

SCIENCE & VIE

LA COMÈTE DU SIÈCLE

JANV. 74 / N° 576 / BULG. 40 FR / SUISSE 4.5 FF / CANADA \$ 14

PÉTROLE: LA FIN DU
GASPILLAGE

c.broutin.

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

BON

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

Nom 41 SV

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

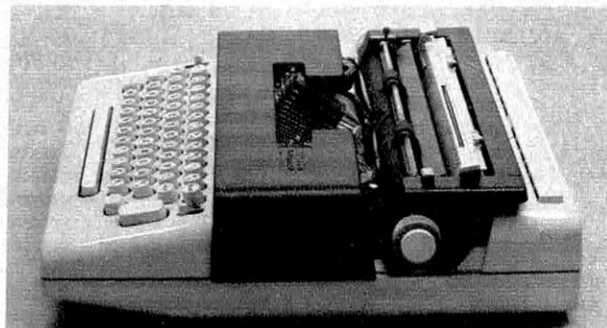


olivetti

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)

VIE



Sommaire
Janvier 74
N° 676
Tome XXV

SCIENCE

savoir

**LOUIS DE BROGLIE:
50 ANS DE PHYSIQUE** p. 16
par Charles-Noël Martin

**LA COMÈTE DU SIÈCLE
EN IMAGES** p. 20
par Lancelot Herrisman

LA DERMOPUNCTURE p. 30
par Alexandre Dorozynski

**5 PLONGÉES. 5 TRÉSORS:
VOICI LA RECETTE** p. 32
par Robert Sténuît

**LE CERVEAU « BALAYÉ »
AUX RAYONS X** p. 42
par Alexandre Dorozynski

**LA FRANCE.
TELLE QUE LA VOIT SKYLAB** p. 44
par Jean-René Germain

**UNE ÉTOILE DU « CYGNE »
DÉVORÉE PAR UN TROU NOIR** p. 50
par Ch.-N. Martin

**PREMIERS PORTRAITS
DE GLOBULES BLANCS** p. 52
par Alexandre Dorozynski

**UN ANIMAL « ALTRUISTE »:
LE POTTO** p. 56
par Jacques Marsault

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 59
dirigée par Gérald Messadié

UN AMÉRICAIN VIEUX DE 90 SIÈCLES p. 59

**LA FEMME
QUI ENTENDAIT L'INAUDIBLE** p. 59

pouvoir

utiliser

L'atome ne remplacera pas tout le pétrole

p. 67

par Renaud de la Taille

L'ordinateur qui peut parler

p. 81

par Françoise Harrois-Monin

La révolution du « thermoformé »

p. 86

par Alain Rondeau

Voici les voitures vraiment dangereuses

p. 90

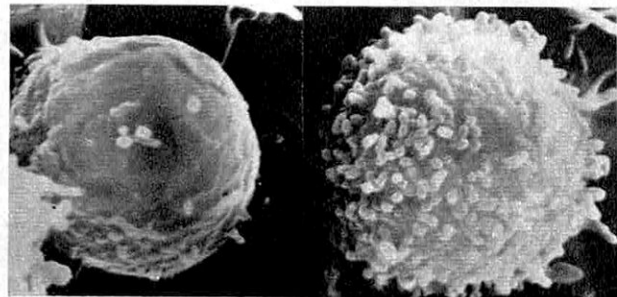
par Luc Augier

Chronique de l'Industrie

p. 97

dirigée par Gérard Morice

La suite de notre enquête « **Aliment-vérité** » qui après nos dossiers sur la **viande**, le **vin**, le **pain**, devait concerner le **poisson**, a été reportée au mois prochain. Une actualité majeure, celle de la crise du pétrole et de l'énergie — et pour laquelle nous avons mobilisé toutes nos forces — justifiait, semble-t-il, cette décision. Que les nombreux lecteurs qui nous ont manifesté, lors de la parution des trois premiers volets, leur intérêt et leur attachement, veuillent bien nous en excuser.



Premières photos détaillées de lymphocytes p. 52.



Un animal « altruiste » ! p. 56.

30 OBJECTIFS AU BANC ÉLECTRONIQUE : LE CLASSEMENT

p. 103

par Roger Bellone

ET MAINTENANT, UNE « BOÎTE NOIRE » POUR AUTOS

p. 112

par Germain Lelièvre

LES JEUX

p. 114

par Berloquin

LES LIVRES

p. 116

ETES-VOUS LE PLUS INTELLIGENT DES LECTEURS? UN QUESTIONNAIRE

p. 119

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

p. 127

dirigée par Luc Fellot

VOTRE TV, COURT DE TENNIS

p. 127

COMMENT PHOTOGRAPHIER LA COMÈTE

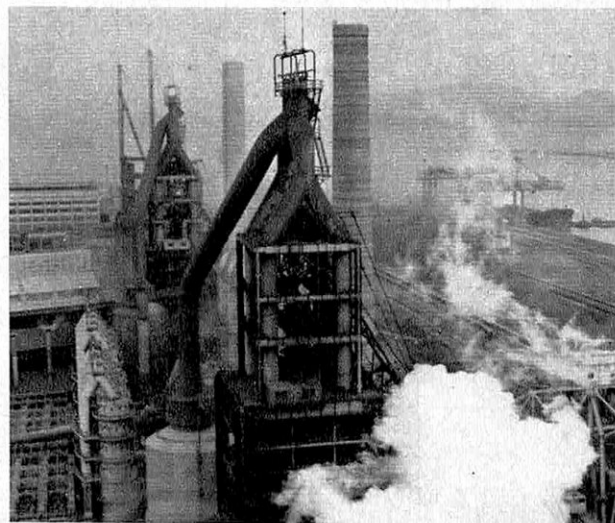
p. 130

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

p. 14

LES TIMBRES DE SCIENCE ET VIE

p. 11



Énergie : demain les hauts rendements p. 67.

Il y a **43.500** marchands de journaux en France
Cette annonce conçue par le Comité National
pour le Développement de l'Information Ecrite
vous est offerte par **science et vie**

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

Rédaction Générale

Renaud de la Taille

Gérard Morice

Pierre Rossion

Jacques Marsault

Charles-Noël Martin

Alain Ledoux

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, 64-33-99th 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

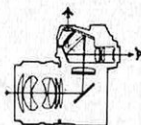
● **Nos Reliures :** Destinées chacune à classer et à conserver 6 numéros de SCIENCE et VIE, peuvent être commandées par 2 exemplaires au prix global de 15 F Franco. (Pour les tarifs d'envoi à l'étranger, veuillez nous consulter.) Règlement à votre convenance à l'ordre de SCIENCE et VIE adressé en même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

il est LE SEUL

Oui, le seul Reflex 24 x 36 à vous offrir la



DOUBLE VISÉE INTÉGRÉE POUR LE MÊME PRIX

... La visée normale à hauteur d'œil, pour les prises de vues courantes et la visée d'angle pour saisir vite, bien et confortablement les sujets les plus délicats, placés au ras du sol, derrière vous ou au-dessus de votre tête et pour les travaux de micro et macrophoto. Pas de viseur amovible (qu'il est si facile de laisser tomber) : il suffit de tourner un bouton pour faire basculer le sens de la visée. Et l'image apparaît toujours dans le bon sens, telle qu'elle sera sur l'épreuve définitive.

LE RICOH TLS 401

possède aussi la double mesure de la lumière : « spot » et moyenne, garantissant des photos toujours impeccablement « posées », même à contre-jour, même avec le soleil ou des reflets dans le champ.

Bien sûr, le RICOH TLS 401 est muni de tous les autres perfectionnements qu'il faut exiger sur un reflex moderne : obturateur plan focal Copal métal, de 1 sec. au 1/1 000^e de sec. -

Cellule CdS protégée par un double coupe-circuit, dont l'un est automatique - Objectif interchangeable, gamme optique très étendue, de 21 à 800 mm et 2 zooms - nombreux accessoires pour faire face à tous les problèmes photographiques, même les plus complexes. La qualité de ses objectifs égale les meilleurs (voir Photo-Revue mai 1973, tests comparatifs réalisés par Matra).



Toutes ces performances supplémentaires peuvent vous être offertes sans supplément de prix parce que Ricoh est l'un des plus importants fabricants japonais d'appareils photo et cinéma et de machines électroniques pour l'industrie. Les 200 chercheurs (scientifiques et techniciens) du bureau d'étude consacrent leur temps à la découverte de solutions originales, réalisables à des prix compétitifs.

RICOH

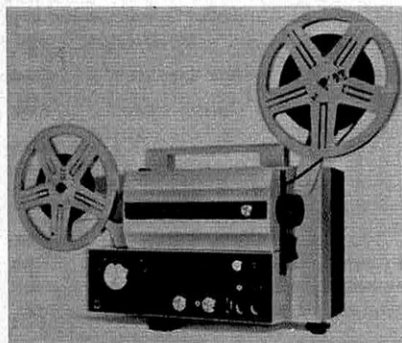
BON GRATUIT A DÉCOUPER OU RECOPIER

M. Mlle
 N° rue Prénom
 Ville Dépt (N°)

Importateur exclusif - 112, rue La Boétie - PARIS 8^e

Les projecteurs sonores EUMIG série « Mark S 800 »

Premier producteur mondial d'appareils de projection sonore dans les formats 8 mm. EUMIG présente une nouvelle série :



Le MARK S 807 — LE MARK S 807 D et le MARK S 810 D, trois projecteurs destinés à satisfaire pleinement les amateurs toujours plus nombreux qui se tournent vers la sonorisation.

Pour quiconque en a fait l'expérience, le son apparaît très vite comme faisant partie intégrante du film.

En étudiant cette nouvelle série d'appareils, les Ingénieurs de la Firme EUMIG se sont particulièrement attachés à développer deux qualités fondamentales de la projection sonore : le fonctionnement silencieux du projecteur et sa fiabilité.

C'est ainsi que les nouveaux MARK S 800 se caractérisent par un silence remarquable, le bruit de griffe à la projection étant pratiquement éliminé.

La fiabilité et la sécurité d'utilisation se concrétisent notamment par :

- Un nouvel ampli à étages d'entrée et de sortie intégrés, moins sensible aux dérangements, réduisant la distorsion harmonique, améliorant les fréquences dans les hautes tonalités et offrant une puissance de sortie accrue ainsi qu'une meilleure sonorité.

- Un voyant lumineux d'enregistrement et un voyant lumineux de surimpression (pendant une surimpression, la musique préalablement enregistrée est automatiquement atténuée et forme alors un fond sonore).

- Une mise au point très précise par bouton moleté, sans aucun jeu de l'objectif.

- Un dispositif automatique de changement de format sur le MARK S 810 D, garantissant un décalage précis son-image selon les normes DIN.

CME-1100 Sankyo

A la fois Hi-Focus et Macro-Focus, son zoom d'encombrement réduit, cumule une amplitude intéressante : 6,5 à 65 mm, soit dix fois, le dispositif exclusif de mise au point téléométrique, ainsi que la mise au point « infiniment rapprochée » (depuis 0 mm). Kit de titrage livré avec la caméra. 4 cadences 18, 24, 36 et 54 im. sec. cette dernière commutable en cours même de prise de vues.

Enfin, image par image, la caméra est synchronisée pour le flash électronique. Finition noire, bien entendu, comme pour toutes les récentes nouveautés de ce constructeur : rappelons en particulier les LXL 250 et LXL 255 « Low Light » dont le zoom F/1,2 et l'obturateur spécial permettent de filmer sans torche pratiquement partout.

Très récemment introduit sur notre marché, le projecteur Dualux 2000 H est équipé du ralenti sans scintillement (réglable de 5 à 9 images/sec), de la marche AR et de l'arrêt sur image. Lampe halogène dichroïque 12 V/100 W. Enfin, a été présentée pour la première fois au public français, la gamme des magnétophones à cassettes SANKYO ;



- ST 210 : commande par touches, réglage automatique ALC de la modulation (micro à électret incorporé, etc.) ;

- ST 831 : dimensions très réduites, ALC (micro à électret incorporé) ;

- ST 215 : combiné magnétophone/radio AM-FM, ALC, micro électret, compteur, etc. ; ces trois modèles sont mixtes piles-secteur.

Petri : Le nouveau reflex à monture vissante 42 x 100 Petri TTL (noir ou chromé) est complété par une série de 4 objectifs à présélection automatique : 2,8/28 mm, 2,8/135 mm et 3,5/200 mm.

Agfa-Gevaert lance l'Agfomatic 2000 Sensor Pocket

AGFA-GEVAERT vient de mettre sur le marché un nouvel appareil photo, format 110 à la fois petit, d'une haute technicité et d'une fiabilité absolue. C'est l'Agfomatic 2000 Sensor Pocket. Il se distingue par son maniement extrêmement simple et rapide. Ses dimensions : 27 x 53 x 112 mm pour un poids de 155 g en font vraiment un appareil de poche.

Un véritable exploit technique a présidé à l'élaboration de l'Agfomatic 2000 SENSOR POCKET, ce qui pour un appareil de cette taille et de ce poids, lui confère des caractéristiques remarquables :

- Le système « Repitomatic » pour l'avancement rapide du film.

- Le déclencheur SENSOR pour éviter de bouger en prenant la photo.

- Les deux vitesses d'obturation 1/100 et 1/50 sec.

- L'objectif 3 lentilles avec ouverture à 1 : 9,5

- Le viseur cristal collimaté.

Qu'est-ce que le « REPITOMATIC » ? L'appareil s'ouvre d'un seul coup : l'objectif et le viseur qui étaient protégés par le boîtier sont libérés, l'Agfomatic 2000 SENSOR POCKET est prêt à photographier. Dès que la photo est prise, il suffit de faire coulisser une seule fois le boîtier pour que le film soit avancé et l'obturateur armé. Tant qu'il n'y a pas eu déclenchement, l'avancement du film est débrayé et l'appareil peut être ouvert et fermé sans perdre une seule image.

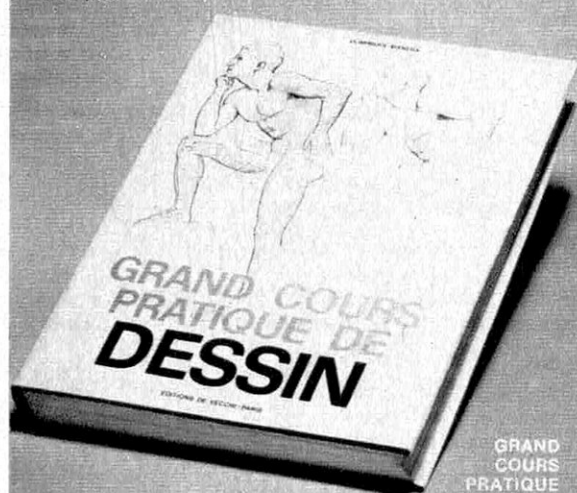
Dans la conception de l'Agfomatic 2000 SENSOR POCKET, un des points les plus importants est l'élimination du flou de bougé grâce au déclencheur assisté SENSOR. Il est primordial pour des appareils photo de cette taille d'éviter le mouvement de bascule au moment de déclenchement



une situation brillante et bien payée

De 4.000 F à 5.000 F par mois: c'est ce que paient de nombreuses agences de publicité à des dessinateurs capables de crayonner avec fantaisie des projets publicitaires. La connaissance du dessin peut représenter, en effet, une mine d'or pour des personnes ambitieuses. Dans la publicité, bien sûr, mais aussi dans d'autres domaines d'activité où les dessinateurs sont très recherchés: la mode, la photo, le journalisme, la décoration, l'architecture, et dans bien d'autres secteurs encore.

UNE METHODE EXTRAORDINAIRE QUI VOUS SURPRENDRA
Vous avez de l'imagination? de l'ambition? Alors, dès maintenant apprenez à dessiner chez vous, sans professeur, en un temps record et avec le minimum de frais. Quel que soit le niveau que vous atteindrez, vous verrez alors s'ouvrir devant vous les portes de carrières passionnantes et bien rémunérées. Pour y parvenir, nous vous offrons le moyen le plus rapide et le plus efficace, une méthode unique, sûre, pratique et rapide. Faites-en l'essai à nos risques, sans aucun engagement de votre part.



UN LIVRE D'ART

Par son importance, sa présentation luxueuse, la qualité exceptionnelle de ses très nombreuses illustrations, cet ouvrage est non seulement une méthode efficace, mais aussi un magnifique livre d'art que vous serez heureux et fier de conserver dans votre bibliothèque.

GRAND COURS PRATIQUE DE DESSIN

de Dominique Manera, présentation d'Albe Steiner.
Un luxueux volume de format 24 x 31, avec une reliure élégante en linson, dorée à l'or fin, jaquette pelliculée en couleur, de 408 pages, 545 illustrations en couleur et en blanc et noir, 20 tableaux hors texte en couleur.
Prix: 148 F.

TEXTE DU COUPON:

Veuillez m'envoyer pour examen gratuit et sans engagement de ma part, le livre « Grand cours pratique de dessin ». Je m'engage à vous le retourner, par envoi recommandé, dans un délai de 8 jours sans rien vous devoir, ou à vous payer en temps utile, à réception de votre avis, le montant de l'achat comme suit:

- ☐ 148 F + frais d'envoi
ou
☐ 3 versements mensuels de 55 F + frais d'envoi

Nom _____
Prénom _____
Rue _____ N. _____
Ville _____
Code postal _____
Signature _____

Si vous avez moins de 21 ans, signature des parents ou du tuteur légal

Bon à découper, à remplir très clairement et à envoyer sous enveloppe à:
EDITIONS DE VECCHI, 20 rue de la Trémoille, 75008 Paris.

SV14-2

**Pour
vous abonner
à**

SCIENCE & VIE

Nos tarifs

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

Nos correspondants étrangers

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

1 AN + 4 H.-Série : 550 FB

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

1 AN : \$ 15.

1 AN + 4 H.-Série : \$ 20.

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

1 AN : 40 FS

1 AN + 4 H.-Série : 55 FS

Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Etranger: mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

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

Bulletin d'abonnement

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

1 AN ☐ 1 AN + HORS-SERIE ☐

2 ANS ☐ 2 ANS + HORS-SERIE ☐

A COMPTER DU NUMERO DE _____

NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

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

Je joins mon règlement de _____ F
par Chèque bancaire ☐ Mandat lettre ☐
par Chèque bancaire ☐ Mandat lettre ☐

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

☐ Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature _____

Le vin : un procédé de filtration naturelle

Ayant lu votre article consacré au vin dans votre édition de novembre, nous venons vous apporter quelques précisions sur un sujet que nous connaissons bien.

Dans l'article de J.P.S. le paragraphe concernant l'élevage vous indiquez les collages et la filtration qui suit cette opération avant la mise en vente du vin traité.

Vous regrettez avec raison que ces opérations systématiques nuisent en définitive au vin, car il est évident qu'ils l'appauvrissent en lui infligeant une grande fatigue, vu les méthodes employées.

Aussi, nous tenons à porter à votre connaissance qu'il existe depuis de nombreuses années un procédé de filtration à base de fibres végétales, qui supprime tous ces inconvénients en assurant les plus brillants résultats sur tous types de vins.

Avec le grand avantage sur tous les autres procédés d'être absolument naturel, sans aucun composant chimique et sans aucune fatigue pour le vin, puisque contrairement aux procédés habituels il agit par catalyse naturelle.

Notre procédé de filtration et bonification des vins est valable dans toute la profession vinicole, du simple viticulteur à la plus importante coopérative.

Nous avons pensé que vous pourriez être intéressé par notre procédé qui assure les plus brillants résultats...

*M. Albert DEL GAMBA
Ets Cristalfiltre à Nice*

Du vin exempt de tous résidus toxiques

Comme lecteur de Science et Vie et viticulteur vinificateur, j'ai lu avec grand intérêt votre article sur le vin. C'est un travail d'information et de vulgarisation complet et accessible à un grand nombre de consommateurs souvent ignorants ou mal informés.

Ayant réfléchi à tous ces problèmes de pollution du sol, de l'environnement de la plante et des produits alimentaires dont le vin, j'ai, depuis 3 ans, orienté ma production pour produire un vin exempt de tous résidus toxiques provenant de la culture ou des traitements de la vigne et vinifié dans le même esprit, sans SO₂, en

conservant le vin sous gaz inerte CO₂ et Azote.

Nous sommes plusieurs viticulteurs de différents crus orientés dans ce sens, il serait bon que les lecteurs, que vous aurez sensibilisés et inquiétés, sachent où trouver nos produits.

*M. André CONNESSON
Viticulteur à Quillan, Domaine de l'Espinet*

• *Il ressort effectivement d'une analyse faite par le Département de la prévoyance sociale et de la santé publique que le vin du « Domaine de l'Espinet » ne contient aucune trace de pesticides et d'herbicides, aucune trace d'agents conservateurs, sous forme d'acides ou d'esters et que la présence de traces d'acide ascorbique est due à la vitamine C naturelle.*

Montres à quartz : une Difor à cristaux liquides

Par courrier séparé, nous vous faisons parvenir un exemplaire de notre catalogue général 1974 d'horlogerie-bijouterie...

Vous constaterez que l'article référencé 1224, proposé à nos clients, est bel et bien une montre à quartz de deuxième génération — laquelle, si l'on en croit votre article, n'apparaîtrait sur le marché français qu'en novembre — et plus particulièrement possédant l'affichage permanent par cristaux liquides, prévu dans votre introduction, « pour demain ».

*Ets DIFOR
Le Directeur Général*

Vous oubliez Elgin

Nous lisons régulièrement votre revue que nous apprécions beaucoup.

Nous sommes un peu étonnés des erreurs que contient votre article « La première montre sans rouage » car nous ne pensons pas que ce soit la première, parue dans votre numéro 674.

Ce genre de montre est commercialisé depuis de nombreux mois par différentes entreprises ainsi que par nous-mêmes.

En outre, nous sommes représentants de la maison Elgin qui a, jusqu'à ce jour, la seule montre à diodes lumineuses dont l'affichage est rendu lumineux par simple pression aux poussoirs. De plus, ces montres sont également dans le commerce.

*Ets C. BEUCHAT, S.A.
Le Président-Directeur Général*

Jusqu'où peut-on reculer les limites de la mémoire ?

Curieuse expérience dans un rapide

Je montai dans le premier compartiment qui me parut vide, sans me douter qu'un compagnon invisible s'y trouvait déjà, dont la conversation passionnante devait me tenir éveillé jusqu'au matin.

Le train s'ébranla lentement. Je regardai les lumières de Stockholm s'éteindre peu à peu, puis je me roulai dans mes couvertures en attendant le sommeil; j'aperçus alors en face de moi, sur la banquette, un livre laissé par un voyageur.

Je le pris machinalement et j'en parcourus les premières lignes; cinq minutes plus tard, je le lisais avec avidité comme le récit d'un ami qui me révélerait un trésor.

J'y apprenais, en effet, que tout le monde possède de la mémoire, une mémoire suffisante pour réaliser des prouesses fantastiques, mais que rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. Il y était même expliqué, à titre d'exemple, comment l'homme le moins doué peut retenir facilement, après une seule lecture attentive et pour toujours, des notions aussi compliquées que la liste des cent principales villes du monde avec le chiffre de leur population.

Il me parut invraisemblable d'arriver à caser dans ma pauvre tête de quarante ans ces énumérations interminables de chiffres, de dates, de villes et de souverains, qui avaient fait mon désespoir lorsque j'allais à l'école et que ma mémoire était toute fraîche, et je résolus de vérifier si ce que ce livre disait était bien exact.

Je tirai un indicateur de ma valise et je me mis à lire posément, de la manière prescrite, le nom des cent stations de chemin de fer qui séparent Stockholm de Trehörningsjö.

Je constatai qu'il me suffisait d'une seule lecture pour pouvoir réciter cette liste dans l'ordre dans lequel je l'avais lue, puis en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par la fin. Je pouvais même indiquer instantanément la position respective de n'importe quelle ville, par exemple énoncer quelle était la 27^e, la 84^e, la 36^e, tant leurs noms s'étaient gravés profondément dans mon cerveau.

Je demeurai stupéfait d'avoir acquis un pouvoir aussi extraordinaire et je passai le reste de la nuit à tenter de nouvelles expériences, toutes plus compliquées les unes que les autres, sans arriver à trouver la limite de mes forces.

Bien entendu, je ne me bornai pas à ces exercices amusants et, dès le lendemain, j'utilisai d'une façon plus pratique ma connaissance des lois de l'esprit. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité, mes

lectures, les airs de musique que j'entendais, le nom et la physionomie des personnes qui venaient me voir, leur adresse, mes rendez-vous d'affaires, et même apprendre en quatre mois la langue anglaise.

Si j'ai obtenu dans la vie de la fortune et du bonheur en quantité suffisante, c'est à ce livre que je le dois, car il m'a révélé comment fonctionne mon cerveau.

Il y a trois ans, j'eus le bonheur de rencontrer son auteur et je lui promis de parler de sa Méthode dans mon pays lorsqu'elle aurait été traduite en français. Y. W. Borg, qui est actuellement de passage en France, vient de publier cette traduction et je suis heureux aujourd'hui de pouvoir lui exprimer publiquement ma reconnaissance.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette puissance mentale qui est notre meilleur atout pour réussir dans l'existence; priez alors Y. W. Borg de vous envoyer son petit ouvrage « Les Lois éternelles du Succès »; il le distribue gratuitement à quiconque veut améliorer sa mémoire. Voici son adresse: Y. W. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, à Avignon.

E. DOBLIER

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

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

NOM

RUE N°.....

VILLE

AGE

PROFESSION

.....



Deux "policiers"
... et pas des moindres :

Un "SIMENON" :
Le Port des brumes

Un "CHASE" :
La blonde de Pékin.

**vous sont offerts en
édition de luxe, reliés
et magnifiquement
illustrés**



Une véritable édition de luxe :

Reliures pourpre et marine, dorées
au balancier • Papier "bouffant de
luxe" • Nombreuses illustrations
en hors-texte • Signet, tranche-fil
• Format réel 11 x 18 cm.

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

LE PORT DES BRUMES

Des rafales de pluie, la silhouette indécise des marins-pêcheurs rentrés avec la marée, le café du port et ses habitués, des maisons qui semblent s'ouvrir à regret, et le commissaire Maigret implacable, qui attend patiemment que les langues se délient... Un cadavre, une enquête policière dans la meilleure tradition mais aussi l'atmosphère inimitable d'un roman de Simenon parmi les meilleurs.

LA BLONDE DE PÉKIN

Un tatouage sur le corps d'une séduisante Suédoise trouvée inanimée dans une rue de Paris permet d'identifier Erica Olsen, la maîtresse de Feud Hoh Khung, spécialiste chinois des fusées. A l'hôpital, la troublante créature reprend connaissance, mais reste amnésique. Ce qui ne fait ni l'affaire de la CIA, ni celle des Russes, mais arrange bien les Chinois, peu désireux de voir la belle confier ce qu'elle sait à des étrangers.

Pourquoi un prix aussi incroyable ?

Tout simplement pour vous faire découvrir l'intérêt et la qualité de nos éditions. Et cela sans risque pour vous puisque ces deux volumes vous sont proposés en libre examen, sans engagement ni envoi d'argent. Pour en prendre connaissance tranquillement chez vous pendant 5 jours, postez aujourd'hui même le bon à découper.

**UN PRIX EXCEPTIONNEL GRACE A LA VENTE
DIRECTE ET SANS INTERMÉDIAIRE**

François Beauval

ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M.-Fritz (F. 19,80 + 2,80) -
1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 195 + 25) - VENTE EN
MAGASIN : 14, rue Descartes, Paris 5^e, tél. 633-58-06 et 8, pl. de la Porte-
Champerret, Paris 17^e, tél. 380-14-14.

**DES LIVRES
DE LUXE
AU PRIX DES
SÉRIES
DE POCHE.**

*Quoi de plus efficace, pour se détendre,
que de se plonger dans un roman policier ?
Mais pas n'importe lequel ! Ces deux-là sont
des classiques, des valeurs sûres, et, en plus,
ils sont magnifiquement reliés et illustrés de
dessins originaux : vous les lirez d'un trait
et, ensuite, vous aurez deux magnifiques
volumes dans votre bibliothèque.*

**Simenon et
J. Hadley Chase,
deux des plus
grands noms
de la
littérature poli-
cière mondiale.**

**BON
DE LECTURE
GRATUITE**

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, B.P. 70,
83509 LA SEYNE-SUR-MER.

Adressez-moi vos 2 volumes reliés. Je pourrai les examiner
sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder,
je vous les réglerai au prix spécial de 19,80 F + 2,80 F
de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne
m'engage à rien d'autre, ni à aucun achat ultérieur.

RPO - 5 R

NOM
(en majuscules)

initiales
prénoms

ADRESSE

Code postal

Ville (en majuscules)

SIGNATURE

SCIENCE & VIE par les timbres

4

LES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les télécommunications sont si intégrées dans la vie courante qu'on ne se rend même plus compte de leur importance statistique : trois milliards et demi de lettres expédiées par les Français en une seule année, 54 millions d'appels téléphoniques... pour la seule horloge parlante... L'histoire des télécommunications pourrait commencer par les signaux à vue (timbre du Dahomey) et se poursuivre par les réseaux de satellites (timbres Manama). Mais que d'étapes intermédiaires, du téléphone au télex, en passant par la TV. Insolite : le deux couronnes tchèque qui nous montre... un circuit complet de récepteur radio !

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

BON DE COMMANDE

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

- ☐ N° 1 Les Moyens de Transport
- ☐ N° 2 Les Grandes Energies
- ☐ N° 3 On a marché sur la Lune
- ☐ N° 4 Les Télécommunications

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

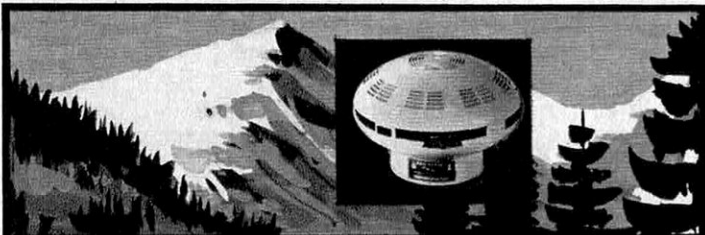
ADRESSE

CODE

VILLE

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





L'AIR et la SANTÉ

avec le nouvel appareil :

OZO-TESSOR IONISEUR D'IONS NEGATIFS

PROTÈGE LA SANTÉ, CONSERVE LA JEUNESSE, DONNE LA JOIE ET LE BONHEUR DANS TOUS LES FOYERS

L'air d'une pièce purifié et ionisé par "OZO-TESSOR" est plus léger, plus frais, plus stimulant et l'on éprouve presque instantanément une impression de bien-être et d'euphorie équivalente à celle que l'on ressent lorsqu'on est au sommet des montagnes. Il évite à certaines personnes les troubles dus aux changements de temps (par exemple avant les orages) : fatigue, oppression, nervosité, douleurs rhumatismales.

La pureté de l'air est capitale à la vie car nous respirons dans une journée et une nuit plus de 10 000 litres d'air lorsque nous sommes au repos et plus de 100 000 lorsque nous sommes en activité. La santé vient en grande partie des poumons car une respiration saine est le facteur d'un organisme fort, capable de lutter contre :

- LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE ● LA BAISSSE DE CAPACITES PHYSIQUES ET INTELLECTUELLES
- LA FATIGUE CEREbraLE, LE SURMENAGE, L'EPUISEMENT ● LE MANQUE D'ENTRAIN, SOMNOLENCE ● LA BAISSSE DE VITALITE ● LA PERTE DU SOMMEIL ● L'ASTHME... ETC...



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
Vos noms et adresse très lisibles

Pour connaître cette nouvelle merveille de l'électronique, demandez

la brochure GRATUITE.
Se documenter ce n'est pas obligatoirement acheter !
Pour 2,50 F d'électricité par mois,

L'IONISEUR TESSOR gardera votre famille en pleine forme.

Code postal

OZO-TESSOR Serv S C 4 ANNEMASSE 74102

Vous pouvez faire FACILEMENT un mariage d'affinités, un mariage réfléchi **MARIAGE D'AMOUR** *qui sera aussi un*

Il existe certainement une personne « faite pour vous ». Mais comment la découvrir ?

Simplement en profitant du progrès et des facilités que vous offre une méthode unique en France et qui donne des résultats étonnants en multipliant considérablement vos chances de succès.

En effet, vous entrez en relation avec des personnes répondant à vos désirs, de la région que vous souhaitez, et cela quels que soient votre âge et votre situation.

Vous avez l'avantage et la sécurité de connaître à l'avance les goûts et les idées de chaque personne, ce qui permet de choisir aisément l'être qui vous convient parfaitement, cela dans une liberté absolue, en éliminant la plupart des risques.

Le CENTRE FAMILIAL a prouvé officiellement qu'il est — de loin et depuis 1951 — l'organisation la plus moderne et la plus importante de France (plus de 20 000 lettres de remerciements constatées par Huissier).

Vous pouvez — vous aussi — profiter de cette méthode pour rencontrer votre idéal. Si vous comptez sur le hasard, vous risquez de perdre des années et peut-être d'attendre toute votre vie... Alors que, faire connaissance par le CENTRE FAMILIAL est beaucoup plus simple,

plus sûr et aussi romantique qu'une rencontre de hasard.

Il est prudent de découper immédiatement le BON (pour ne pas l'oublier). La documentation que vous recevrez vous passionnera et sera pour vous le départ d'une vie nouvelle qui vous apportera l'immense et émouvant bonheur de vous sentir « bien à deux ».

BON GRATUIT

à adresser au CENTRE FAMILIAL (S.T.), 43, rue Laffitte, 75009 PARIS. Vous recevrez GRATUITEMENT une importante documentation SANS AUCUN ENGAGEMENT DE VOTRE PART — Envoi cacheté et discret.

NOM (M., Mme, Mlle) et adresse

AGE

Le Centre National de Caractérologie propose ce test

à tout homme ou toute femme de 18 à 55 ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir dans sa vie professionnelle et privée

Voici un test qui vous révélera ce que vous devez savoir pour réaliser vos ambitions

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du Test ci-contre et à l'envoyer au Centre National de Caractérologie, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

1. les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
 2. vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
 3. un bilan de vos possibilités réelles et de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou au contraire freiner votre réussite.
- Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et le Centre National de Caractérologie vous l'adressera confidentiellement, sous pli scellé.

Quel profit pouvez-vous tirer d'un Psycho-diagnostic caractériel ?

Le Test qui vous est proposé ci-contre a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la Caractérologie. Les questions qui le composent ont été judicieusement choisies afin de permettre un diagnostic et des conseils d'action tendant à satisfaire l'une des aspirations les plus impérieuses de l'homme et de la femme moderne : la réussite.

Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, la collaboration, l'affection ou l'amour de ceux qui vivent avec nous, c'est encore vaincre les difficultés et réaliser rapidement ses projets. Réussir, c'est savoir ce qu'il faut faire pour recevoir une large part des biens matériels que tout homme et toute femme a le droit légitime de convoiter pour s'épanouir vraiment et réaliser ses meilleures ambitions. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi.

La pire des choses est d'être fataliste, d'accepter son « sort », comme si certains étaient nés pour être riches et d'autres pauvres. Le but du Test caractériel qui vous est proposé est de vous révéler les contours et les traits les plus remarquables de cette « image invisible » qu'est votre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent votre propre style de réussite. Alors vous aurez en mains le moyen d'orienter votre pensée, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

Voici ce qu'il faut faire pour réussir, et comment il faut le faire.

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors qu'ils sont malheureusement, à de rares exceptions près, déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une réussite différente, une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de patrons, de commerçants, d'artistes, de militaires, etc. Cet état de chose est parfaitement normal. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations, inégalités aussi grandes sur le plan de la fortune que sur celui du genre de vie et de relations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit, ou même qu'ils ignorent toute leur vie.

Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que vous avez le pouvoir de modifier votre destin. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action créatrice qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de réussir votre vie.

IMPORTANT ! En même temps que votre psycho-diagnostic, vous recevrez une passionnante documentation gratuite sur l'aide personnelle que peut vous apporter le Centre National de Caractérologie. Remplissez dès maintenant le test ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre où les tests nous parviendront.



MFP FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, F.P. Fieschi dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre National de Caractérologie. Les analyses psycho-caractérielles auxquelles il s'est consacré lui ont permis d'examiner plus de 16 000 cas, comportant l'examen approfondi de la personnalité et de la réussite privée et professionnelle de jeunes et d'adultes, d'hommes et de femmes, d'employés et de cadres, d'ouvriers et de patrons. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

Test à remplir et à envoyer au Centre National de Caractérologie (Service SV 30) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10^e).

Voici quelques dessins mystérieux. Il ne s'agit pas de trouver ce qu'on a voulu représenter, mais d'indiquer à quoi VOUS fait penser chaque dessin, au premier coup d'œil, sans trop réfléchir. Pour chaque dessin vous avez le choix entre 3 interprétations : indiquez celle qui vous vient à l'esprit, en noircissant le carré correspondant.

	<input type="checkbox"/> gâteau <input type="checkbox"/> pièce de monnaie <input type="checkbox"/> alliance		<input type="checkbox"/> miroir <input type="checkbox"/> porte-feuille <input type="checkbox"/> livre
	<input type="checkbox"/> réveil <input type="checkbox"/> médaille <input type="checkbox"/> statuette		<input type="checkbox"/> cigarette <input type="checkbox"/> baguette <input type="checkbox"/> tuyau
	<input type="checkbox"/> panneau routier <input type="checkbox"/> broche <input type="checkbox"/> symbole		<input type="checkbox"/> escargot <input type="checkbox"/> chiffre 6 <input type="checkbox"/> ressort
	<input type="checkbox"/> soutien-gorge <input type="checkbox"/> piège <input type="checkbox"/> masque		<input type="checkbox"/> pile de linge <input type="checkbox"/> billets de banque <input type="checkbox"/> dossiers
	<input type="checkbox"/> casque <input type="checkbox"/> bijou ancien <input type="checkbox"/> personnage		<input type="checkbox"/> épingle à nourrice <input type="checkbox"/> chiffre 8 <input type="checkbox"/> pince
	<input type="checkbox"/> banane <input type="checkbox"/> bracelet <input type="checkbox"/> quartier de lune		<input type="checkbox"/> brochette <input type="checkbox"/> chaînette <input type="checkbox"/> avion

Voici 10 questions-tests, relatives à vos goûts et comportements habituels. Pour chaque question vous avez le choix entre 4 réponses : choisissez celle qui correspond le mieux à votre cas, en noircissant le carré correspondant.

Votre principale ambition est-elle d'avoir	<input type="checkbox"/> un métier passionnant <input type="checkbox"/> une famille heureuse <input type="checkbox"/> beaucoup d'argent <input type="checkbox"/> une vie tranquille	Quand vous subissez une vive déception, êtes-vous habituellement	<input type="checkbox"/> longtemps affecté <input type="checkbox"/> affecté sur le moment <input type="checkbox"/> calme et réfléchi <input type="checkbox"/> indifférent
Vous enthousiasmez-vous ou vous indignez-vous ...	<input type="checkbox"/> à tous propos <input type="checkbox"/> souvent <input type="checkbox"/> quelquefois <input type="checkbox"/> très rarement	Dans vos activités préférez-vous généralement les ...	<input type="checkbox"/> grandes réalisations <input type="checkbox"/> actions rapides <input type="checkbox"/> travaux de réflexion <input type="checkbox"/> petites tâches variées
Devant une difficulté êtes-vous le plus souvent ...	<input type="checkbox"/> stimulé par l'effort <input type="checkbox"/> sûr de vous <input type="checkbox"/> plutôt hésitant <input type="checkbox"/> découragé	Laquelle de ces activités de loisirs préférez-vous ...	<input type="checkbox"/> animer une réunion <input type="checkbox"/> voir des spectacles <input type="checkbox"/> pratiquer un sport <input type="checkbox"/> regarder la télévision
Dans vos opinions et habitudes êtes-vous ...	<input type="checkbox"/> très fidèle à vous-même <input type="checkbox"/> assez régulier <input type="checkbox"/> plutôt souple <input type="checkbox"/> très changeant	A laquelle de ces invitations vous rendriez-vous le plus volontiers ?	<input type="checkbox"/> visiter un vieux château <input type="checkbox"/> à une soirée animée <input type="checkbox"/> à une excursion guidée <input type="checkbox"/> dîner dans un bon restaurant
Quand on s'oppose à vos projets, vous défendez-vous en général avec	<input type="checkbox"/> ardeur <input type="checkbox"/> impulsivité <input type="checkbox"/> réalisme <input type="checkbox"/> nonchalance	Si vous étiez journaliste, laquelle de ces rubriques préféreriez-vous tenir ?	<input type="checkbox"/> vie politique et sociale <input type="checkbox"/> sports et grands reportages <input type="checkbox"/> études et critiques <input type="checkbox"/> loisirs et faits divers

Facultatif : pour contrôle graphologique, adressez en même temps que ce test un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre avec signature).

NOM (préciser M., Mme ou Mlle)

Prénoms

N° Rue

Code postal Ville

Date de naissance Niveau d'instruction

Profession ou activité principale

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au Centre National de Caractérologie (Service SV 30) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10^e), en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais

☐ Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement Dans ce cas prévoir 7 F pour frais de C. R. (France seulement)



CARABINES ET FUSILS DE CHASSE. Venner Dominique. — (Le livre des armes, tome 2). Cet ouvrage dit tout ce que le lecteur curieux, l'amateur ou le chasseur peuvent souhaiter connaître sur les armes d'épaule. **LES CARABINES A CANON RAYÉ.** Des bombardes du roi Edouard au Long Rifle du Kentucky: Histoire ancienne des armes d'épaule. Le grand siècle des nobles carabines: L'évolution des carabines à canon rayé. Cent façons d'accommoder un canon rayé: Description des carabines de chasse. Armes à répétition, automatiques, expresse, drilling, mixte. La puissance et la précision: Problèmes balistiques et choix de calibre. Du plus petit au plus gros: Les performances des 74 calibres de chasse du 17 au 577. Cartouches de chasse et cartouches de guerre. Viser mieux et plus loin: Les appareils de visée, lunettes optiques et jumelles. **LES FUSILS DE CHASSE.** Diversité des canons lisses: Histoire de fusils de chasse. Description des différents types. Cartouches de chasse et petits plombs: Balistique du tir aux plombs de chasse. Les reforages. Les balles pour canons lisses. Les cartouches les plus courantes. Les poudres de chasse: Caractéristiques. Rechargement des cartouches. Règle de sécurité. L'embaras du choix: Le choix d'un fusil de chasse. Calibre. Poids. Choke. Juxtaposés. Automatiques, etc. **BANC D'ESSAI.** Carabines de grande chasse à canon rayé. Fusils de chasse à canon lisse. **TABLES DE TIR.** Bibliographie. Index. 320 p. 17 x 21. Ill. de 270 photos et dessins. 1973 **F 50,00**

Rappel dans la même collection Tome 1:

— PISTOLETS ET REVOLVERS **F 50,00**

MEMENTO D'ASSAINISSEMENT. Monchy H. — Généralités sur les eaux résiduaires et les ouvrages d'assainissement. Les réseaux d'égouts et ouvrages annexes. Les stations de pompage. Les installations de traitement: dégrillage, dessablage, dégraissage, décantation, traitements biologiques (lits bactériens, boues activées). Conditionnements, traitement et séchage des boues. Les petites installations particulières. Effets des déversements industriels sur les ouvrages d'assainissement. Analyses et contrôles. 128 p. 12 x 18. 1973 **F 22,00**

MANUEL DE RECHARGEMENT DE CARTOUCHES POUR ARMES RAYÉES. Malfatti R. — Premier manuel français traitant de rechargement, écrit pour des amateurs chaque jour plus nombreux. Abondamment illustré et pratique, il contient en outre des tables de correspondance entre les poudres américaines et les poudres françaises. Bref historique du rechargement. Les éléments de la cartouche. Les poudres. Éléments de balistique. Le matériel de rechargement. Réglage des outils. Manipulations. Les projectiles de plomb. Tables de chargement avec poudres françaises. Tableaux de correspondance entre les poudres françaises et certaines poudres étrangères. Techniques spéciales. Conversion de mesures. Conseils de prudence. 211 p. 21 x 27, 53 photos, 20 tabl. 21 dessins. Relié. 1973 ... **F 98,00**

Rappel dans la même collection :

— LES ARMES DE CHASSE A CANON LISSE ET LEURS MUNITIONS. Fonteneau P.A. **F 64,70**
— LE TIR A BALLE DU GRAND GIBIER. Toussaint **F 67,00**

CONSTRUIRE UNE VOITURE DE COURSE. Gironnet Bernard. — Donne aux amateurs de voitures de course la possibilité de participer activement à la construction de leur « bolide » ou de le perfectionner. La partie relative aux châssis est abondamment illustrée et montre au lecteur comment les meilleurs constructeurs ont résolu leurs problèmes technologiques. Cinématique et dynamique des suspensions. Direction : Généralités. Cinématique des suspensions. Dynamique. Étude de la direction. Épure de Jeantaud. Conception d'une voiture de course : Documentation générale. Détermination des dimensions principales de la voiture. Avant-projet du véhicule. Projet du véhicule. Réalisation et exemples. Annexe : Moment quadratique d'une surface. Moment d'une force F par rapport à un axe. Mouvement plan sur plan. Étude aérodynamique d'une maquette. Renseignements divers. Bibliographie 160 p. 16 x 25. 153 fig. photos et tableaux. 1973 **F 38,00**

TECHNIQUE DE CONSTRUCTION DES MOTOS DE COMPÉTITION, vitesse, cross, tout-terrain. Husak Pavel. — Le moteur : Deux temps ou quatre temps ? Le nombre de cylindres. Courbes de puissance et de couple. Cylindres et pistons. L'embellage : Le carter moteur. La culasse. La distribution. Lubrification du moteur. Le carburateur. L'allumage. Les transmissions : Agencement général. Embrayage et transmission primaire. La boîte de vitesses. Transmission secondaire. La partie cycle : Le cadre. Les suspensions. Équipements et accessoires : Équipements divers. Les carénages. Roues et freins : Les roues et les moyeux. Les freins. 272 p. 15 x 22. 110 fig. et photos. 1973 **F 26,00**

Rappel dans la même collection :

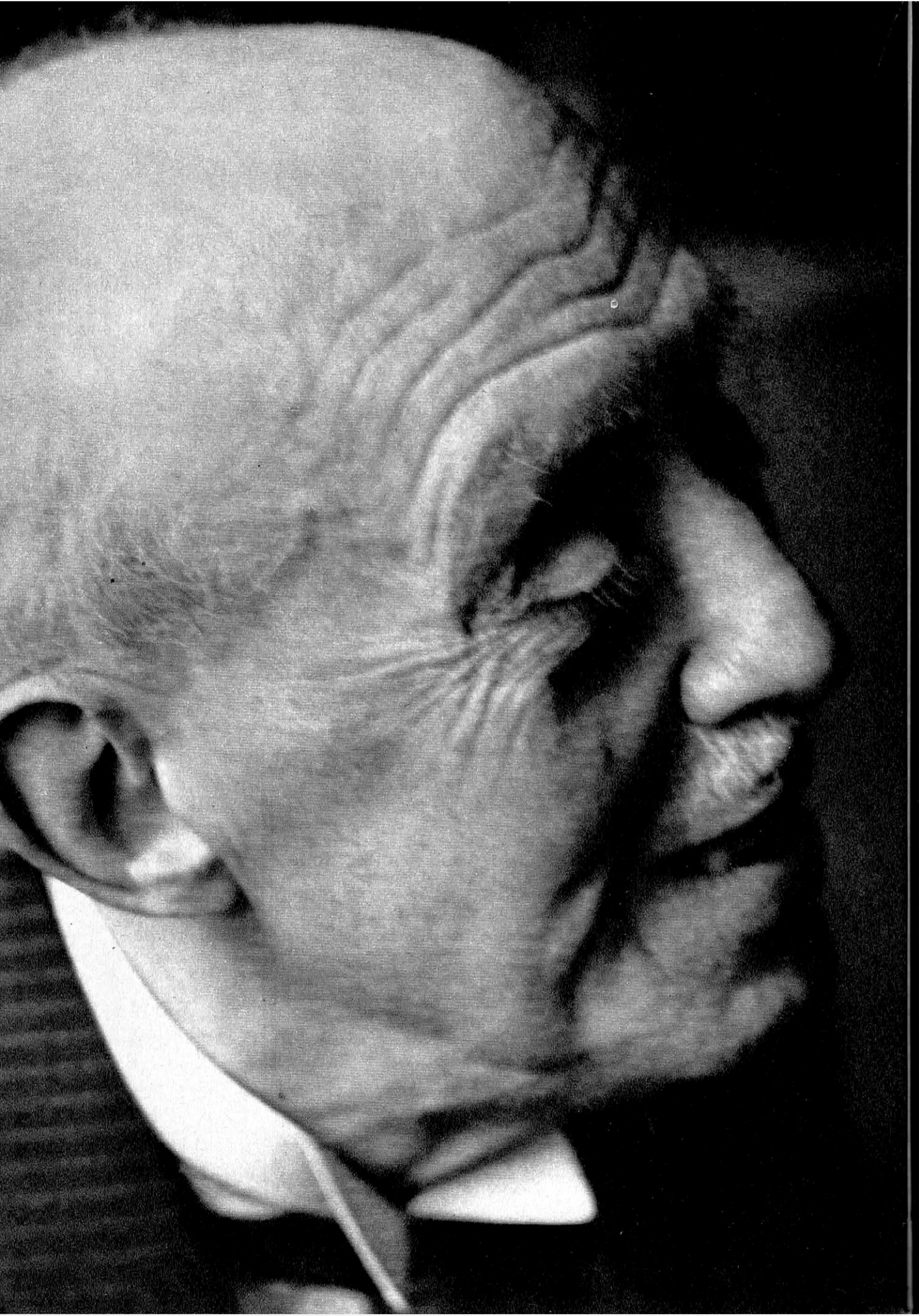
— VADE-MECUM DU MOTOCYCLISTE **F 28,50**
— CONSEILS ET ASTUCES **F 21,00**

CYCLOTOURISME. La santé par la bicyclette. Delore M. — Tourisme et cyclotourisme. — Les Précurseurs. Votre bicyclette : La bicyclette fédérale, les cadres pour dames, le vélo de course, le demi-course, la bicyclette « Moulton », tandem et triplète, les accessoires, les 4 phases du pédalage, la position, l'entretien, le matériel de rechange, le transport, les

— CYCLISME SUR ROUTE. Clément D. F 17.80

— AGRÈS MASCULINS. 192 p. 265 fig. . . F 15,80

La Librairie est ouverte de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h au lundi 14 heures.



LOUIS DE BROGLIE: LA PHYSIQUE VIEILLIT PLUS VITE QUE LES HOMMES



R. Viollet

Entre ces 2 photos :
44 ans et un prix Nobel.

Le 20 novembre dernier, une centaine de personnes se trouvaient fort à l'étroit dans une petite salle du Quai de Conti à Paris: devant l'Académie des Sciences, le professeur Louis de Broglie recevait en toute simplicité l'hommage de ses élèves. La cérémonie aurait pu être banale si elle ne commémorait cinquante années d'une extraordinaire aventure.

● A quatre-vingt-un ans, le savant, qui fut l'un des plus jeunes prix Nobel de son époque⁽¹⁾, est l'exemple même de ces vies toutes entières consacrées à la recherche de la vérité scientifique.

On pense à Newton, à Pasteur, à Einstein. Certes, Louis de Broglie n'a pas encore l'universalité de ces grands prédécesseurs. Mais ses découvertes et la longue méditation de plus d'un demi-siècle sur les lois de la microphysique et du monde élémentaire sont placer parmi les plus grandes étapes de l'histoire universelle de la science.

Issu de l'aristocratique famille des Broglie qui a donné quelques noms illustres au cours des siècles, descendant direct de Mme de Staël, Louis de Broglie est né en 1892. Il a connu l'aisance matérielle et la facilité intellectuelle ; deux précieux atouts pour réussir, évidemment.

Son frère, le duc Maurice de Broglie, de 17 ans son aîné, après une carrière d'officier de marine, s'était consacré à la science. Dans son laboratoire personnel, il étudiait, entre autres, les lois de l'émission et de l'absorption des rayons X.

Le jeune prince Louis fut éduqué par des précepteurs. D'abord attiré par la littérature et l'histoire, il fut bachelier à quinze ans, puis licencié en histoire à dix-sept. Obliquant alors vers les sciences, il obtint sa licence ès sciences à dix-neuf ans !

Dès cette époque, sous l'instigation de son frère, Louis de Broglie s'intéresse aux mystères de la lumière. Einstein, quelques années avant (1905), avait publié son célèbre mémoire sur l'effet photoélectrique qui lui valut le prix Nobel⁽²⁾.

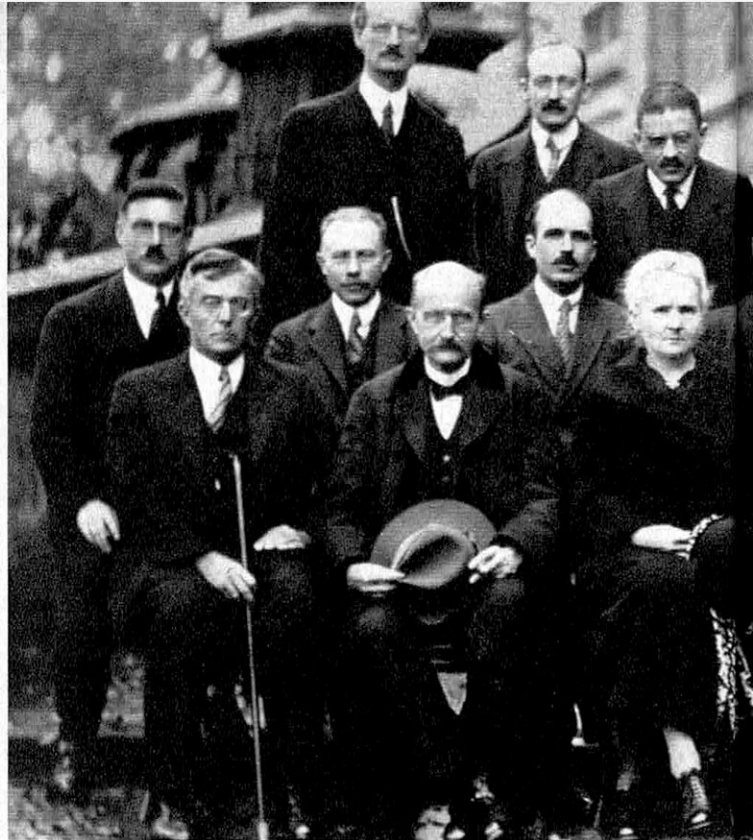
L'étrange dualité onde-corpuscule (on devrait dire « onde ou/et corpuscule » en faisant alterner « ou » et « et ») s'y trouvait déjà contenue, tout comme elle se manifestait d'ailleurs déjà dans la conjonction des travaux de Fresnel (ondes) et de Newton (corpuscules). Les quanta, introduits de façon très factice par Planck, dix ans plus tôt, firent l'objet du premier congrès Solvay, tenu en 1911 en Belgique. Maurice de Broglie, un des secrétaires de ce congrès, avait communiqué à son jeune frère les textes des interventions.

Ce fut certainement là le déclic de toute la carrière du savant qui se fit théoricien et qui le restera toute sa vie, à partir de 1919. Circonstance heureuse qui ajoutera une conjonction favorable à ses préoccupations hertziennes, Louis de Broglie fit la guerre dans les services naissants des télécommunications, à la Tour Eiffel. Après la démobilisation, il reprit ses recherches : trois années d'études des rayons X au laboratoire de Maurice de Broglie devaient rajouter à ces quatre années de pratiques expérimentales forcées.

Aussi, en 1923, lorsqu'il amorce sa thèse révolutionnaire sur la **mécanique ondulatoire**, Louis

(1) C'était en 1929, il avait alors 37 ans.

(2) et non pas celui sur la Relativité comme on le croit toujours.



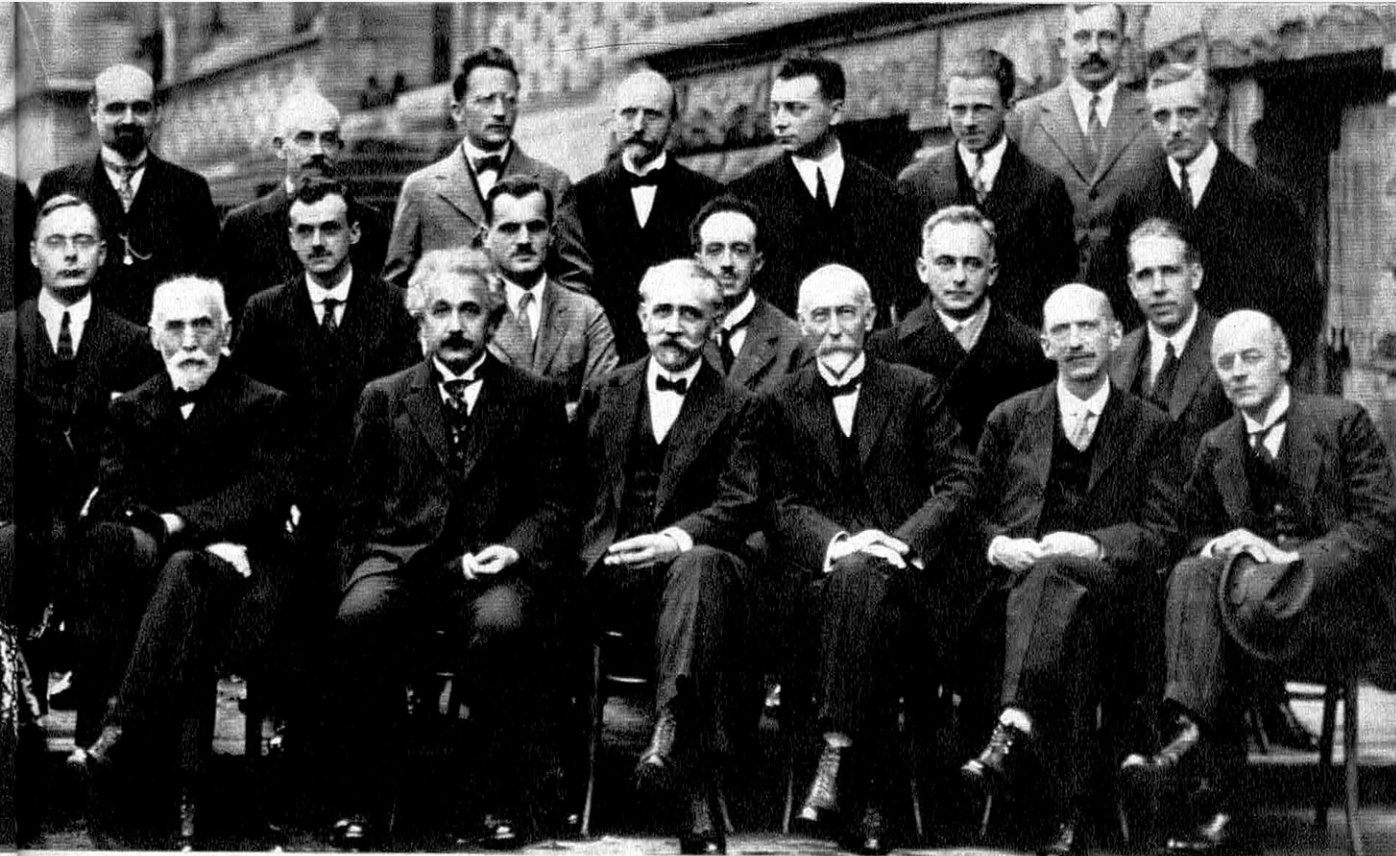
Éditions du Seuil

LES ADEPTES, EN 1927, DE LA NOUVELLE MÉCANIQUE QUANTIQUE : CE SONT LES « JEUNES LOUPS » DU CINQUIÈME CONSEIL DE PHYSIQUE DE SOLVAY RÉUNI A BRUXELLES.

de Broglie a déjà douze années d'études et de réflexion accumulées sur la physique ondulatoire : les traits de génie ne naissent pas de rien, comme une facile littérature voudrait nous en persuader ; ils sont souvent, comme dans ce cas, l'aboutissement d'une très longue démarche intellectuelle. A l'automne 1923, Louis de Broglie établit la liaison entre ondes et corpuscules doués de masses, précisant et généralisant du même coup le double aspect corpusculo-ondulatoire inclus dans le photon (particule sans masse) qui est le cas limite.

On connaît un des résultats essentiels de cette mécanique ondulatoire qui a donc cinquante ans aujourd'hui : à toute masse m en mouvement (vitesse v) est associée une onde dont la longueur d'onde λ est donnée par la « formule de De Broglie » $\lambda = h/mv$ où h est la microscopique constante de Planck. Cette onde permet de calculer la probabilité pour que le corpuscule se manifeste en un endroit déterminé. Mais nous reviendrons sur cette idée plus loin. L'onde est elle-même appelée aujourd'hui **onde de De Broglie**. Ce résultat essentiel fit l'objet d'une thèse soutenue un an plus tard (25 novembre 1924) devant un jury éminent (Jean Perrin, Elie Cartan, Paul Langevin et Charles Mauguin).

Moins de trois ans après, deux expérimentateurs américains, Davisson et Germer, découvraient la diffraction des électrons, diffraction qui n'est explicable que par le caractère ondulatoire associé à ces particules matérielles.



Rangée du haut, de gauche à droite : A. Piccard, E. Henriot, P. Ehrenfest, Ed. Herzen, Th. De Donder, E. Schroedinger, E. Verschaffelt, W. Pauli, W. Heisenberg, R. H. Fowler, L. Brillouin. **Rangée du milieu, de gauche à droite :** P. Debye, M. Knudsen, W. L. Bragg, H. A. Kramers, P. A. M. Dirac, A. H. Compton, Louis de Broglie, M. Born, N. Bohr. **Rangée du bas, de gauche à droite :** I. Langmeir, M. Planck, Mme Curie, H. A. Lorentz, A. Einstein, P. Langevin, Ch. E. Guye, C. T. R. Wilson, O. W. Richardson.

En 1929, le prix Nobel est décerné au créateur de la mécanique ondulatoire ; c'est cette même mécanique ondulatoire qui permettra à partir de 1932 la mise au point du microscope électronique dont découlent les découvertes majeures de ces trente dernières années en biologie comme dans la prospection du microcosme.

Louis de Broglie était manifestement sur la voie de très grandes découvertes, prolongements de la grande découverte qu'il venait de faire. Il venait de généraliser la dualité onde-corpuscule à tout corpuscule matériel, mais déjà il sentait que cette dualité ne trouvait nullement en elle-même sa propre existence. Qu'était donc cette onde finalement ? Une houle qui porte le paquebot, indépendante de lui, ou bien les vagues créées par le paquebot lui-même du fait de son mouvement ? L'onde associée à l'électron pilotait-elle la particule, elle-même faite d'un paquet d'ondes, sorte d'objet oscillatoire interne ?

Engagé dans l'élaboration d'une théorie rationnelle de l'objet **particulaire**, Louis de Broglie trouva devant lui, lors d'un cinquième Congrès Solvay de 1927 des « jeunes loups » qui étaient devenus de fervents adeptes de la nouvelle mécanique quantique : Pauli, Born, Heisenberg, Dirac. Ils étaient, de plus, soutenus par toute l'autorité de Niels Bohr et plus timidement par Schrödinger.

En mécanique quantique, on réunit les idées de la mécanique classique (corpuscules) et de

la mécanique ondulatoire (ondes). L'onde de De Broglie associée à la particule est décrite par une « fonction d'onde » qui représente la probabilité de localisation de la particule. Ainsi, les idées quantiques, basées sur la relation d'incertitude d'Heisenberg mènent à l'**indéterminisme** en matière microscopique : **le caractère ondulatoire oblige à n'opérer que par probabilité** et le déterminisme microscopique devient caduc dès que l'on aborde des domaines d'espace mesurés en angströms (un dix-millionième de millimètre, dimension des atomes).

En effet, on ne peut pas en général prévoir avec certitude le résultat d'une mesure. On ne peut que donner la probabilité de trouver telle ou telle localisation. **D'autre part, toute expérience destinée à mesurer dans des domaines microscopiques perturbe l'objet étudié et interdit de le connaître tel qu'il est là où il est.**

Telle est la philosophie, c'est le mot juste ici, qui malgré l'opposition d'Einstein, finit par emporter l'adhésion du monde savant et former la doctrine de base de l'école de Copenhague. Cet indéterminisme n'était pas pour satisfaire Einstein !

Dès 1924, il écrivait⁽³⁾ : « L'avis de Bohr sur le rayonnement m'intéresse fort. Mais je ne voudrais pas me laisser entraîner à renoncer à la causalité stricte tant qu'on n'en sera pas défendu de toute autre façon que jusqu'à présent.

(3) Correspondance Einstein-Bohr (le Seuil) p. 98.



VERSEAU

23 JANVIER

18 JANVIER



CAPRICORNE

13 JANVIER

8 JANVIER

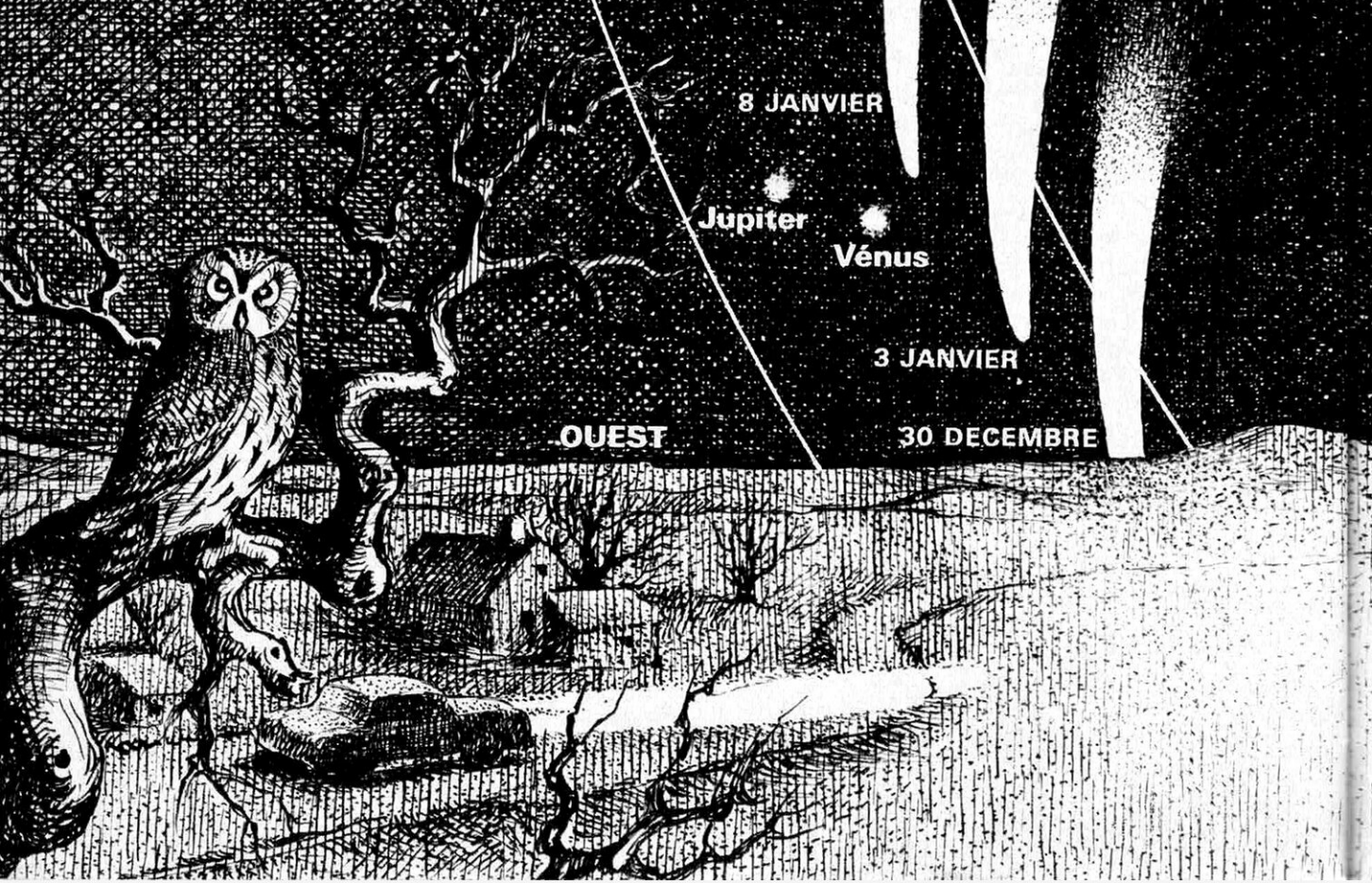
Jupiter

Vénus

3 JANVIER

OUEST

30 DECEMBRE



LA COMÈTE

Attendue depuis bientôt dix mois, surveillée minute par minute par les astronomes, la comète Kohoutek ne doit devenir un spectacle que le 30 décembre, une heure après le coucher du Soleil. L'immense panache de sa queue se déploie alors au-dessus de l'horizon, à l'Ouest-Sud-Ouest. Sa «brillance» pourra peut-être égaler celle de la Lune (-5). Le 3 janvier, la tête apparaît mais l'éclat est déjà cent fois moindre (magnitude -1). Là où le ciel est sans nuage, le spectacle est merveilleux: Vénus a alors une magnitude de -4 et Jupiter de -2 . Puis la comète s'éloigne rapidement en se montrant toujours plus haut dans le ciel.

SUD-OUEST

Dessin Claude Serre



Lubos
Kohoutek

Lubos Kohoutek est un jeune astronome tchèque. Sa spécialité : la recherche des petites planètes. Ce travail consiste à photographier, nuit après nuit, des petites portions du ciel avec un télescope capable de déceler jusqu'à la 20^e magnitude. Puis il compare les plaques. Toute tache blanche qui s'est déplacée dans l'intervalle d'une nuit est un planétoïde.

Il est bien évident, dans ces conditions qu'assez

souvent, les astronomes qui font ce travail systématique captent sur leurs plaques des petits astres de magnitude 16 ou 17. Ce sont des comètes qui surgissent alors des profondeurs de l'infini et qui entament leur course proche du Soleil, avant de repartir ensuite se perdre là où elles étaient avant d'apparaître éphémèrement.

C'est pour cela que Lubos Kohoutek se trouve acquérir une célébrité mondiale. Non pas parce qu'il a découvert une comète : ceci arrive chaque année en moyenne six fois (de une à quatorze comètes nouvelles sont visibles au télescope chaque année). Cette chasse aux comètes nouvelles est une activité assez répandue, et pour une bonne raison : le nom du découvreur est donné à la comète. C'est pourquoi beaucoup d'astronomes-amateurs se consacrent à cette tâche, dans le monde. Leur rêve est d'envoyer le télégramme à l'Union Astronomique de Copenhague et la comète sera cataloguée Tarteption 1973-b si c'est M. Tarteption qui câble en premier et si la comète est la seconde de l'année 1973.

C'est exactement ainsi que Lubos Kohoutek avait procédé début mars, d'où « Kohoutek 1973-E ». Il avait découvert la cinquième comète de l'année (E = cinquième lettre de l'alphabet). Était-ce la comète de « Kohoutek » ? La comète du siècle ? Non !

Celle-là il l'a découverte quelques jours après, le 7 mars et c'est **Kohoutek 1973-F** (et non E). C'était un astre de la 16^e magnitude dans la constellation de l'Hydre, et sa découverte vient de ce que Lubos Kohoutek cherchait à retrouver là une petite planète qu'il avait découverte en 1971.

Le 21 mars la comète était déjà de magnitude 15. Jusque là rien de bien extraordinaire. En cherchant sur les plaques photographiques antérieures on retrouva sa première manifestation le 28 janvier avec une magnitude de seulement 18.

En la suivant au télescope jusqu'au 5 mai on disposa de 38 observations précises qui donnèrent ses caractéristiques étonnantes.

D'où, à cette époque, l'annonce de la comète

du siècle. Pourquoi ? Parce qu'elle sera excessivement brillante lors de son passage dans les « parages » de la Terre. Et son panache sera immense : ses cent trente millions de kilomètres d'extension (la distance Soleil-Terre à quelque chose près) lui feront occuper plusieurs dizaines de degrés dans le ciel fin décembre et début janvier 1974.

Or, des comètes vraiment visibles et de belle extension dans le ciel on en connaît très peu : une vingtaine au total de 1800 à 1970.

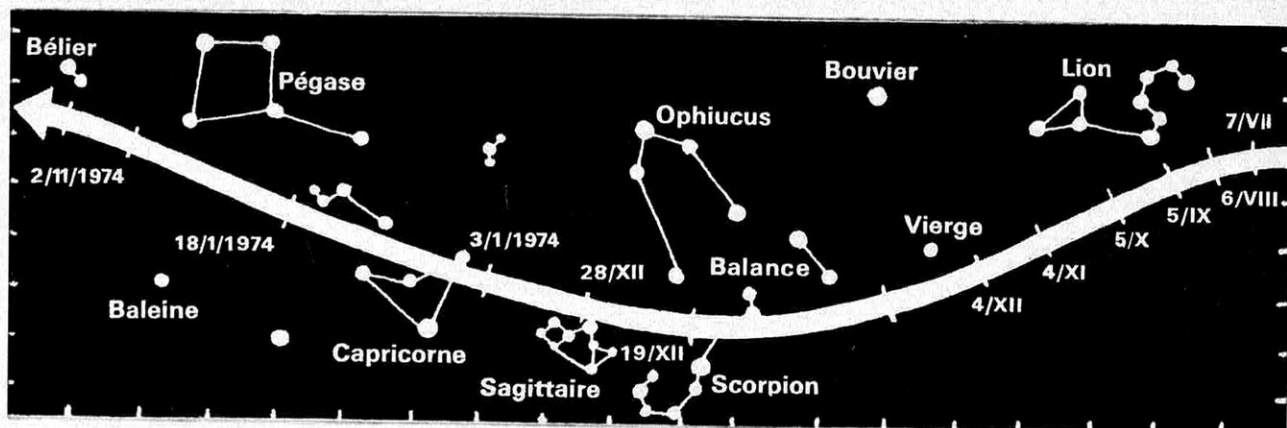
C'est donc un spectacle rare qui va s'offrir à nos yeux et dont l'étrange beauté frappe l'imagination.

Le sottisier de l'humanité est inépuisable et remplirait de vastes bibliothèques : c'est même ce qui donne le mieux l'idée de l'infini, a-t-on dit très justement. Mais on n'est vraiment pas fier de l'intelligence humaine quand on lit tout ce qui a été dit à propos des comètes depuis deux mille cinq cents ans, chaque fois qu'une apparition cométaire s'est manifestée. La superstition, la crédulité, la peur viscérale n'ont jamais eu de meilleurs arguments pour s'exprimer.

Des sages comme Sénèque en l'an 200 avaient bien dit : « **Les comètes se meuvent régulièrement dans des routes prescrites par la nature.** » Même le mot prouve une juste et même observation. Il vient du grec : « coma = chevelure » (de « cosmète », « chevelu », que l'on retrouve dans le mot français « cosmétique »). Les Anciens avaient remarqué cet aspect échevelé des comètes : une tête chevelue et un panache fileux, dont nous avons fait maintenant, plus exactement : « la queue ». Nous verrons plus loin ce qu'elle est exactement.

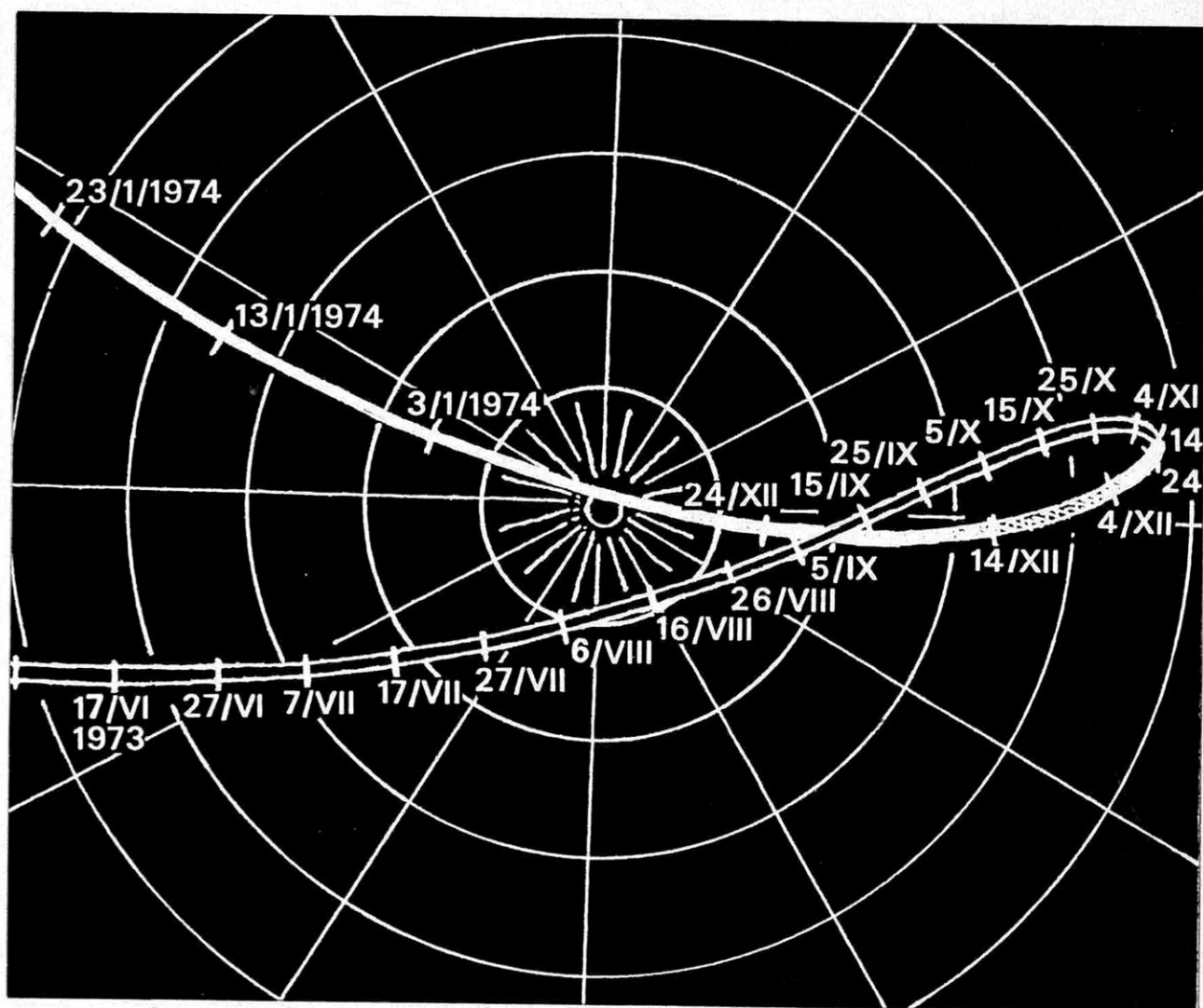
Les annales astronomiques chinoises ont consigné les venues des comètes depuis cinq siècles avant notre ère. Ainsi, en l'an — 467, le premier passage écrit de la comète de Halley, laquelle a, depuis, effectuée **trente et un retours**, à raison d'un chaque 76 ans en moyenne.

Chaque apparition a provoqué un flot incroyablement de terreurs et de prédictions du genre « fin du monde ». Les annales enregistrent autant de comètes que de morts de rois et de catastrophes. A tel point même que les historiens en sont venus à donner des coups de pouce aux dates pour les faire coïncider avec des passages cométaires. Ou, inversement, à truquer ces dates de passage pour les associer à des faits ! Et cela depuis fort longtemps puisque les Romains ont cru que la grande comète de — 44 était l'âme de César au point qu'Ovide en fait sa dernière **Métamorphose** : « **Vénus descend des voûtes éthérées, invisible à tous les regards et s'arrête au milieu du Sénat. Du corps de César elle détache son âme, l'empêche de s'évaporer et l'emporte dans la région des astres. En s'élevant, la déesse la sent se transformer en une substance divine et s'embraser. Elle la laisse s'échapper de son sein, l'âme s'envole au-dessus de la Lune et devient une étoile brillante qui**



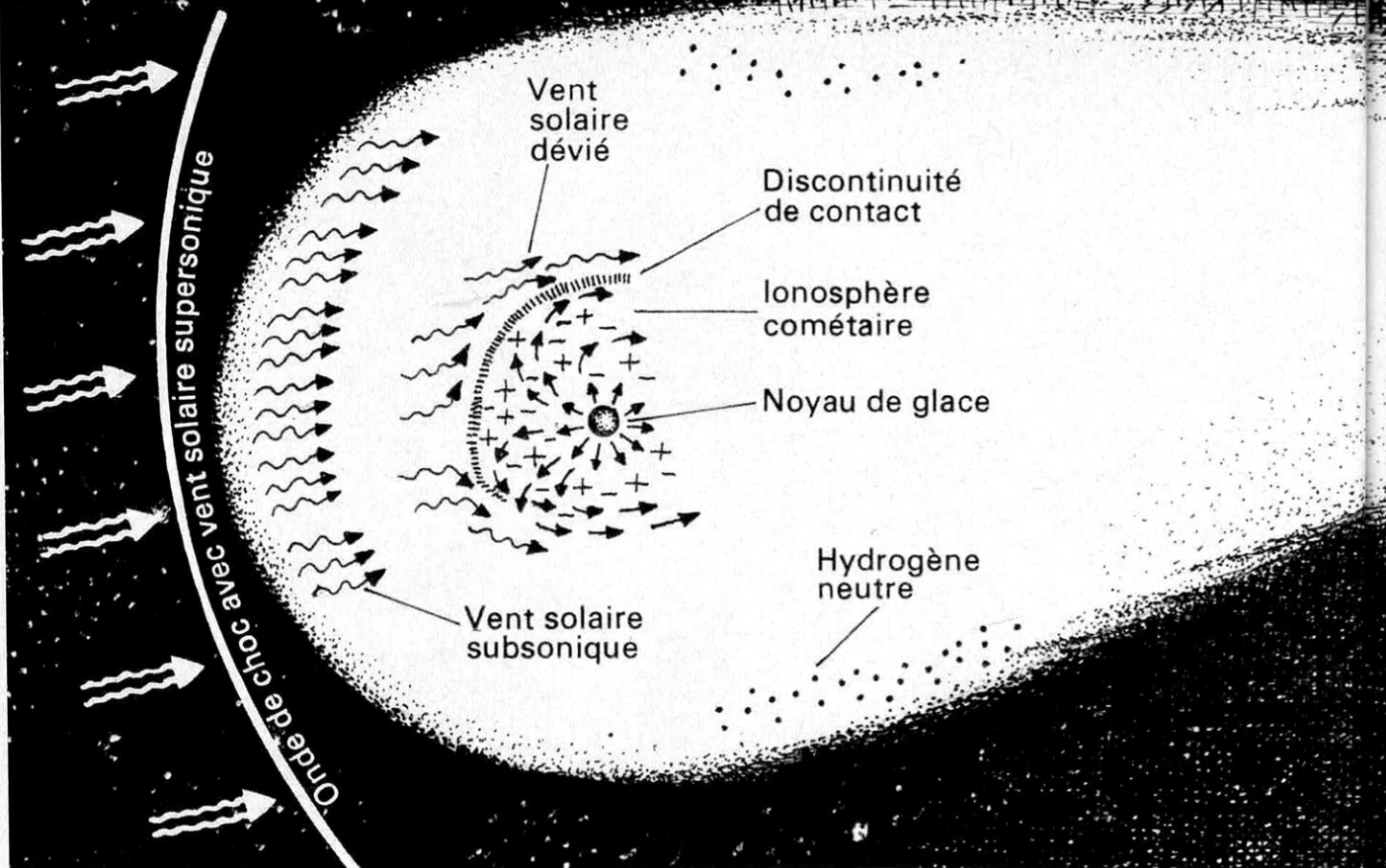
UN SLALOM ENTRE LES CONSTELLATIONS

Voici le chemin de Kohoutek du 7 juillet 1973 au 17 février 1974. Pour l'observation astronomique, les périodes les plus favorables auront été du 15 novembre au 6 décembre. Mais pour l'observation à l'œil nu, ce sera du 1^{er} au 20 janvier (plus tôt, sa luminosité aura été noyée par celle du Soleil couchant).



UN PARAPHE DE FEU AUTOUR DU SOLEIL

Voici un diagramme établi autour d'un axe imaginaire qui irait de l'œil de l'observateur au Soleil. Arrivée par « en dessous » du Soleil, la comète repart « par dessus ». Le trait plein représente la partie de la course observable alors qu'il fait nuit. C'est-à-dire la seule visible à l'œil nu. (Du 28 décembre, jour du « périhélie », jusqu'à la disparition.)



traîne dans un long espace sa chevelure enflammée. »

Il y eut des comètes lors de la mort de Constantin (326), d'Attila (453), de Mérovée (577), de Mahomet (632) de Henri I^{er} (1060), de Richard I^{er} d'Angleterre (1198), de Philippe auguste (1223), de Charles le Téméraire (1476), de François II (1560)... jusqu'à Napoléon, frappé au moment de sa mort par l'apparition dans l'hémisphère austral de la comète de Nicolle, en avril 1821.

Ce fut au point que les comètes sont décrites comme d'abominables objets sanglants, à la traînée rougeâtre, avec des épées, des dagues, des hallebardes à la place de la queue et des têtes monstrueuses dans le noyau central. C'est ainsi qu'Ambroise Paré décrit la comète de 1528 : « Cette comète étoit si horrible et si épouvantable et elle engendroit si grande terreur au vulgaire, qu'il en mourut aucuns de peur ; les autres tombèrent malades. Elle apparoissoit estre de longueur excessive, et si estoit de couleur de sang ; à la sommité d'icelle, on voyoit la figure d'un bras courbé, tenant une grande espée à la main, comme s'il eust voulu frapper. Au bout de la pointe il y avoit trois estoilles. Aux deux costés des rayons de cette comète, il se voyoit grand nombre de haches, cousteaux, espées colorées de sang parmi lesquels il y avoit grand nombre de fascies humaines hideuses avec les barbes et les cheveux hérissés. »

On connaît près de 1 800 comètes, sur lesquelles 220 reconnues périodiques, c'est-à-dire qu'on en a déterminé l'orbite et la périodicité. La plus courte est celle d'Encke qui revient chaque

3,3 ans. Soixante ont une période inférieure à dix ans, une trentaine sont situées entre 10 et 100 ans, dont celle de Halley (76 ans) et environ cent cinquante dépassent les cent ans.

Dans ce dernier groupe il y a la célèbre comète de 1680, observée par Newton, dont la période est de 8 800 ans. Toutes les autres comètes, soit la très grande majorité doivent avoir une période excédent cent mille, voire un million d'années.

Ce qui implique, pour ces corps célestes, des orbites immensément allongées, l'aphélie, point le plus éloigné du Soleil, qui est à cinq milliards de kilomètres du Soleil pour la comète de Halley, est cent ou mille fois plus éloigné pour ces comètes lointaines.

La plupart viennent des zones interstellaires immensément lointaines. Elles doivent être solitaires du système solaire, mais la matière dont elles sont faites est une « neige sale » faite d'hydrogène et de glace avec de nombreux éléments présents dans les poussières interstellaires.

Les comètes sont, en quelque sorte, la manifestation d'une matière peut-être proto-solaire, qui était éparpillée aux débuts des temps mais qui s'est agglomérée ensuite en flocons de dix ou vingt ou trente kilomètres de diamètre et qui évoluent selon les lois de la gravitation à des milliers de milliards de kilomètres du Soleil. Il y en a probablement un nombre immense qui se chiffre par centaines de millions. Képler disait qu'il y avait autant de comètes « que de poissons dans l'océan » !

Une très faible proportion se trouve avoir une orbite qui pénètre à l'intérieur de l'anneau des



Queue de la comète

**VESTIGE DE LA FORMATION
DU SYSTÈME SOLAIRE
LA COMÈTE VA PEUT-ÊTRE
NOUS RENSEIGNER
SUR NOS ORIGINES**

Une comète n'est jamais qu'une condensation centrale (le noyau) de dix à trente kilomètres de diamètre d'une « neige sale », matière proto-solaire probable, vestige du nuage primitif dont la matière solaire et planétaire est issue. Ces condensations se font dans des zones immensément reculées du système solaire. Mais quand l'attraction les fait repasser dans des régions proches de l'astre central, la chaleur et la lumière du Soleil vaporise et sublime une partie du noyau qui acquiert, temporairement, une atmosphère ionisée de quelque cent mille kilomètres d'extension. Le vent solaire (courant de particules atomiques éjectées par le Soleil) heurte de front cette atmosphère et lui donne sa forme caractéristique avec une queue gigantesque. Mais Kohoutek pose une énigme : elle émet un fort rayonnement radio. Cela viendrait de molécules de cyanide méthyle excitées électriquement. C'est la première fois que de telles molécules sont trouvées dans un noyau cométaire. C'est dans les zones de formation d'étoiles, au sein de la Galaxie qu'on les détecte d'habitude. Kohoutek viendrait-elle de plus loin qu'on ne croyait ?

planètes : ce sont les comètes visibles. Et une plus petite fraction encore — quelques centaines — ont été **capturées** par les planètes : Jupiter principalement. C'est la théorie de Laplace.

Cette capture se traduit par une modification de l'orbite quasi parabolique en une orbite elliptique courte, la comète en question fait alors partie du système solaire et des planètes.

La comète de Kohoutek est un échantillon du type des comètes venues d'immensément loin dont la période est peut-être de cent mille ans.

La comète de Halley est le type même de la comète capturée naguère par Jupiter ou Saturne, ce qui a transformé son orbite en une ellipse interne au cortège des planètes.

Jusqu'à présent les calculs relatifs aux comètes étaient quasi-inextricables parce qu'on n'en connaissait que la partie relative au tout dernier secteur, celui qui entoure le Soleil lors du passage au périhélie. Mais cet arc est quasiment impossible à différencier d'un arc de parabole dont l'autre foyer est à l'infini. Ces dernières années la puissance de calcul des ordinateurs a permis de bâtir un éphéméride de précision inégalée sur la comète la plus célèbre, celle de Halley.

Deux astronomes : Joseph L. Brady et Miss Edna Carpenter, ont repris tous les passages connus et surtout, les 5 000 observations faites lors des quatre derniers passages (1682, 1759, 1835 et 1910) en tenant compte des perturbations dues aux neuf planètes et aux forces non gravitationnelles. Puis ils ont remonté le cours du temps et retrouvé ainsi 27 des apparitions

précédentes jusqu'en — 467.

Ainsi dispose-t-on de 2 500 ans de comète Halley alors que toutes les autres comètes n'ont pas plus de deux siècles de connaissance précise.

Les deux astronomes, forts de l'extrême précision que ces calculs leur donnaient, en ont déduit les éléments perturbateurs autres que ceux connus. Et ils ont ainsi voulu renouveler le travail de Leverrier, au siècle dernier qui avait déduit et **calculé** la planète Neptune par ses seules perturbations sur les autres planètes.

Ils ont conclu à l'existence d'une transplutonienne, la planète X (pour la lettre x symbole de l'inconnu, mais également pour X le chiffre romain, cette planète hypothétique étant la dixième du système solaire). Les données qu'ils fournissent ont entraîné des recherches en juin et juillet 1972, restées négatives.

Or, il est un autre astronome, Kiang, qui a fait également le même travail sur ordinateur, mais en retenant **toutes** les observations faites en Chine il y a plus de 2000 ans et celles de 837, très précises, également consignées par les astronomes chinois. Soit 29 passages au lieu de 27 (il a retenu — 239 et — 163). A ce moment les perturbations obtenues par Brady et Carpenter disparaissent ! Il n'y a plus de planète X !

L'intérêt de ces calculs, outre celui de la vérification des lois de la gravitation est dans l'établissement du futur éphéméride de la comète de Halley, qui repassera à son périhélie le **9 février 1986** et qui sera observable au télescope pendant sept ans de 1982 à 1989. Nous en parlerons à cette époque !

Le triomphe de Newton

Cette comète, illustre entre toutes, a été la pierre angulaire de l'histoire de la gravitation et a joué un rôle essentiel pour le triomphe des idées de Newton.

En effet, le passage de la grande comète de 1680 provoqua une première série de calcul de la part d'Edmond Halley (1656-1742) contemporain et ami de Newton (1643-1727). S'appuyant sur la théorie de la gravitation universelle que Newton venait de forger, Halley calcula la période de cette comète : 575 ans (mais ces calculs furent repris par Fincke et sa période a été trouvée égale à 8 800 ans). Deux ans après la comète (de Halley) passe. Halley refait ses calculs, cette fois-ci pour cette comète aux éléments plus aisés à déterminer. Il s'appuie sur les observations de Flamsteed, d'Hévélius, de Picard et de Lahire.

Il trouve alors que cette comète pourrait bien être celle observée soixante-quinze ans avant par Képler. Il remonte à 1531 et trouve encore une identité possible. Affermissant cette identité il annonce le prochain passage de cette comète pour 1758 ou 1759. Ce qui était hardi pour l'époque et qui laissa d'ailleurs le monde savant dans l'indifférence, voire l'hostilité la plus complète. N'oublions pas que la dernière planète connue était alors **Saturne**, à un milliard quatre

cents millions de kilomètres du Soleil, et que Halley envoyait « sa » comète à cinq milliards, ce qui paraissait extravagant !

Un partisan de Newton, convaincu de l'exactitude des prédictions de Halley et des lois de la gravitation, fut Voltaire. Vingt et un ans avant le passage annoncé, en 1738, il écrivait dans une épître à la marquise du Châtelet :

« Comètes que l'on craint à l'égard du tonnerre

**Cessez d'épouvanter les peuples de la Terre
Dans une ellipse immense achevez votre cours
Remontez, descendez près de l'astre des jours,
Lancez vos feux, volez, et, revenant sans cesse,
Aux mondes épuisés ramenez la jeunesse. »**

Le mathématicien français Clairaut refit plus exactement les calculs de Halley (mort en 1742) et annonça le périhélie de la comète pour la mi-avril 1759 à un mois près.

Elle y passa le 12 mars 1759, provoquant le triomphe des lois de Newton et établissant la théorie de la gravitation universelle sur des bases immuables qu'elle conserva jusqu'à Einstein, près de deux siècles durant.

La comète de Halley et d'autant plus précieuse à observer dans sa course qu'elle est éminemment sensible aux perturbations introduites par Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, à tel point que sa période peut varier de cinq ans, entre 74 et 79 ans. Par exemple, du passage au périhélie du 12 mars 1759 au 16 novembre 1835 elle mit 76 ans 249 jours pour accomplir son tour complet. Et du 16 novembre 1835 au 20 avril 1910 elle ne mit que 74 ans 155 jours.

Fait assez exceptionnel elle est **rétrograde**, c'est-à-dire qu'elle tourne dans le sens des aiguilles d'une montre sur son ellipse dont le plan fait un angle de 17° avec celui de l'écliptique. Quand elle est à son aphélie, à 5,2 milliards de kilomètres du Soleil, elle marche à raison de 1 km/s. Quand elle frôle le Soleil à 90 millions de kilomètres, au périhélie, elle fait 50 km/s.

La comète de 1843 avait son périhélie situé en plein dans la chromosphère solaire, à cent mille kilomètres de la surface et elle l'a traversé à la fantastique vitesse de 550 km/s, sans aucun dommage apparent.

Mais plus les comètes rapprochent du Soleil plus leur extension est gigantesque. Celle de 1843 avait une queue de trois cent millions de kilomètres.

Ceci est facile à comprendre. Les noyaux des comètes doivent s'étendre entre quelques centaines de mètres et vingt ou trente kilomètres au maximum. Ces boules de gaz et de molécules liquéfiées par le froid extrême mélangées à de la poussière (d'où le nom de « neige sale » qui leur est donné) se vaporisent, se subliment plus exactement, sous l'action du rayonnement solaire, de plus en plus proche.

Le noyau s'entoure alors d'une véritable atmosphère diffuse qui s'étend fort loin, masse sphérique de cent mille kilomètres ou davantage : c'est la chevelure.

Mais il y a le vent solaire : ce courant de pro-

2 000 ANS DE MAUVAIS AUGURES

Les hommes ont vu, avec une terreur de moins en moins grande, repasser 28 fois « l'autre » grande comète : celle de Halley, comme un « rouage céleste » remontant chaque fois un cran de la « cémaillère » du temps.

— 467

— 240

Première Guerre Punique

— 87

Marius, vaincu par Scylla, revient d'exil.

— 12

La Gaule devient romaine

66

C'est le règne de Néron

141

218

295

373

451

Siège de Lutèce par les Huns, qui seront vaincu à Châlons.

530

Justinien règne à Byzance et Bélisaire bat les Perses

607

684

760

837

912

Guillaume le Conquérant envahit l'Angleterre et la duchesse Mathilde tisse la Tapisserie de Bayeux, 58 images, à la 32^e desquelles figure la comète

1145

1222

1301

1378

1456

Les Turcs ont pris Constantinople depuis 3 ans et Mahomet II songe à écraser la Chrétienté. Le pape Calixte III voit dans la comète le signe de la colère divine et institue l'Angelus de midi pour la conjurer

1531

1607

Le bon roi Henri règne, il voit la comète tout comme Képler, Galilée et Shakespeare

1682

Newton a conçu la gravitation universelle et Halley calcule que l'astre observé par Képler en 1607 est le même que celui de 1501 : il annonce donc son retour pour 1758 ou 9.

1759

« Elle » passe, en effet, au périhélie et la loi de Newton est vérifiée.

1835

1910

1986

tons et d'électrons éjectés par le Soleil de manière continue, avec des soubresauts lors des éruptions chromosphériques. Ce « vent » de quelques milliers de kilomètres par seconde et le mouvement de la comète, compris entre quelques km/s et plusieurs dizaines de km/s, se combinent. Une onde de choc est créée dans le front de la chevelure et les ions sont répartis de manière antipodique par rapport au Soleil avec, assez souvent, une courbure générale due à la composition des mouvements et du caractère non radial du vent solaire qui suit les lignes de force d'un champ magnétique.

Les queues sont complexes, faites de filaments. On y observe des composants quelquefois faits de poussières plus épaisses. On y voit aussi des masses gazeuses éjectées du noyau.

Bien entendu, ceci implique une usure des comètes qui perdent de leur masse. Dans le cas de la petite et fidèle comète d'Encke (période 3,3 ans) la diminution est de deux millièmes à chaque passage près du Soleil, ce qui assure encore plusieurs milliers de venues.

Mais les comètes sont néanmoins éphémères, de ce fait, et on a vu des noyaux se casser en deux et même plusieurs morceaux. Il y a des comètes multiples dont les têtes se dédoublent avec un « effet fusée » évident, des masses gazeuses internes provoquant la rupture.

Ceci est arrivé le 13 janvier 1846 à la comète de Biela qui se cassa en deux, sous les yeux de tous les astronomes médusés. Le morceau principal prit alors trois queues. A son retour en 1852, les deux morceaux étaient à 2 400 000 km l'un de l'autre. En 1859 on ne les vit pas, et en 1865 on les attendit en vain, il n'y avait plus de comètes ! On n'a jamais plus revu cette comète de Biela, et pour cause ! C'est qu'en 1872 une pluie d'étoiles filantes (quelque 160 000 en une vingtaine d'heures) bombardait la Terre. Puis encore en 1879. Depuis, chaque fois que la Terre traverse l'orbite de l'ancienne comète, elle intercepte des millions de morceaux éparpillés sur huit cent millions de kilomètres de l'ancienne orbite.

La comète de Kohoutek est toute autre. Elle vient de la zone quasi-interstellaire où l'on estime que se situe le réservoir des comètes : quelques milliards peut-être de la masse totale n'excède sans doute pas celle de la Lune.

Ce sont, au fond, autant de véritables planétoïdes à tout jamais invisibles et seule une fraction très faible d'entre eux ont une orbite elliptique qui les ramène vers le Soleil et leur donne l'existence fugace qu'on leur connaît.

La comète de Kohoutek sera visible le matin jusqu'au 27 décembre, juste avant le lever du Soleil.

Puis on la verra, à partir du 28 décembre, juste après le coucher du Soleil, noyée dans sa luminosité.

Ce n'est qu'à partir du 1^{er} janvier 1974 que l'observation dans l'hémisphère nord deviendra bonne à l'œil nu.

Dans l'hémisphère sud on pourra voir un

spectacle merveilleux en décembre : une éclipse de Soleil, la comète, Vénus et Jupiter qui brilleront alors d'un éclat splendide, le tout en une zone céleste limitée.

Mais, pour nous, la comète se couchera de plus en plus tard après le soleil, c'est-à-dire qu'elle sera de plus en plus haut dans le ciel après 17 h 30, heure approximative du coucher du Soleil en janvier.

En direction ouest-sud-ouest le panache de la queue vers le haut, la tête vers le bas, on aura une formation très belle le 7 janvier où la comète sera 1° nord de Vénus. Le 9 janvier elle sera à 5° nord de Jupiter, chaque fois tous deux de brillance presque égale.

La Lune passera à 5° nord de la comète le 29 janvier.

Par rapport au Soleil, la date essentielle est le 27 décembre à 16 h TU où la comète passera à une distance du Soleil égale à une diamètre apparent solaire. Le 28 à 11 h TU la comète passera à son périhélie (quatre vingt-dix millions de kilomètres du Soleil).

Le 15 janvier la distance Terre-comète sera à son minimum, soit cent vingt millions de kilomètres.

Le 29 janvier la comète recoupera l'orbite de la Terre (en projection) qu'elle avait déjà coupée le 26 novembre à son arrivée. Le 25 février ce sera celle de Mars et elle disparaîtra ensuite à tout jamais, probablement, car sa période (que nous connaissons mieux à la suite des observations qui vont être faites) est certainement de la catégorie des milliers d'années (41 comètes périodiques seulement ont une période inférieure à 200 ans).

Un luxe inégalé de moyens d'observations a été déployé par la N.A.S.A. pour cette comète car elle arrive au moment où les techniques spatiales sont au point pour tirer le maximum de renseignements. Jusqu'au départ du troisième équipage de **Skylab** qui a été retardé de plusieurs semaines sur la date initiale afin de permettre aux astronomes de l'étudier.

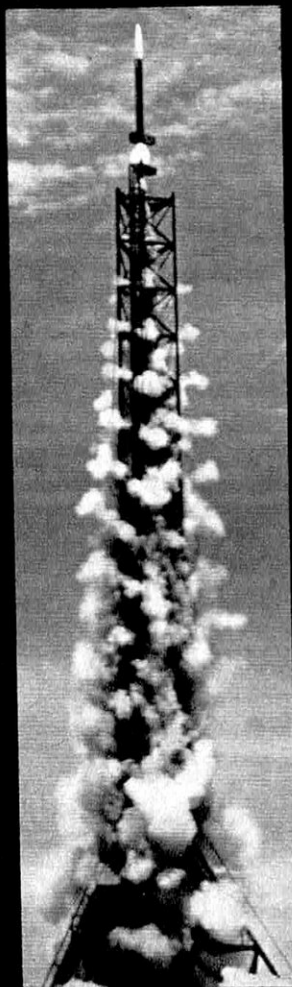
Dans les années qui viennent une prospection directe de certaines comètes est envisagée par l'envoi de sondes spatiales qui traverseront les queues et en analyseront les constituants. De plus, la déviation de la trajectoire par le noyau donnera enfin la clé de l'énigme jusqu'ici insoluble : la masse de ces noyaux. La comète d'Encke est spécialement apte à ce genre d'étude et un projet avait été élaboré dès 1962 pour envoyer le 11 juillet 1964 un **Enckikl** traverser cette comète qui passait alors à la distance relativement très courte de quarante millions de kilomètres de la Terre. Ceci sera peut-être repris et exécuté en 1980.

Ainsi la chasse aux comètes deviendra réalité et ce sera là une belle revanche de la pensée scientifique sur les terreurs et les superstitions dont on ne peut qu'avoir une honte rétrospective, quelques siècles après à peine.

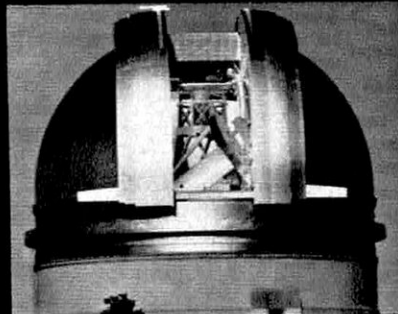
Lancelot HERRISMAN ■

Voir p. 130 : Comment photographier la comète

AU FOND DE L'ATMOSPHÈRE



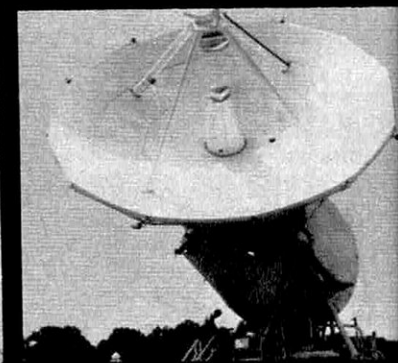
Fusées-sondes



Mont Palomar

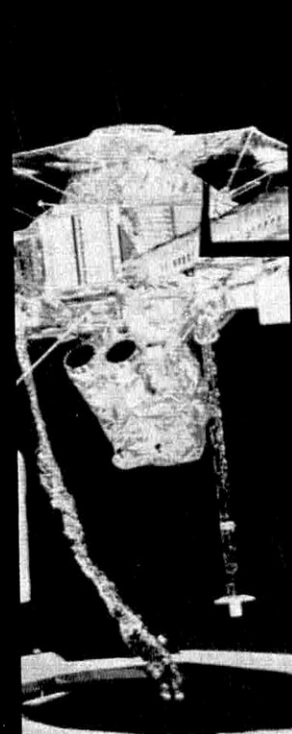


Starlifter C-141

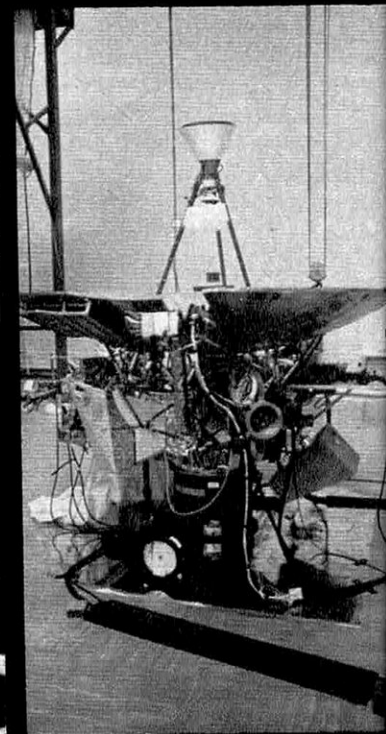


Radiotélescope

AU-DELA DE L'ATMOSPHÈRE



Mariner 10

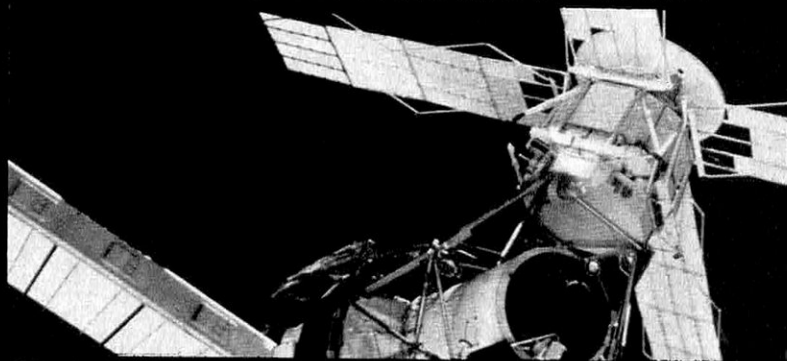


Pioneer 10

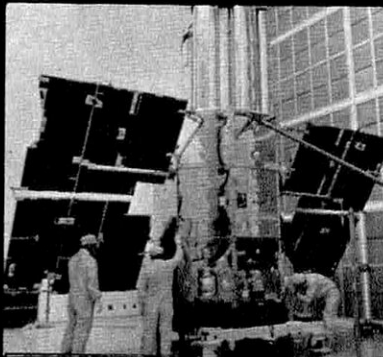
LES CENT YEUX DE LA NASA

Jamais un objet céleste n'aura été étudié et vu « en relief » avec de tels moyens. Du fond de l'atmosphère terrestre : télescopes, radiotélescopes, avions et fusées-sondes permettront des observations dans des longueurs d'ondes non absorbées par l'écran atmosphérique. Au-dessus de l'atmosphère : les instruments des satellites OSO-7 et OAO seront automatiquement orientés vers la comète, alors que les observations faites à bord de Skylab seront plus « intelligentes », étant menées par les hommes. Au-delà de l'atmosphère : Pionnier 10 (loin du Soleil et près de l'orbite de Jupiter) et Mariner 10 (près du Soleil et en route vers Vénus), verront Kohoutek et détermineront son influence sur le milieu interplanétaire. Sous ces cent yeux, le 27 décembre, elle passera au plus près du Soleil à 21 millions de kilomètres (soit 4 fois plus près que la comète de Halley). Le 21 janvier, elle sera au plus près de nous (120 millions de km), mais elle nous apparaîtra déjà plus petite et moins brillante parce qu'elle sera moins près du Soleil.

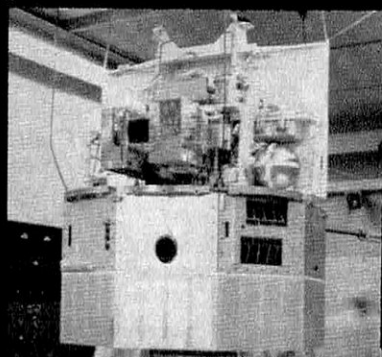
AU-DESSUS DE L'ATMOSPHÈRE



Skylab (téléscope solaire)



O.A.O.-3



O.S.O.-7

POUR REMPLACER L'ACUPUNCTURE AUX 800 POINTS: LA DERMOPUNCTURE EN 40 POINTS

Empirique et trop variable, l'acupuncture perd de sa faveur, chez certains médecins, au profit d'une technique plus simple, abrégée et mieux explicable anatomiquement.

● L'acupuncture est morte. Vive la dermopuncture ! Les médecins américains proposent ce terme pour désigner la « nouvelle » méthode thérapeutique, qui n'est pas entièrement *made in U.S.A.*, mais qui n'a conservé que quelques vestiges de l'acupuncture traditionnelle, démystifiée.

La plupart de ces médecins rejettent la quasi-totalité des anciennes théories orientales, pour ne reconnaître que l'action stimulatrice des aiguilles sur les nerfs à fleur de peau.

« L'acupuncture peut être expliquée dans les mêmes termes que les récentes théories sur la douleur », remarquait le Professeur Ronald Melzack, de Montréal, lors de la dernière réunion de l'*American Medical Association*. « L'application de stimulus somatiques intenses à des régions du corps où l'on éprouve une douleur est souvent utilisée pour combattre cette douleur. Des études récentes en physiologie montrent que certaines régions du cerveau peuvent inhiber la transmission de la douleur le long de l'épine dorsale. »

La stimulation peut être éloignée du site de la douleur. Ainsi, les points traditionnels de l'acupuncture

sur l'oreille permettent tout simplement d'agir sur une branche du nerf vague (nerf crânien qui est un élément essentiel du système parasympathique).

Les médecins d'outre-Atlantique rejettent la théorie des « méridiens chinois », et des « cinq poulx » de l'acupuncture. Les méridiens, qui représentaient pour les Chinois des courants d'énergie reliant les points d'acupuncture, ne correspondent à aucune donnée physiologique, et ne suivent que partiellement le cours de certains nerfs. Quand au « cinq poulx » que les acupuncteurs traditionnels prétendent percevoir dans le poignet, ils ne sont qu'imaginaires.

Le Dr Frank Warren, anesthésiologiste du New York Medical Center, a fait une expérience qu'il pense concluante. Le même patient a été amené pour diagnostic chez plusieurs acupuncteurs traditionnels. Le diagnostic, établi grâce aux cinq poulx, a été différent dans chaque cas. Warren, qui fait une étude de l'acupuncture pour le compte des services de santé américains, dit que même en Chine, les spécialistes modernes de l'acupuncture sont en train d'abandonner l'ancienne tradition.

En effet, on peut lire, dans un récent exemplaire du *Peking Medical Review* : « l'on a trouvé que la moitié environ des points d'acupuncture connus sont localisés jusqu'au-dessus de certains nerfs, et le reste se trouve à demi cm ou moins d'un nerf ou d'un autre.

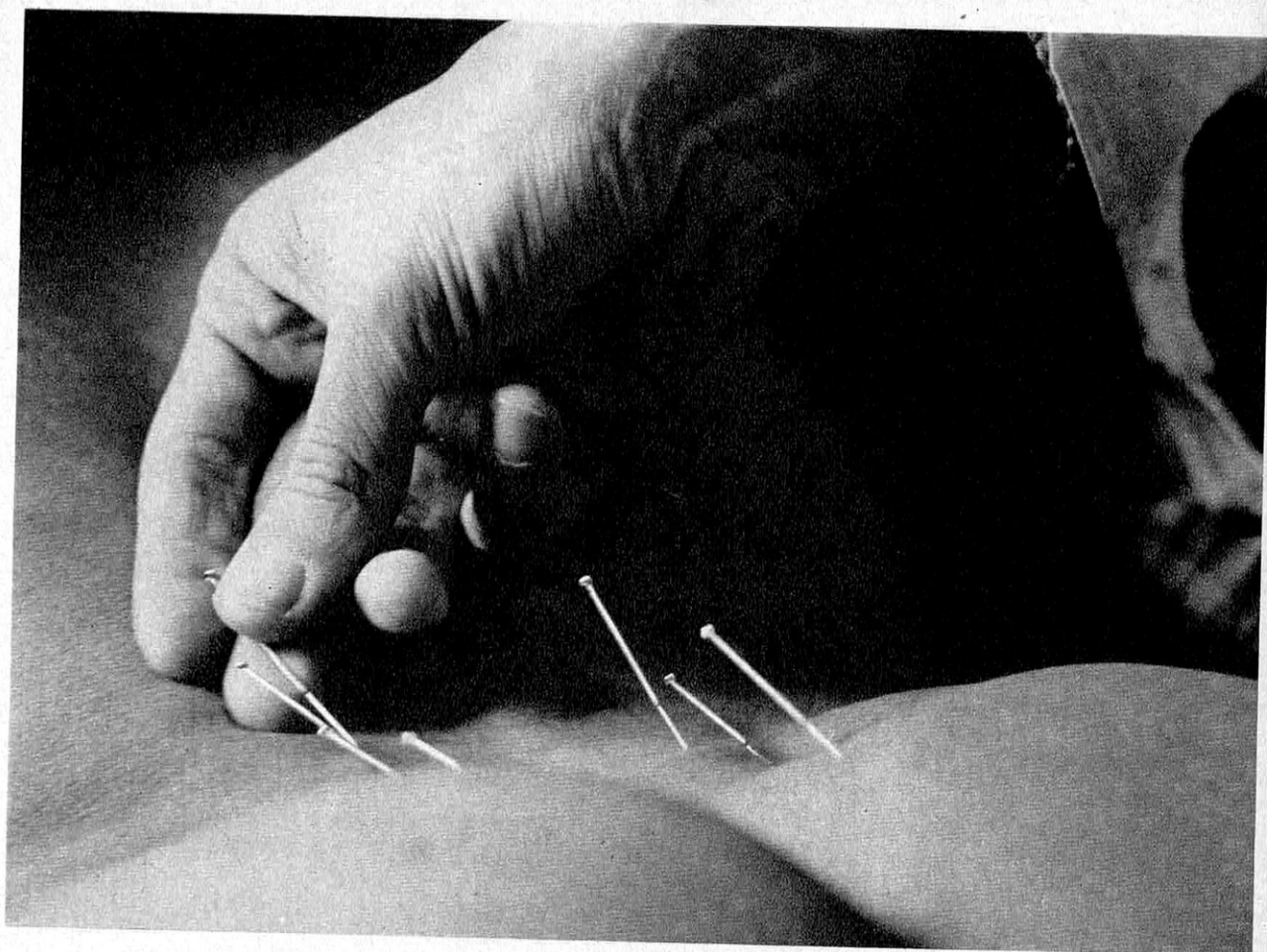
Nous en avons conclu que l'acupuncture agit en fait sur le système nerveux, et que c'est par l'intermédiaire des nerfs que l'impulsion produite par l'aiguille ou par un faible courant électrique est transmise à une certaine partie ou organe du corps, où elle a une action curative ou provoque l'état d'analgésie. »

« Grâce à cette observation, des points d'acupuncture supplémentaires ont été trouvés le long du système nerveux, et ces points ne correspondent pas au *ching* (points traditionnels) qui ont été décrits par le passé. En suivant le système nerveux, les travailleurs médicaux ont pu préciser des points qui sont encore plus efficaces pour l'anesthésie que les points connus jusqu'à présent. »

En fait, selon Warren, on peut, en suivant le système nerveux, trouver un nombre de points d'acupuncture pratiquement infini, selon la profondeur à laquelle l'aiguille est enfoncée. Bien entendu, il est intéressant de trouver les points les plus proches de la surface, afin de ne pas à avoir enfoncer les aiguilles profondément.

Un médecin d'origine japonaise, Teruo Matsumoto, de l'Ecole de Médecine Hahnemann, à Philadelphie, pense que le nombre de points peut se réduire à 40 environ, au lieu des quelque 800 points d'acupuncture traditionnels. Pour obtenir un effet anesthésique prolongé, la vibration de l'aiguille, faite à la main par les traditionnalistes, peut être remplacée par un courant électrique.

De nombreuses études ont été entreprises dans les grands centres médicaux et universités pour tenter d'expliquer les divers effets de l'acupuncture, notamment les changements que l'on a pu observer dans la formule sanguine et la viscosité du sang. En Californie, on tente de reproduire les résultats que les médecins chinois disent avoir obtenu dans le traitement de la surdité, des défauts de la vision dus au mauvais fonctionnement des nerfs optiques, et de la paralysie. Car on pense qu'une intervention de dermopuncture peut non seulement bloquer des impulsions nerveuses,



mais aussi faciliter leur passage en agissant sur divers circuits nerveux.

En tout cas, on a, aux Etats-Unis et au Canada, abandonné la tentative d'assimiler l'acupuncture à une forme d'hypnose. Les expériences du Docteur Matsumoto ont démontré que l'on peut obtenir un effet analgésique chez le lapin. Les points d'acupuncture chez le lapin s'échelonnent également le long du système nerveux. Un autre médecin, le Dr Kimishi Shibutani, chef du service d'anesthésiologie au Grassland Hospital, Valhalla, New York, montrait que l'acupuncture est aussi efficace sur des sujets hypnotisables que sur ceux qui ne le sont pas.

Ce qui ne veut pas dire que chez l'homme, l'effet de suggestion ne se surajoute pas à l'effet physiologique. En effet, des essais à l'hôpital des vétérans à Gainesville, Floride, ont démontré que l'insertion d'aiguilles d'acupuncture sous la peau, à des endroits choisis au hasard, se solde par un effet *placebo* (auto-suggestif) considérable : 60 % des sujets de l'expérience, qui souffraient de diverses douleurs arthritiques, neuralgiques ou musculaires, disaient que les piqûres atténuaient

la douleur au moins de moitié.

Quant à la Food and Drug Administration, organisme puissant de contrôle des additifs alimentaires, des médicaments, et de certains instruments médicaux, elle se refuse de considérer la dermopuncture comme une branche de la médecine — sinon une branche expérimentale.

« Nos connaissances sont insuffisantes », remarquait le Docteur David M. Link de la FDA. « Il est difficile, sinon impossible, d'étiqueter les instruments utilisés pour l'acupuncture, c'est-à-dire, de donner des instructions précises quant à leur utilisation ».

La FDA a donc pris le parti de considérer ces instruments comme objets d'expérience, qui ne doivent être utilisés que par les médecins et les dentistes, et seulement dans un but expérimental. Néanmoins, l'acu ou dermopuncture est de plus en plus utilisée en thérapeutique, notamment comme moyen d'anesthésie lors d'opérations chirurgicales, même sérieuses et de longue durée, et pour le traitement de douleurs chroniques.

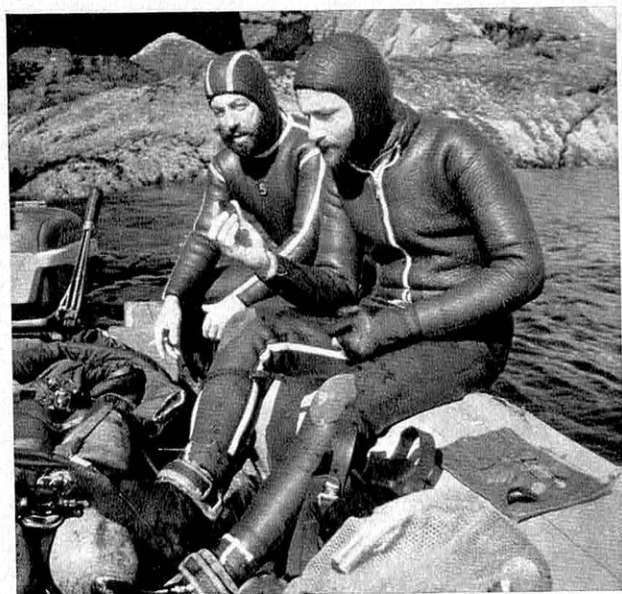
Ceux qui risquent de pâtir le plus de l'intérêt médical pour cette technique traditionnelle, ce sont

justement les praticiens traditionnels mais non licenciés, qui exercent surtout dans les *chinatowns*, quartiers chinois des grands centres urbains comme San Francisco et New York. La reconnaissance de la dermopuncture par certains médecins et l'intérêt de la FDA ont fait que certains de ces praticiens se voient accusés d'exercice illégal de la médecine — ce qui n'empêche pas, pour le moment, la floraison de l'acupuncture non-médicale parallèlement au développement de la dermopuncture.

Si certains praticiens, comme Warren, préconisent l'abandon du terme acupuncture en faveur de celui de dermopuncture, ils pensent toutefois retenir les termes traditionnels chinois pour définir les points d'insertion des aiguilles, parce que, comme le dit Warren, « c'est pratique, et plus joli ».

Ainsi, le point d'acupuncture Chusan-lei gardera son nom, plutôt que de devenir « le point n° 18 de la dermopuncture, situé à environ trois pouces au-dessous de la partie inférieure de la rotule, à un demi-pouce latéralement, le long du nerf périméal ».

5 PLONGÉES, 5 TRÉSORS! VOICI LA RECETTE



Robert Sténuit, ci-dessus à droite, est le seul archéologue qui n'ait jamais plongé pour rien. Ci-contre, une petite partie de son dernier trésor. Sa méthode: trouver des documents de bord du navire naufragé, ensuite des témoignages à terre et, si possible, des traces de procès.

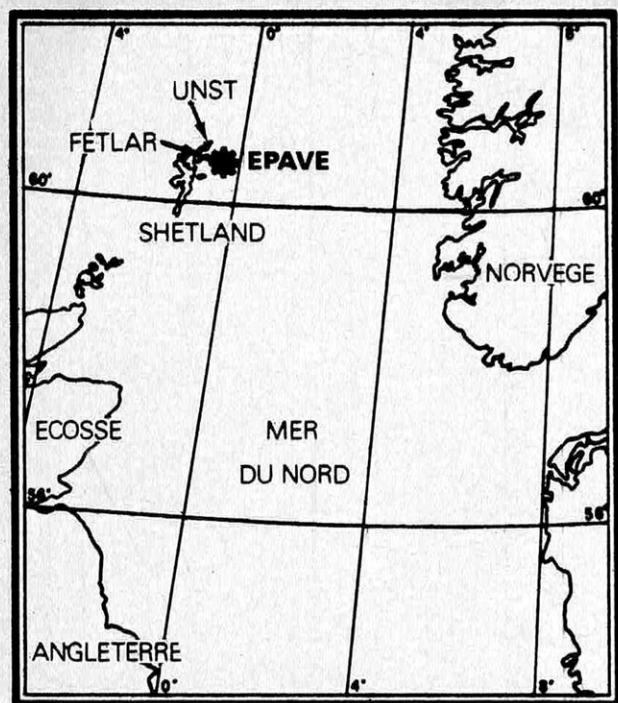
● Dans ses recherches livresques, puisqu'il commence toujours par là, Robert Sténuit, archéologue-plongeur, a retrouvé les traces d'environ 150 épaves qui auraient pu receler des trésors : il n'en a retenu que cinq, au cours d'une carrière qui commence en 1953. Les cinq lui ont valu des succès. Il faut donc croire que sa méthode est bonne.

L'histoire de sa dernière épave « riche » en donne un schéma très clair ; c'est celle de la « Wendela », frégate danoise coulée en 1737. Laissons-le l'exposer.

Pour trouver une « bonne épave », il faut d'abord des documents de bord. Un navire chargé de cargaisons précieuses, or, argent, armes, épices, alcools, ne part pas sans une liste, un

« connaissance », fût-il succinct. Mais qu'est-ce qui fait que tant de navires anciens transportaient tant de matières précieuses ? C'est qu'aux XV^e et XVI^e siècles, les Portugais et les Espagnols se servaient essentiellement de leurs marines pour exporter les Evangiles et importer le butin de leurs conquêtes en Amérique latine. Riches retours ! Au XVII^e siècle, toutes les autres grandes nations maritimes eurent leurs Compagnies des Indes, dont la raison d'être n'était plus que la recherche du plus grand profit possible par n'importe quels moyens. Ces Compagnies furent à la fois l'instrument du capitalisme et celui du colonialisme et elles apportèrent à leurs Etats une grande part de leurs puissances. C'étaient elles-mêmes des Etats dans l'Etat :





Les Iles Shetland et le lieu du naufrage.

elles avaient leur administrations, leurs territoires, leurs monnaies, leurs flottes, leurs armées ; elles faisaient guerres et alliances à leur gré et, quand elles étaient en difficulté, les Etats les soutenaient.

Au XVII^e siècle, le Danemark aussi eut sa Compagnie des Indes : mais les cassettes des rois Christian IV et Christian V ne suffirent pas à en couvrir les déficits (plus tard, Catherine la Grande allait même renoncer pour toujours à sa Compagnie, ruineuse). En 1732, un marchand de Brême, Peter Baker, fonda une nouvelle Compagnie, la Asiatisk Kompagni, avec l'aide de Christian VI, qui en garda le contrôle. Celle-ci fit surtout commerce avec la Chine, car les Hollandais tenaient la main haute sur l'Inde.

De 1735 à 1755, cette Compagnie perdit le quart de ses navires, 14 sur 61. Quatorze navires chargés au départ d'or, d'argent en pièces et en lingots, de vin...

J'en ai cherché les vestiges écrits à Copenhague ; je me suis obstiné sur les plus accessibles, ceux qui avaient coulé aux Iles Feroë, en Norvège, dans les eaux anglaises, écossaises, irlandaises, aux Orkneys ou aux Shetland. Au printemps 1971, je n'avais recueilli qu'un très mince paquet de fiches. Dans ces fiches, la meilleure était celle de la « Wendela ».

Vers la fin de 1737, la « Wendela », 26 canons, sous le commandement du capitaine Jørgen Mathiasen Foss, était partie de Copenhague pour Tranquebar, un comptoir danois florissant sur la côte de Coromandel, au sud de Madras. Le chargement des pièces et barres d'argent, vraisemblablement embarquées en dernier, s'acheva le 21 octobre. Et puis on attendit un bon vent. En Mer du Nord, le temps fut fort tempétueux. Et puis plus rien.

Ensuite, un témoignage à terre. Daté du 10 janvier 1739, quelques semaines plus tard, il m'est apparu sous la forme d'une lettre adressée à un certain Morton par un certain Irvine. Qui était Morton ? Le comte George Douglas Morton, amiral des Shetland. Et Irvine ? William, de son prénom, un lointain prédécesseur. En effet, c'était un chercheur d'épaves, un « wrackman » célèbre parmi la demi-douzaine d'hommes de son genre : entre deux naufrages frais, il allait « gratter » des épaves anciennes, d'« east-indiamen » ; pour cela, il avait signé contrat avec Morton. Voici le texte :

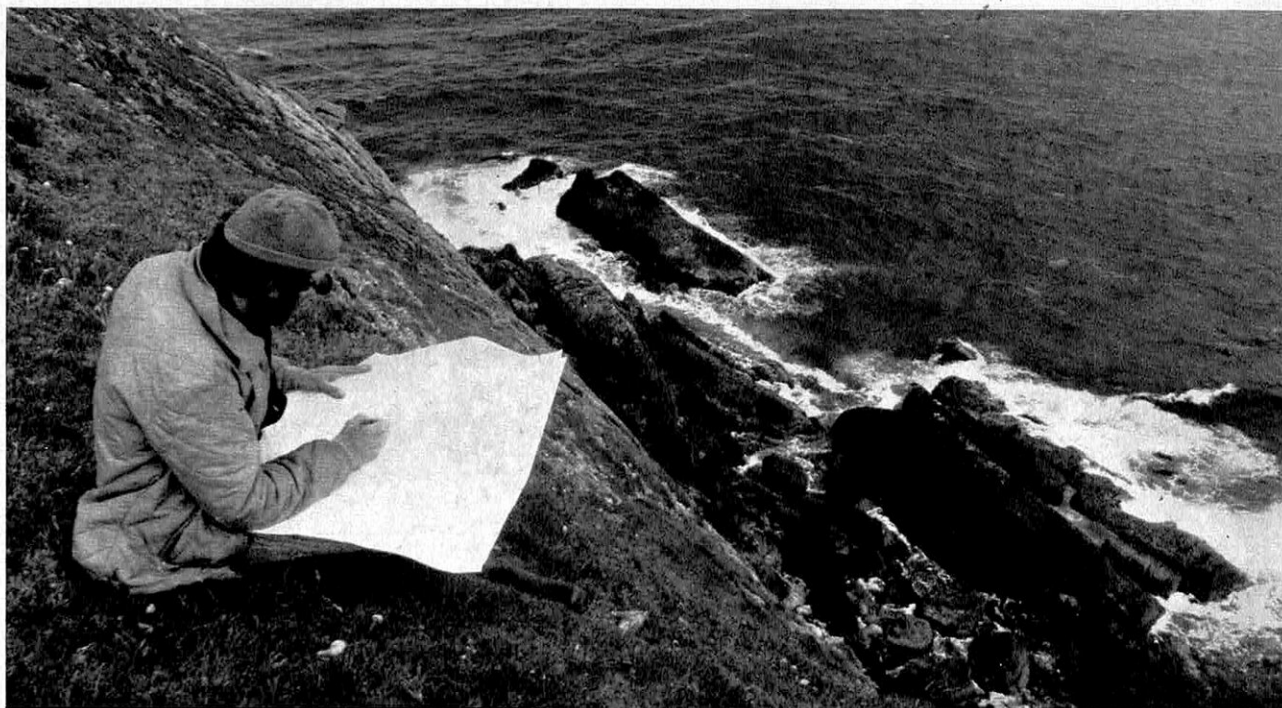
« ... Plusieurs navires ont péri en la partie Nord de ce pays... aux rivages de l'île de Unst, on vit récemment arriver les corps sans vie de plusieurs hommes, ainsi que des mâts et des vergues et moult provisions, de quoi on peut conjecturer que des navires ont dû se perdre sur les récifs au large de cette île... mais les éléments ont été en telle furie... qu'il n'est point possible d'approcher cet endroit. Par un livre de comptes en danois qui fut trouvé, on a présumé que le navire était danois et quelques pièces d'habits en dentelle... donnent à croire qu'il y avait à bord des personnes de qualité... Cela pourrait bien être un navire de la Compagnie des Indes.

Irvine avait raison : c'était la « Wendela », périée dans la nuit du 18 au 19 décembre. Mais il se trompait quant au lieu du naufrage ; en effet, dans un mémoire officiel, William Bruce, laird (ou lord) de Fetlar, écrivit plus tard :

« ... Le récit qui me fut fait des circonstances en lesquelles on trouva quelques débris d'épaves sur l'île de Unst me donna lieu de croire, au vu du vent de la mer qu'il avait fait, que ledit vaisseau avait dû se jeter sur le côté Est de Fetlar... et m'étant porté là... j'y trouvai deux cadavres à la côte et quelques pièces de toile déchirée... »

Le 13, le bailli de Fetlar prévient les députés du vice-amiral des Shetland, Andrew Ross et Andrew Mitchell que « de l'argent monnayé a été retrouvé par ceux-là qui purent se résoudre à descendre le long du rocher gigantesque où il fut naufragé ». Le 18, les deux députés accourus notent que le navire avait péri en « un endroit des plus barbares », qu'« il y a eu un massacre fort effrayant d'hommes, de femmes et d'enfants » et que « beaucoup de cadavres sont arrivés à Unst portés par le courant et, ici, les Géos et les creux du rocher sont pleins de bras, de jambes, etc. et les vagues ont rejeté plusieurs corps à quelques brasses au-dessus du niveau des plus hautes marées. Et il semble probable, si le temps reste calme assez longtemps, qu'il va y avoir ici un fort grand trésor bien rapidement récupéré ». Exact : les députés du vice-amiral avaient fait diligence :

« ... Sommes arrivés ici à quatre heures de l'après-midi et, y étant informés que certaines personnes du commun étaient descendues le long de la falaise, là où était survenu le naufrage, nous nous rendîmes subséquemment ce même soir en leur domicile où nous avons pris



Sténuît effectuant le relevé détaillé des parages où la « Wendela » se brisa sur des rochers.

possession près de 200 livres sterling en pièces danoises et allemandes et nous sommes maintenant maîtres de quelque 2 800 sterling en barres d'argent et en monnaies récupérées...

Deuxième condition remplie, j'avais mes témoins à terre. Il me fallait...

... **Enfin, des traces de querelle !** Quand des gens ont vu un naufrage, il est bien rare qu'ils soient les seuls. Dans ce cas, il est encore plus rare que leurs instincts naturels de pillards n'aient pas déclenché quelque litige. La Fontaine a très bien décrit ce mécanisme à propos d'une huître...

En effet, comme autant de vautours, les seigneurs locaux s'étaient jetés sur l'épave et du bruit de leur conflit avec le pauvre Irvine, allaient naître autant de preuves complémentaires. Pourquoi plaindre Irvine ? Parce qu'il était obligé d'entretenir en permanence et à grands frais une flottille de sauvetage, avec équipes et matériels, alors que les lairds, sur leurs terres, possédaient les canots et les hommes. De fait, ils mirent sur place six expéditions de sauvetage, ce qui, avec Irvine, donna les huit chefs suivants : Ross, Mitchell, Urie, Busta, Symbister, Gloup, Lunna et Irvine.

C'est dans les archives de la ville d'Edimbourg que j'ai retrouvé les inventaires et les rapports hebdomadaires envoyés par ces plongeurs à l'Amiral. Une constatation s'imposait : personne ne disposa d'une cloche à plongeur ; il eut, en effet, fallu un gros bateau pour la porter et celui-ci n'aurait pu ni mouiller ni manœuvrer entre les récifs, tout près des falaises. Les seigneurs du cru se servirent de grappins, de crochets, de filets, de petites dragues à coquilles St-Jacques, maniées par des serfs qui restaient au bord ou bien, par calme plat, montaient des

canots.

Professionnel, Irvine avait amené sa « machine », un tonneau percé d'un hublot où s'enfermait un homme dont les bras sortaient par deux trous que fermaient des joints en cuir bouilli et graissé, lacés fermement autour de ses biceps. Le tonneau, lesté de plomb, était descendu au bout d'une corde lestée sur un palan et manœuvrée par la bigue d'un canot. Chaque plongée durait 3 à 4 minutes, au bout desquelles le plongeur tirait sur une cordelette. Profondeur : 10 à 12 brasses (soit 18 à 20 m). Pendant sa plongée, l'homme enfournait des pièces dans un sac ou frappait une élingue autour d'un coffre ; quand il remontait, on reprenait le canot à bord, on ouvrait le nable pour vider l'eau et l'on aéra vigoureusement l'intérieur à l'aide d'un soufflet. Par beau temps, le plongeur travaillait ainsi plusieurs heures, jusqu'à ce que ses doigts fussent paralysés par le froid.

Inventaire après inventaire, après un désespoir grandissant, j'ai fait le compte des lingots d'argent, des coffres, des sacs, des pièces éparpillées ainsi remontées : allaient-ils s'arrêter, allaient-ils m'en laisser ? ... Le dernier inventaire, datant de deux ans après le naufrage, me permit de faire un récapitulatif, après la Dansk Asiatisk Kompagni.

En effet, alertée, la D.A.K. avait envoyé sur place deux émissaires chargés de défendre ses intérêts devant la Haute Cour d'Edimbourg et de reprendre au Lord Amiral le plus possible des trésors récupérés. Pour cela, ils s'étaient munis d'une copie des connaissements, dont je disposais aussi, plus de deux siècles plus tard. D'après ce document, la « Wendela » transportait 79 barres d'argent, 31 sacs d'argent monnayé, des tôles de fer et des gueuses, 1 500 bouteilles de

UNE
DÉLICIEUSE ANTHOLOGIE
DE LA
POÉSIE CLASSIQUE
AMOUREUSE

LES FLEURONS
DE LA
**POÉSIE FRANÇAISE
AMOUREUSE
ET GALANTE**

RÉUNIS EN 4 PRÉCIEUX VOLUMES

CES
4 PETITS VOLUMES
POUR

**19^F les quatre
65**

AVEC LEUR SUPERBE
COFFRET-ÉCRIN

oui VOUS AVEZ BIEN LU, 19,65 F LES QUATRE
SANS INSCRIPTION A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER

4 très précieux volumes, reliés plein taffetas
framboise, dorés au balancier, tranche supé-
rieure dorée, signet, tranchefiles, papier d'art,
présentés dans leur coffret.

POUR ADULTES
SEULEMENT

Hauteur
12,5 cm

Des éditions de bibliophiles
au prix des séries de poche

*Tous les poèmes amoureux ou galants
que nous ont laissés les
grands écrivains classiques français*

L'amour, toujours l'amour

Tendres ou pervers, romantiques ou polissons, nos poètes ont exprimé avec ferveur et franchise au cours des temps la gamme des émotions amoureuses, du sentiment courtis au plaisir le plus charnel. Les voici tous, de Villon à la comtesse de Noailles, de Louise Labé à Verlaine, les libertins et les lyriques célébrant à l'envi la passion, les étreintes et le plaisir.

Les plus beaux poèmes amoureux ou galants

Nous avons choisi et rassemblé pour votre joie des milliers de vers à lire, relire, apprendre et dont certains, avouons-le, ne figurent dans aucun recueil traditionnel. En quatre livres délicatement présentés et délicieusement illustrés, nous vous offrons le plus exceptionnel et le plus merveilleux des florilèges où voisinent les vers illustres qui chantent dans votre mémoire: "Mon âme a son secret, ma vie a son mystère" et ceux que nous réservons à votre intimité...

Parfois libertins mais toujours délicats

Lorsqu'ils abordent des sujets audacieux, nos grands auteurs - parce qu'ils ont du génie - ne sont jamais choquants et leur délicatesse fait passer leurs poèmes galants aussi bien que ceux qui chantent l'amour platonique. S'ils ne sont pas à mettre entre toutes les mains, ces poèmes restent toujours de bon goût.

POURQUOI CETTE OFFRE INCROYABLE ?

Vous savez ce que coûtent normalement ces précieuses petites éditions : généralement plus de 3 fois le prix que nous vous demandons. Alors, pourquoi faisons-nous une pareille offre ? Tout simplement pour nous faire mieux connaître et pour vous permettre d'apprécier la valeur littéraire ainsi que la qualité de nos livres. En profitant de notre offre, vous ne vous engagez à aucun achat ultérieur. Vous serez simplement tenu au courant de nos nouveautés. Mais hâtez-vous de répondre, car cette offre va provoquer une avalanche de demandes qui seront servies dans l'ordre d'arrivée.

François Beauval
ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M.-Fritz (F 19,65 + 2,25) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 192 + 20) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, Paris 5^e, tél. : 633-58-08 et 8, pl. de la Pré-Champerret, Paris 17^e, tél. : 380-14-14.

**BON
de lecture
gratuite**

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, B.P. 70, 83509 LA SEYNE-SUR-MER. Adresser-moi vos 4 volumes reliés. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19,65 F + 2,25 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre, ni à aucun achat ultérieur. PAM - 5 M

NOM

(en majuscules)

initiales

prénoms

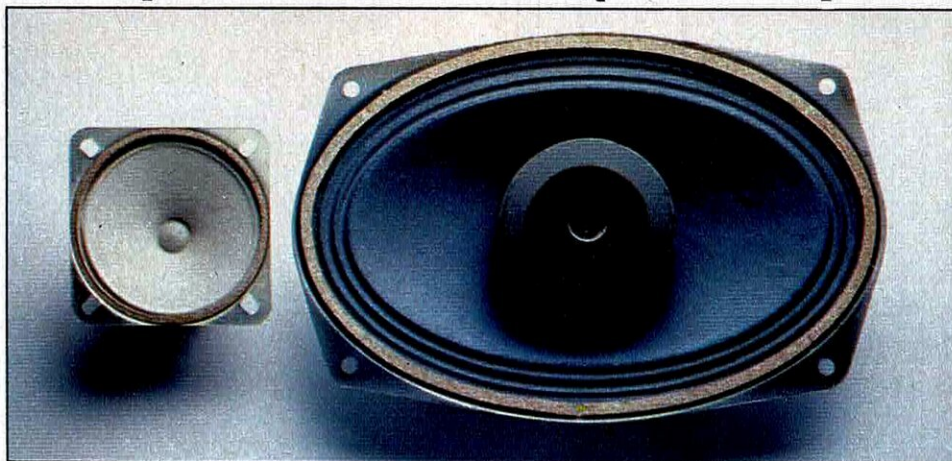
ADRESSE

Code postal

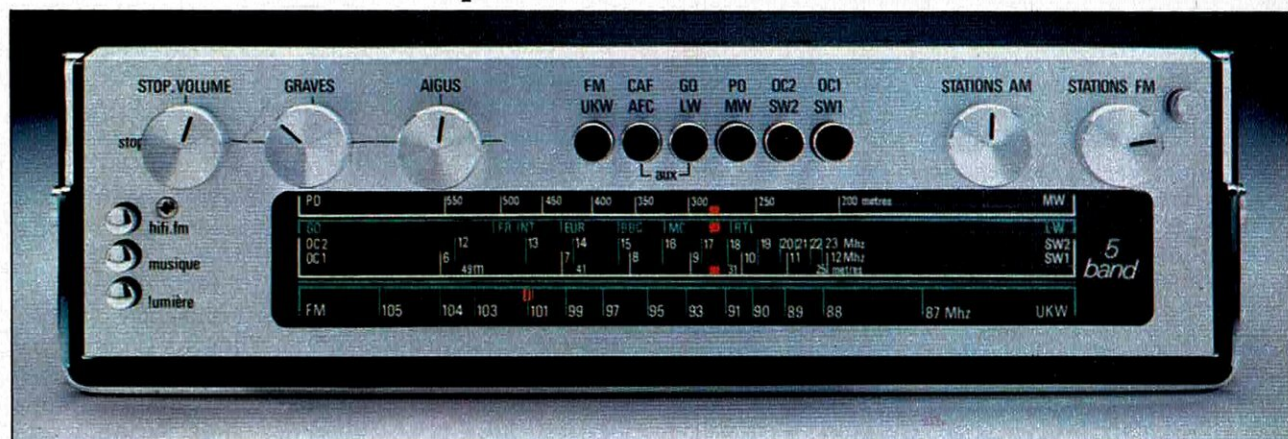
Ville (en majuscules)

SIGNATURE :

2 haut-parleurs c'est mieux qu'un haut-parleur.



Un transistor FM sur lequel, en plus, on reçoit parfaitement R.T.L., Europe 1, France Inter, c'est mieux.



Avant de choisir un transistor FM de très haute qualité, faites la liste des perfectionnements qu'il doit offrir.

- Une sonorité remarquable. Avec deux haut-parleurs, comme dans une enceinte acoustique. Et suffisamment dégagés en façade pour que le relief sonore soit total.
- Une parfaite réception de toutes les gammes d'ondes pour lesquelles il est équipé. Car combien de transistors, excellents en FM, perdent de leur qualité en grandes ondes.
- Un double fonctionnement sur piles et sur secteur avec bloc d'alimentation incorporé.

Si vous trouvez un transistor FM qui a tout ça, vous aurez un Schneider SR 810 à la main. C'est promis. Pour moins de 600 F.



Chez Schneider, nous trouvons toujours des perfectionnements que les autres aimeraient bien avoir.



Une grande partie des monnaies et vestiges trouvés par Sténuit a été vendue aux enchères en novembre dernier, à Londres. Ci-dessus, un ducat d'or de Christian VI de Danemark, qui a été adjugé à environ 4 400 F et, dessous, un thaler d'argent du Brunswick-Lüneburg. Le premier, aux arêtes vives, sortait tout droit de la frappe, le second témoigne déjà d'une grande usure.

(Suite de la page 35)

bordeaux (« claret »), du vin en tonneaux, 100 mousquets, des cordages, du fil de cuivre, 4 t de charbon, deux meules en pierre, des tissus et des chapeaux, des marmites, du papier et de la cire, huit douzaines de verres et 37 000 silex.

En déduisant tout ce que les Ecossais avaient retiré, je conclus qu'il devait rester au fond 18 ou 19 barres d'argent (400 à 500 kg) et 2 000 à 3 000 pièces de monnaie. Trésor financièrement assez maigre, mais historiquement précieux, la Dansk Asiatisk Kompagni était très mal connue.

Restait à y aller.

Le lieu du naufrage avait été localisé aux falaises de la colline de Strand. Ce qui me mena à une pointe rocheuse du nom de Heilinabretta, à peu de distance d'un hameau du nom de Strand. Les archives judiciaires, qui faisaient état d'un vol commis par un soldat préposé à la garde des lingots et qui en avait volé le plus gros pour le cacher dans un ruisseau, confirmèrent le point : près de Heilinabretta, je trouvai un ruisseau, Wimligill.

Fort de ces données, je pris le premier avion pour Marseille. J'exposai le dossier au P.D.G. de la Comex, la plus grande entreprise européenne de plongée industrielle et d'ingénierie sous-marine, Henri Delauze. Il s'agit d'un

homme épris d'archéologie sous-marine ; le matériel nécessaire fut mobilisé. Mes compagnons de l'expédition « Girona »⁽¹⁾, Louis Gorsse, Maurice Vidal et André Fassotte, attendaient le signal du départ pour « n'importe où ». Le 7 août, après tous les transports, nous sommes à pied d'œuvre. Nous partageons le secteur en trois : la face nord du Vedders Geo, un tout petit fjord qui mord dans la falaise à André, un bloc de rochers extrêmement complexes à Maurice, la crique du sud à Louis, la face et la côte sud à moi. Plusieurs plongées. Rien.

Et puis nous rencontrons un vieil homme surgi de nulle part.

— Je vais sur mes 70 ans, dit-il, mais quand j'avais, oh dix ans environ, je suis allé là avec mon père, en barque. Il m'a montré dans l'eau un objet rouillé et m'a dit que c'était un canon du « Wendela »...

— Où ?

— Sûr que c'était à Heilinabretta.

— Mais où exactement ?

— Juste au sud du Geo...

Il nous montre l'endroit même où nous avons plongé. Et, poursuivant :

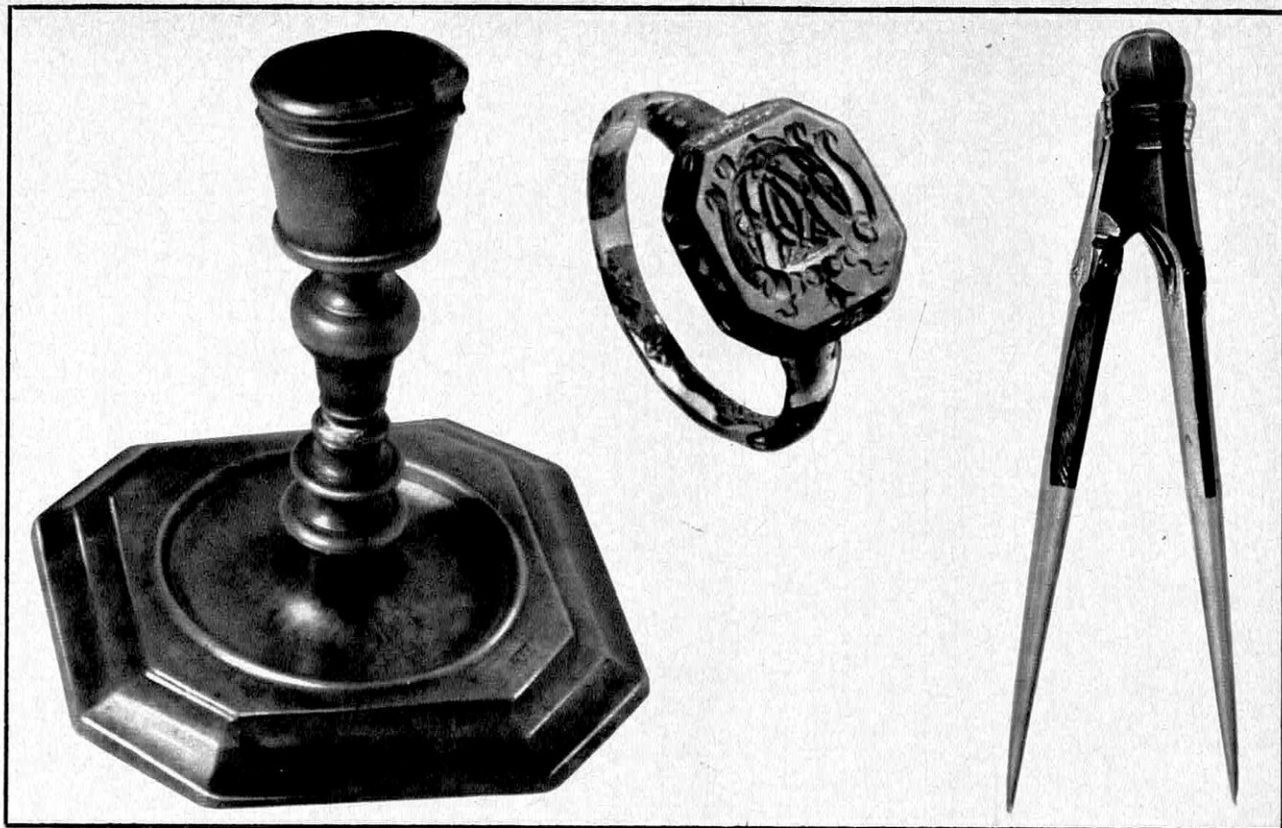
— ... Là, il y a un bassin, quand on le regarde de la falaise, on dirait la botte italienne. Les vieux d'ici, ils allaient toujours à marée basse, ils vidaient la botte et ils trouvaient toujours des couronnes dedans, s'ils cherchaient assez longtemps... Mais ça remonte à 50 ans...

Le lendemain, nous remettons l'ouvrage sur le métier. Le soleil brille, les fonds marins éclatent de couleurs, les algues luisent comme du satin. On recommence. Mais les cartes sont-elles bien exactes ? ... Je remue une soupe d'algues mortes, les heures passent, rien. Et puis une tape dans le dos, c'est Maurice qui boit à une bouteille imaginaire, pousse en éperon, comme s'il « arrosait » une victoire sous l'eau. Il fouille dans son chausson droit, en sort un petit sac en plastique, il y a là de l'or et de l'argent. Je lis :

ROM IMP SEMPER AUGUSTUS

Au-dessus de l'aigle éployé et bicéphale des Habsbourg : c'est une pièce de la ville impériale de Hambourg. Sur les pièces d'argent, je reconnais le cheval cabré du duché de Brunswick-Lüneburg. Où cela a-t-il été trouvé ? Nous nageons dans la direction de Gorsse, qui s'agite dans des bulles d'argent : au-dessus de lui un canon de fer est calé, pris en oblique dans une grotte sous deux énormes blocs. Je tourne la tête et j'en vois un autre, cassé en deux dans le sens de la longueur, presque informe et soudé au pied d'une marche de pierre naturelle. Je remonte un peu : il y en a un troisième par 1 m de fond et puis un quatrième, à peine visible dans une fissure. Gorsse me rejoint, m'entraîne et m'en montre deux de plus. Au total cinq, identiques et de la même époque. A 16 m de fond, plus loin, cinq autres. Un long travail de dégagement en perspective.

(1) Voir Science et Vie n° 635.



Une bague d'or à cachet de cornaline gravée, un compas de laiton marqué d'une fleur de lys, un chandelier de laiton marqué du monogramme WV, telles sont quelques-unes des pièces également vendues à Londres pour le bénéfice des musées et des spécialistes de l'histoire maritime du XVII^e et du XVIII^e siècles, ainsi que des instruments de navigation, de la vaisselle et des couverts, un pommeau d'épée, des balles de mousquet, voire de pipes de terre. L'histoire de la Compagnie des Indes danoise était fort mal connue, tout ce que l'on retira de l'épave de la « Wendela » présentait le plus vif intérêt, même des pièces aussi humbles qu'un bouton d'uniforme en laiton...

Le lendemain, au sud de la « cuvette à canons », le long du tombant qui la prolonge, je trouverai plusieurs pièces de huit, dont on trouve des seaux sur toutes les épaves. Un jour plus tard encore, un énorme labeur nous rapporte à nous quatre d'abord trois pièces d'argent et puis un ducat hollandais en or, « au chevalier », daté de 1727 et tout neuf et encore quelques pièces d'argent. Ensuite Vidal trouvera trois pièces d'argent, probablement déterrées par la houle, et Gorsse un filon de pipes, de bouteilles de claret brisées, de pièces d'argent hongroises, polonaises, espagnoles, allemandes et deux bagues. L'une est en cuivre et l'autre, en or, porte le chiffre du capitaine Foss, un J, un M et un F. C'est maigre, quand même. Pourquoi ?

Les soirs, sous la lampe à pétrole, nous méditons (il n'y a, à Fetlar, ni électricité ni « distractions »). Et, lentement, nous comprenons : la « Wendela » a d'abord touché le rocher isolé qui est au coin Sud-Ouest de la cuvette en botte, où elle a perdu ce qui pouvait tomber d'un navire troué ici et là, mais c'est sur les roches Nord que les coups répétés ont fracassé les bordées et que la cargaison s'est tout à fait éparpillée. Casée en deux, la « Wendela » a passé par moitié jusqu'à la crique, tandis que l'autre moitié déri-

vait au Nord. C'est là qu'il faut chercher.

En effet, au fil des semaines, nous trouvons du plomb, des clous et des pièces d'argent tellement pilonnées par la mer qu'elle forment un conglomérat, des pièces de huit, des ducats, des « patagons » de Hollande, de belles pièces scandinaves, longue galerie de portraits frappés dans le métal, dont la diversité et l'état constituent autant de documents sur l'histoire de la D.A.K. ainsi que sur le système monétaire de l'époque : les grosses monnaies d'argent, pièces de huit, thalers, ducats, livres, piastres, etc., avaient pratiquement la même valeur, celle de 30 g d'argent ; elles avaient donc cours libre partout. Les pièces neuves témoignent qu'elles venaient probablement tout droit d'un Hôtel des Monnaies, les pièces anciennes et usées révèlent que, dans ce petit pays où la monnaie nationale était faible rare, la D.A.K. avait dû faire gratter les fonds de coffre des changeurs et banquiers...

Il reste quand même dans l'épave de la « Wendela » près d'une demi-tonne d'argent en lingots. Je sais où à quelques mètres près. Mais je ne sais pas combien de quartiers de falaise se trouvent entassés dessus...

Robert STÉNUIT ■

Les Chrysler. Vous apprécierez encore mieux leur confort après une étape de 800 kilomètres.



En effet, chez Chrysler-France, nous pensons que le confort d'une voiture compte au moins autant que ses performances.

C'est la raison pour laquelle la suspension de nos modèles a été spécialement étudiée pour vous assurer une conduite douce et souple.

A l'avant, les sièges spacieux sont bien sûr inclinables : leur galbe parfait assure une position de conduite idéale. Le tableau de bord se lit aisément et la main trouve tout naturellement le levier de vitesses.

A l'arrière, une banquette profonde accueille facilement trois passagers.

De plus, les Chrysler se conduisent dans un silence que peu de berlines vous offrent. Même à vive allure. Et comme les performances sont à la hauteur du confort, les Chrysler peuvent être considérées comme des autoroutières parfaites.

La Chrysler 160 monte facilement à 160 km à l'heure grâce à un moteur de 1639 cm³ qui développe 80 ch DIN.

La Chrysler 180, plus puissante (1812 cm³) atteint les 170 km/h en vitesse de pointe.

La Chrysler 2 litres automatique a été spécialement conçue pour recevoir une boîte automatique. Elle se montre aussi nerveuse et puissante sur la route qu'elle est maniable en ville.

Chrysler 160-180-2 Litres automatique de 9 à 11 cv.
Prix au 1.9.73 de 16 550 F à 19 750 F TTC. Frais de livraison 160 F TTC + Frais de transport. Chrysler 160 et 180 : toit vinyl en option. Simca a choisi les lubrifiants SHELL/Crédit Cavia Le Leasing Locasim : un vrai leasing grâce à ses options entretien et assurance.



**CHRYSLER
FRANCE**

Matra Simca Shell 1^{er} aux 24 h du Mans 1972 et 1973.

De l'Algérie française à l'Algérie algérienne

LE DESTIN TRAGIQUE DE L'ALGÉRIE FRANÇAISE

29 F 65
LES 4 VOLUMES
RELIÉS DOS
CUIR VÉRITABLE

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

Il n'y a pas si longtemps, les enfants apprenaient encore à l'école que l'Algérie était formée de trois départements français, avec chefs-lieux et sous-préfectures, tout comme l'Auvergne ou la Bretagne. Un million de "pieds-noirs" s'y sentaient définitivement chez eux. Alors, que s'est-il passé pour qu'en quelques années Français et Algériens musulmans se séparent aussi irrémédiablement ?

La Toussaint rouge

Le 1^{er} novembre 1954, sur une petite route des Aurès, le car qui assure la liaison Arris-M'Chounèche est attaqué par un groupe d'hommes armés. Un couple d'instituteurs européens et un caïd sont abattus. Le même jour, dans toute l'Algérie, attentats et sabotages se multiplient. Plus qu'une simple flambée de terrorisme, c'était bel et bien le début d'une guerre difficile qui allait coûter cher à la France et porter le coup de grâce à la IV^e République.

L'impossible "pacification"

Les Français allaient chaque jour retrouver à la "une" de l'actualité l'écho des accrochages meurtriers entre forces de l'ordre et "fellagas". Paysans le jour, combattants la nuit, embusqués dans des caches de montagne connues d'eux seuls ou dans le dédale des médinas, les fellagas devaient mettre à rude épreuve le moral d'une armée qui se souvenait de l'Indochine... Pouvait-on vraiment croire à la réalité d'une France "de Dunkerque à Tamanrasset" ?

Le Forum insurgé

"Je n'ai pas crié : Vive de Gaulle !... Ils prétendent que je l'ai dit... Eh bien, tant pis ! J'accepte". Manches kaki retroussées, poitrine barrée d'une mosaïque de décorations, le général Salan vient de s'adresser, du balcon du Gouvernement général, à la foule algéroise survoltée. Phrase stupéfiante dans la bouche d'un homme aux nerfs d'acier qui pourtant, à cette minute, semble dans un véritable état second. Et phrase lourde de conséquences pour le destin de l'Algérie.

François Beauval ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M.-Fritz (F 29,65 + 3,50) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 290 + 32) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, Paris 5^e, tél. : 633-58-08 et 8, pl. de la Pré-Champerret, Paris 17^e, tél. : 380-14-14.



des ouvrages passionnants
 qui viendront
 orner votre bibliothèque

POUR LES
 RELIURES
 DE LUXE
 IL N'Y A
 QUE LE
 CUIR

DOS CUIR VÉRITABLE

ILLUSTRÉS DE NOMBREUX HORS-TEXTE - FORMAT 11 × 18 cm

*quatre volumes de luxe
 au prix des séries de poche*

POURQUOI UNE OFFRE AUSSI INCROYABLE ?

Parce que nous voulons vous faire connaître et apprécier l'intérêt et la qualité de nos éditions - et ceci sans risque pour vous puisque ces ouvrages vous sont proposés en libre examen, sans engagement et sans envoi d'argent. Grâce à la puissance de notre association et à la suppression d'intermédiaires coûteux, ces éditions particulièrement soignées vous sont offertes à un prix sans rapport avec leur valeur réelle. Il vous suffit de renvoyer le coupon à découper pour recevoir chez vous ces 4 magnifiques volumes. Vous pourrez les examiner tranquillement... et nous les renvoyer s'il ne vous satisfont pas. Vous ne les réglerez que si vous décidez de les garder.

BON DE LECTURE GRATUITE

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, Boîte Postale 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 29,65 F + 3,50 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre, ni à aucun achat ultérieur. **ALG-5 P**

NOM
 (en majuscules) Initials
 prénoms

ADRESSE

Code postal Ville (en majuscules)

SIGNATURE :

LE «SCANNER» PERMET DE DRESSER VITE ET SANS DOULEUR DES «CARTES DU CERVEAU»

Il suffit d'introduire la tête dans une logette. Un tube à rayons X balaie rapidement la région à examiner. Près de trente mille observations sont transmises à un ordinateur qui restitue une image « en relief ». Cet appareil extraordinaire vaut un million et demi de francs.

● Pour rechercher une tumeur ou une lésion dans le cerveau, les hôpitaux les mieux équipés ne connaissaient jusqu'ici qu'une méthode : anesthésier, insuffler de l'air (pneumoencéphalographie) et radiographier le crâne. Technique délicate, douloureuse et non sans inconvénients (l'irradiation par rayons X). Depuis peu, cinq hôpitaux en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis disposent d'un nouvel appareil, né du mariage de l'électronique et des rayons X : le « scanner » EMI (du nom du fabricant).

En voici le principe : sans recourir à l'anesthésie, car la technique est indolore, le médecin choisit le niveau précis qu'il désire examiner. Un tube de rayons X « balaye » rapidement le plan sélectionné, transmettant à un ordinateur quelque 28 000 observations. L'ordinateur réassemble l'image provenant de ce « scanning » et la projette sur un tube cathodique. L'image peut être photographiée au Polaroid, pour donner au médecin une « coupe » précise au plan choisi.

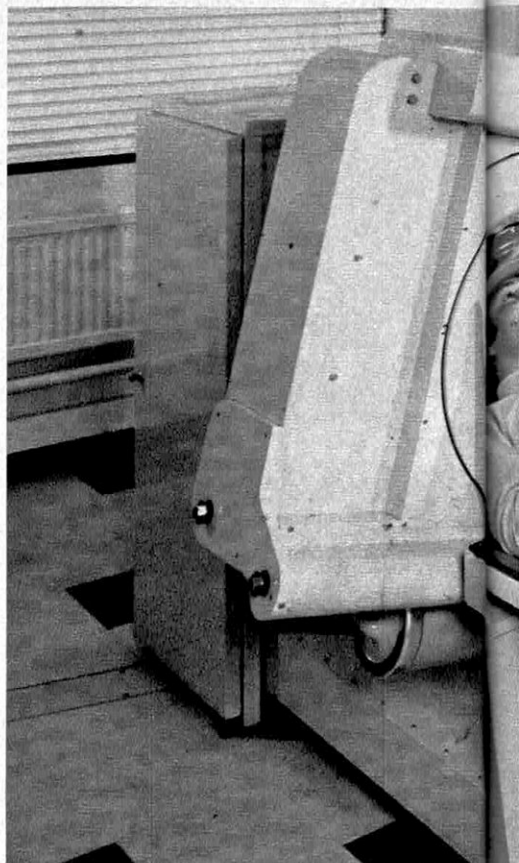
Le scanner EMI permet même de radiographier le cerveau en plaçant l'appareil au-dessus du crâne, pour obtenir une coupe horizontale, ce qui n'a jamais été possible jusqu'à présent.

L'appareil a été mis au point

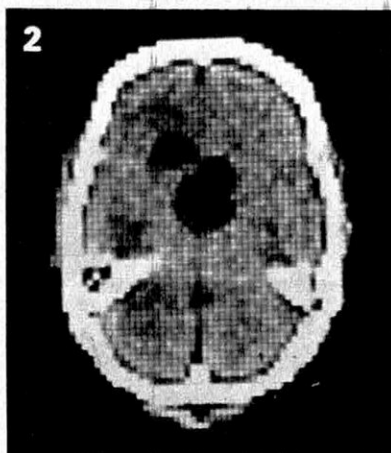
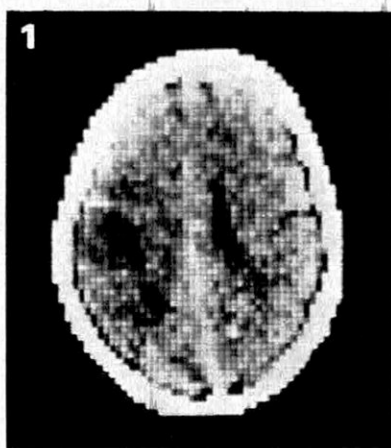
par un informaticien, Godfrey Hounsfield, alors qu'il étudiait les systèmes de reconnaissance de formes par ordinateur. Il s'est rendu compte que lors d'exams conventionnels aux rayons X, 99 % des informations étaient perdues. Il réussit à mettre au point son système en réalisant un balayage radiographique de la région étudiée à partir d'angles différents, et à faire, grâce à l'ordinateur, la synthèse de toutes les informations ainsi recueillies.

Jusqu'à présent, le coût du scanner est encore élevé : un million et demi de francs environ ; et relativement peu de spécialistes en ont fait l'expérience. Mais tous ceux qui l'ont utilisé concluent qu'il permet d'obtenir des résultats incomparablement meilleurs que les méthodes classiques. Parmi ces utilisateurs se trouve le neurologue Roger Bannister de Londres, ancien champion olympique qui, en 1954, courut le mille en quatre minutes ; Bannister pense que l'appareil répond à un besoin essentiel pour améliorer le diagnostic de troubles cérébraux (apoplexie, séquelles de l'athérosclérose, cancers et tumeurs bénignes, kystes et traumatismes accidentels).

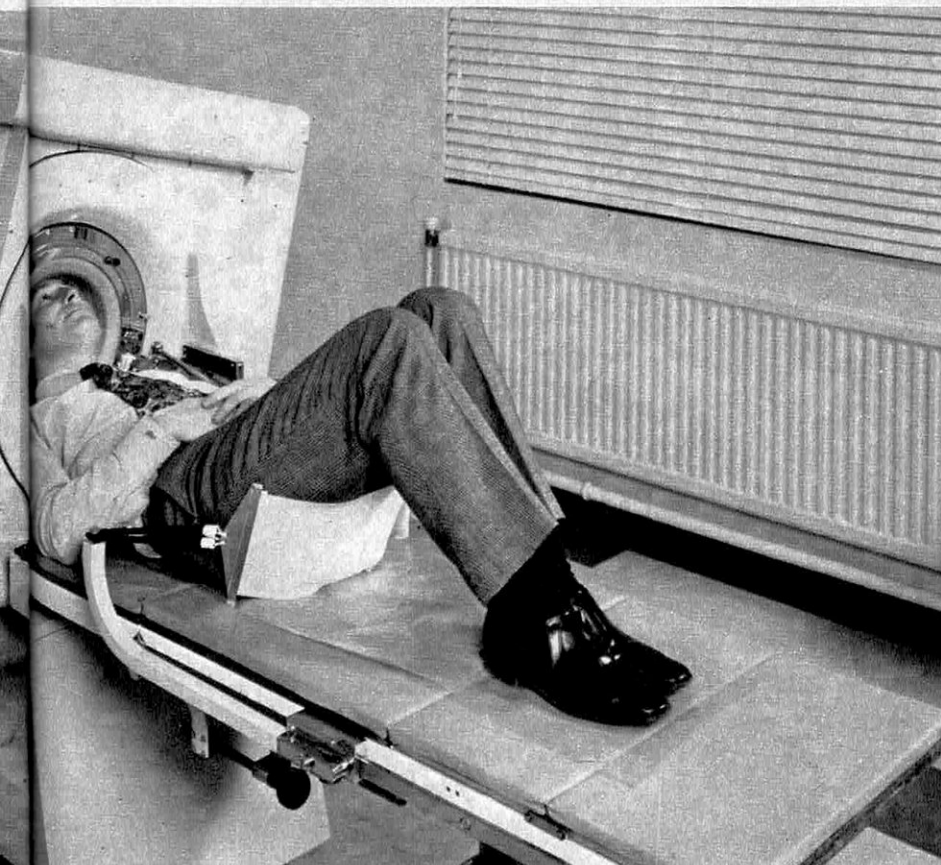
Le scanner doit permettre non seulement d'éliminer des méthodes de diagnostic comportant un



Avec le scanner EMI, finies les



Le scanner permet de distinguer un astrocytome (1) d'une tumeur maligne (2).



les investigations douloureuses du cerveau.

certain risque, comme la pneumoencéphalographie, mais réduire considérablement le temps de l'examen et éliminer les besoins d'hospitalisation.

L'appareil est encore long à construire : neuf mois environ. Mais plusieurs hôpitaux, toujours aux USA et en Grande-Bretagne, en ont déjà passé commande, et si l'utilisation s'en répand, il pourra être fabriqué en série.

Chaque appareil contient deux détecteurs (des cristaux d'iodide de sodium) dans le « scanner » qui balaye, à travers une fente étroite (qui limite la dose de radiation) une ligne le long du crâne. Un ordinateur calcule instantanément la différence entre les rayons X émis par un tube et ceux qui sont reçus par les cristaux. Lors du balayage, chaque point ressort en gris plus ou moins foncé, selon la composition des tissus traversés. L'os est blanc, les cheveux noirs.

Une précision inégalable

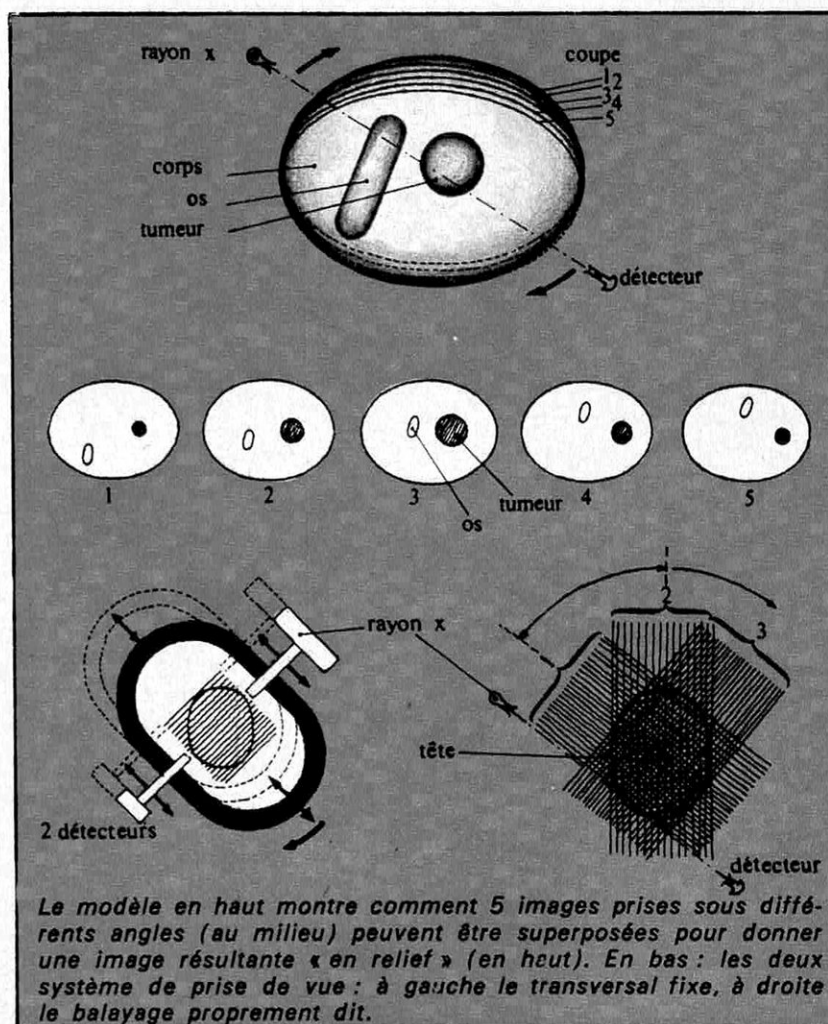
Mais l'image, choisie pour correspondre à un certain niveau, et rassemblée par l'ordinateur, n'est pas une transparence confuse où plusieurs niveaux se superposent, mais apparaît comme une coupe.

Le médecin, en faisant une série de ces coupes superposées, ou à des angles différents, peut distinguer des structures qui se confondent dans la radiographie conventionnelle.

On peut, par exemple, distinguer une tumeur d'un kyste ou d'une lésion. Selon le Dr James Ambrose, radiologue à l'Hôpital Atkinson Morley (Londres) où le scanner EMI a pour la première fois été expérimenté il y a deux ans : « On peut obtenir des informations qu'aucune technique ne permettait d'obtenir. » Il est possible, dans certains cas, d'injecter des produits radio-opaques pour augmenter les contrastes.

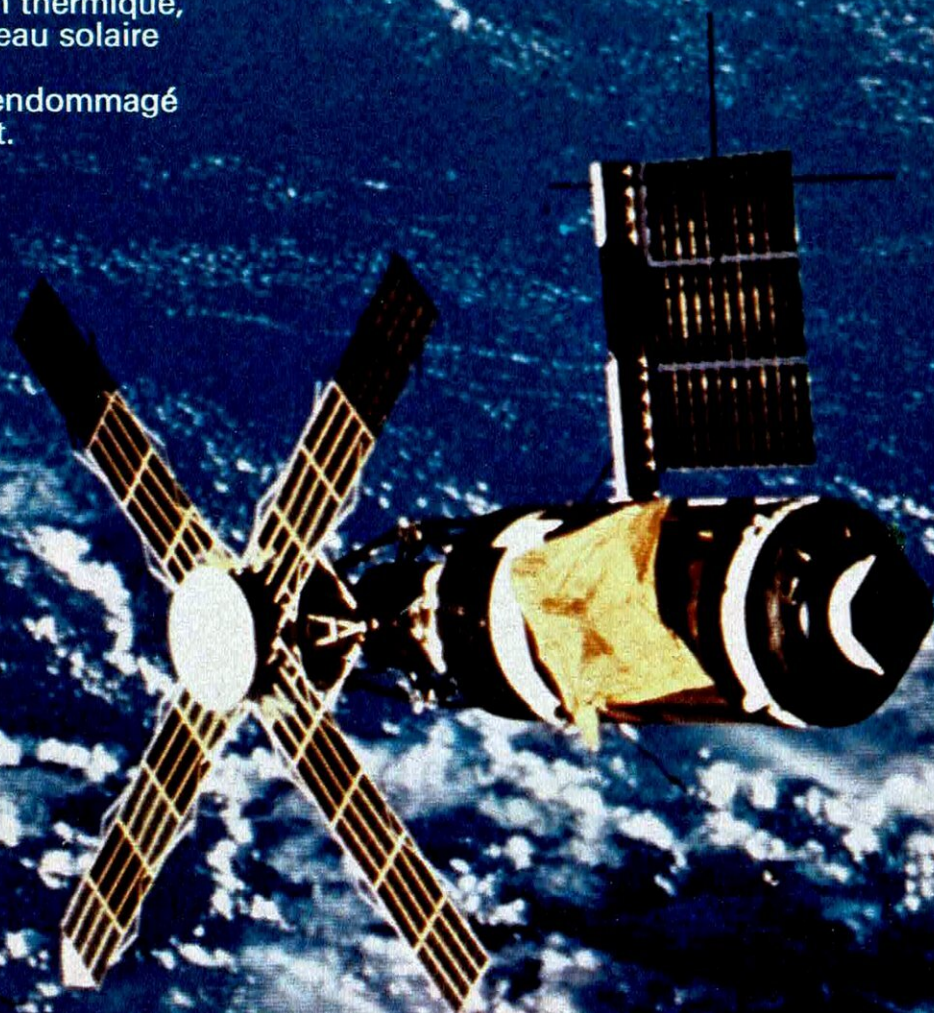
Le Dr Ambrose a pu constater que l'avant et l'arrière du cerveau sont plus denses, du point de vue radiologique, chez les sujets jeunes que ceux qui sont plus âgés. Cette différence doit pouvoir s'expliquer par un taux différent de certains minéraux dans la substance cérébrale, mais ceci n'explique pas pourquoi cette différence de « densité minérale » existe. Le scanner est donc déjà adopté par la recherche aussi.

Alexandre DOROZYNSKI ■



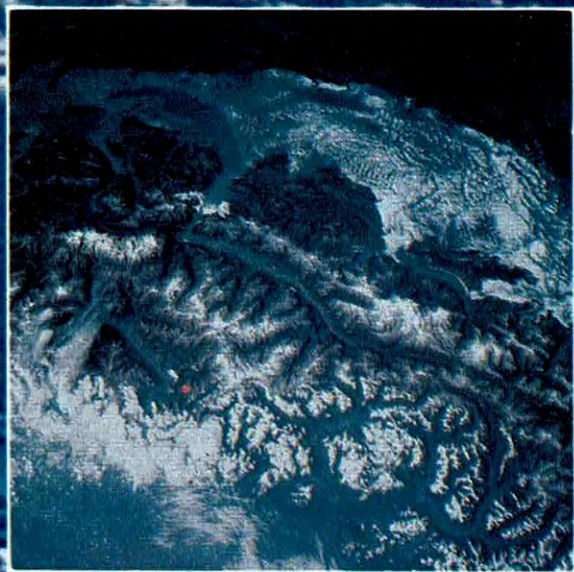
Le modèle en haut montre comment 5 images prises sous différents angles (au milieu) peuvent être superposées pour donner une image résultante « en relief » (en haut). En bas : les deux systèmes de prise de vue : à gauche le transversal fixe, à droite le balayage proprement dit.

Cette photo remarquable a été prise par le premier équipage de Skylab depuis la cabine Apollo lors de l'inspection finale qu'il a fait de la station avant de retourner sur terre. On distingue parfaitement sur l'Orbital Workshop la «bâche» en mylar qui a été installée comme protection thermique, ainsi que le panneau solaire restant, l'autre ayant été endommagé lors du lancement.

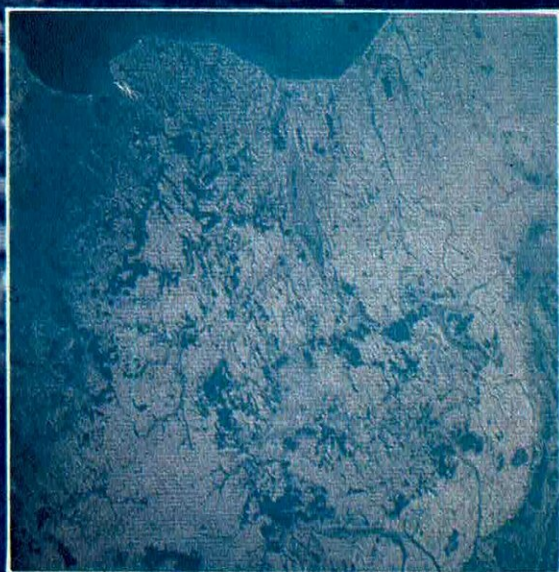


SKYLAB VOIT LA FRANCE EN COULEUR

Photos NASA

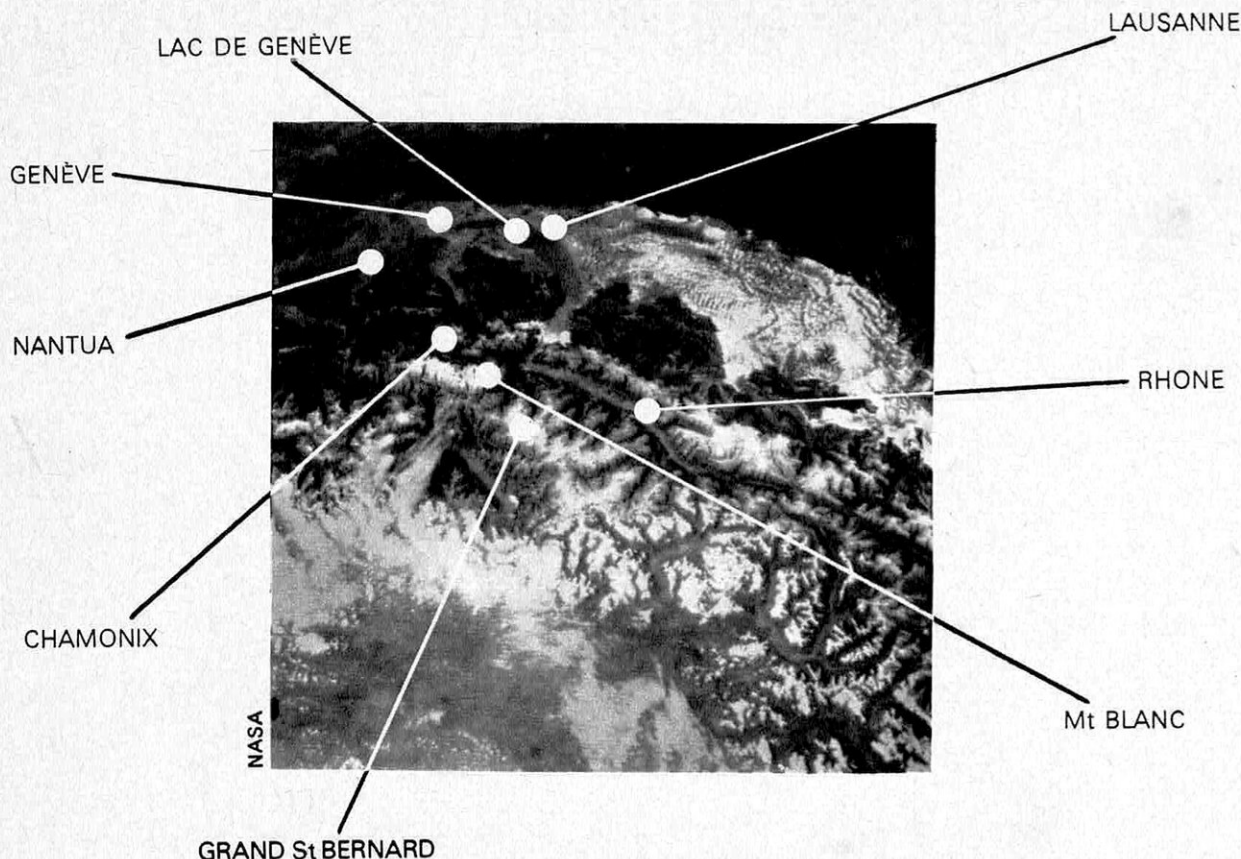


Le lac Léman est bien visible,
pris dans
les plissements alpins.



Du Havre à Reims,
le Bassin Parisien est posé
sur son socle de calcaire.

A 430 km d'altitude les trois équipages de Skylab ont survolé périodiquement la France d'Ouest en Est. Les photos spatiales riches de renseignements géologiques, hydrographiques et écologiques révèlent une France insoupçonnée. Elles donnent aussi un faible aperçu des informations que peuvent obtenir les satellites militaires de reconnaissance.



LA STRUCTURE DES ALPES EST RÉVÉLÉE PAR SKYLAB

(Document couleur page 45)

L'analyse de cette photo a permis aux spécialistes de mettre en évidence des successions de très longues failles à plusieurs kilomètres sous le sol, sous les plissements mêmes des Alpes. C'est ainsi que l'on a pu déceler des liaisons structurales qui reliaient les Pyrénées et les Alpes à travers le bassin du Rhône. Comme dans toute photographie spatiale dans le spectre visible, neige, lacs, rivières et vallées apparaissent très nettement.

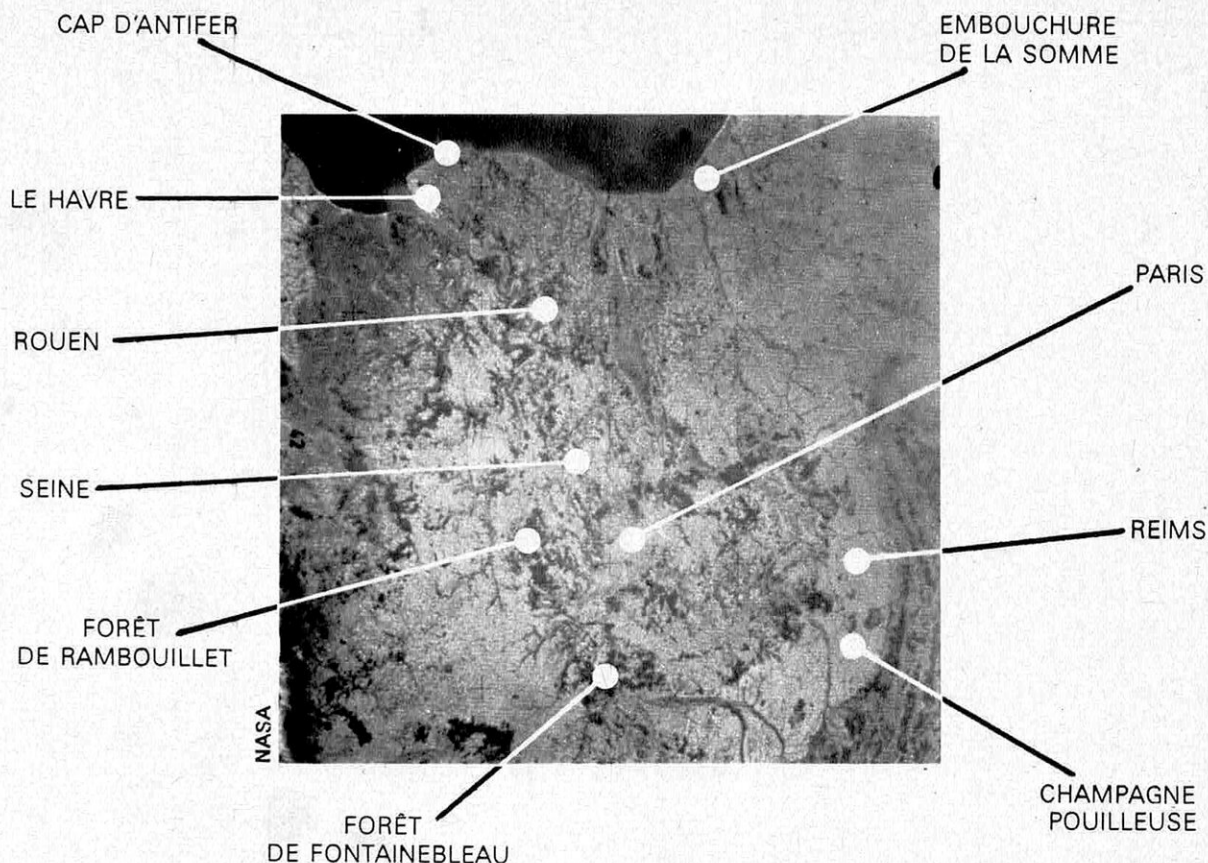
● Lorsque Gerald Carr, Edward Gibson et William Rogue, troisième et dernier équipage de Skylab, sont repartis pour 85 jours dans l'espace, ils emportaient dans leurs bagages une tonne de matériel dont de nombreuses recharges de films pour les expériences de télédétection des ressources terrestres baptisées EREP (Earth Resources Experimental Package).

En fait, ces expériences de reconnaissance à distance sont au nombre de six. Ainsi EREP compte deux radiomètres micro-ondes dont un en bande L, un scanner multispectral couvrant treize bandes de fréquence, et un spectromètre infrarouge fonctionnant dans les bandes 0,4 — 2,4 et 6,2 — 15,5 microns. Il peut distinguer les objets de 400 m de long, depuis les 430 km d'altitude de la station. Mais l'un des dispositifs de photographie le plus important concerne l'expérience S-190 qui permet de prendre des vues de la terre dans différentes bandes du spectre visible, jusqu'au proche infrarouge.

Les photographies que nous publions ont été prises par le système d'appareillage S-190.

En fait, il est divisé en deux. Le premier (S-190 A) conçu par la firme américaine ITEK Corp. utilise des films de 70 mm infrarouges noirs et couleur, de l'Alrochrome, du panatomic-X peu sensible aux rayonnements bleus et des émulsions infrarouges aérogaphiques. Cette caméra multispectrale (6 bandes) avec des objectifs de 15 cm de focale voit une zone de la surface terrestre sous la trajectoire de Skylab sous un angle de 21°, ce qui permet d'obtenir à l'altitude de la station orbitale une photo couvrant 169 km². La caméra est dotée d'un dispositif spécial qui compense le mouvement de la station sur son orbite, afin que les photos ne soient pas floues.

Il en est de même pour la deuxième expérience S-190 B, conçue par la firme Actron Industries qui utilise des films de 12,5 cm couleur de haute résolution. Sa focale de 45 cm permet de couvrir des zones de 112 km². Lorsque la dernière mission Skylab sera achevée le 4 février prochain, l'EREP aura permis de rapporter aux savants de toutes nations un total de 88 600



UN SUPERBE BASSIN SÉDIMENTAIRE : LE BASSIN PARISIEN

(Document couleur page 45)

Cette photo prise dans le spectre visible du Bassin Parisien montre la distinction entre les zones humides des vallées et forêts, et les zones de cultures qui apparaissent en plus clair sur leur socle sédimentaire datant du Crétacé. La distinction est très nette entre la Champagne pouilleuse et la Champagne humide. A noter également la tache claire laissée sur la côte normande par les travaux d'aménagement du nouveau port pétrolier en eau profonde du Cap d'Antifer.

photographies de la Terre.

Inutile de préciser que ces images de la Terre après leur traitement au Manned Spacecraft Center sont attendues avidement par les quelque 850 spécialistes américains et étrangers. En France, les photos Skylab sont étudiées par quatre groupes d'expérimentateurs⁽¹⁾ qui les confrontent d'une part avec des photographies prises par le satellite expérimental de télédétection des ressources terrestres ERTS-A, et d'autre part avec des photographies aériennes prises d'avion ou de ballon, ainsi qu'avec des informations obtenues directement au sol.

D'ailleurs, les photographies spatiales ne sont intéressantes que si les informations qu'elles contiennent sont étroitement mises en corrélation avec des observations faites sur le terrain. Les régions de la France intensivement étudiées sont au nombre de 3 : le littoral atlantique, la

côte méditerranéenne et le Golfe du Lion, et la zone Pyrénées-Alpes.

Ces photographies de Skylab nous apportent également un autre enseignement. Avec la récente guerre du Moyen-Orient, il a beaucoup été question de satellites de reconnaissance photographiant la surface terrestre à bout portant. Ainsi, le satellite américain de reconnaissance photo Big Bird, lancé le 13 juillet dernier, a été récupéré le 10 octobre. Il a été remplacé par un autre du même type le 10 novembre. Jamais, évidemment, aucune photographie prise par ce genre de satellite n'a été publiée. Mais pour avoir une idée des images qu'ils doivent permettre d'obtenir, il suffit de regarder celles que nous présentons et qui sont prises par l'EREP avec des optiques somme toute traditionnelles pour la photo aérienne. On peut, en conséquence, imaginer ce que peuvent être des images de la Terre prises par une optique du genre de celle qui est installée à bord des Big Bird et qui est dotée d'un miroir de 3 m de diamètre de très longue focale !

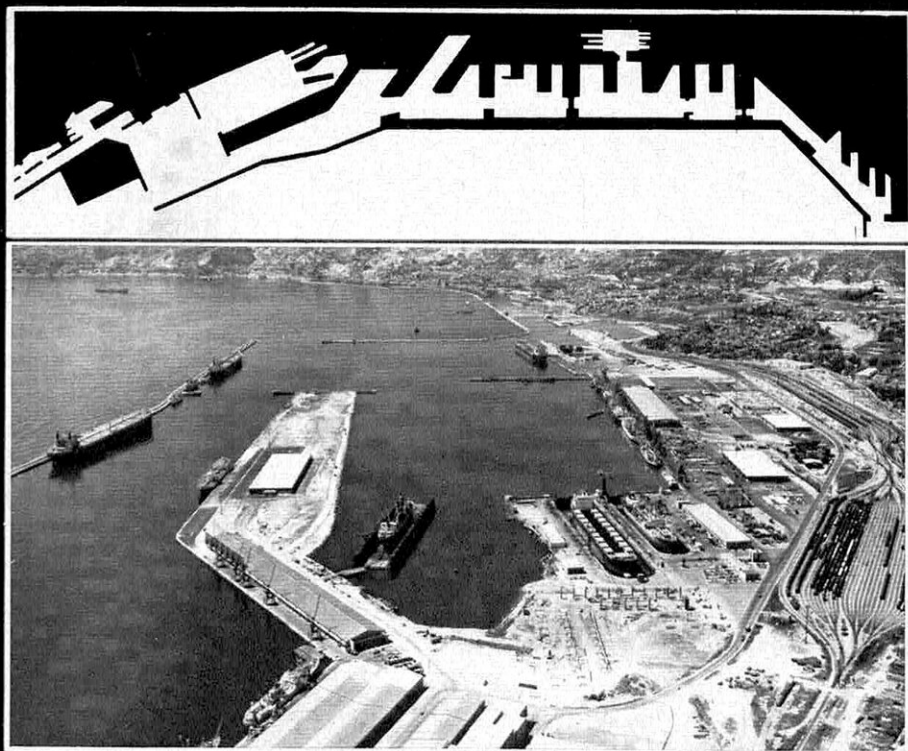
(1) Voir *Science et Vie* n° 671. En ce qui concerne les techniques de télédétection, voir également *S. et Vie* n° 654.

(Suite pages suivantes)



L'ESPION QUI VIENT DU CIEL

Ces photos du Golfe du Lion, bien qu'ayant été prises par Skylab dans des buts tout à fait avouables et communiquées aux chercheurs français de l'institut Français du Pétrole pour leurs études géomorphologiques de cette région, donnent une idée des informations que l'on peut recueillir depuis une orbite terrestre.



Photos Port autonome de Marseille

LE PORT DE MARSEILLE

En E-6 on distingue parfaitement les darses et quais du port de Marseille (dessin). Il est remarquable de constater que la photo prise par Skylab montre le radoub de 750 m de long d'une superficie de 28 ha destiné à recevoir des pétroliers de 800 000 tonnes et qui n'était pas encore construit au bout de la jetée en 1972. (Photo). Rien n'échappe à l'œil du satellite.



LE PORT DE FOS

En H-4 les travaux d'aménagement du port de Fos sont particulièrement bien visibles. Mais ces travaux s'accompagnent d'une pollution des eaux dont les « nuages » se distinguent très nettement dans le Golfe du Lion. Deux darses seulement sont creusées sur les trois prévues (dessin) où avant il n'y avait rien (photo). La distinction s'établit nettement entre zones industrielles et cultures.

LE GOLFE DU LION DE VACCARÈS A TOULON

I-1 - Étang de Vaccarès. Réserve naturelle. B-2 - Mont du Lubéron. I-4 - Embouchure du Rhône. F-4 - Étang de Berre. G-4 - Martigue. H-4 - Port de Bouc. D-6 - Marseille. D-5 - Aix-en-Provence. E-3 - Salon-de-Provence. B-6 - Formation géologique circulaire montrant failles et plissements. E-8 - Les calanques. E-6 - Château d'If

Jean-René GERMAIN

UN « TROU NOIR » EST EN TRAIN DE MANGER UNE ÉTOILE!

Et c'est une étoile géante d'un diamètre 30 fois supérieur à celui du Soleil qui disparaît sous nos yeux.

Sous nos yeux c'est beaucoup dire, puisque l'étoile en question dans la constellation du Cygne n'est que de neuvième grandeur, donc invisible à l'œil nu (qui ne distingue que jusqu'à la sixième magnitude). Mais pour les astronomes, c'est aveuglant ! A dire vrai, il a fallu qu'un télescope parte dans l'espace, pour s'en rendre compte. C'est celui du satellite *Copernic* (OAO-3) ; son miroir métallique de 80 cm capte la lumière et des détecteurs captent parallèlement les rayons X émis par divers centres d'activités dans le ciel. C'est là chose nouvelle, car les rayons X étant absorbés par l'atmosphère terrestre, il a fallu attendre les satellites automatiques pour en

recenser les sources. Une de ces sources a été reconnue dans la constellation du Cygne : Cygnus X-1.

Mais il y a aussi, à peu près au même endroit, un système binaire bien connu HDE 226868, constitué d'une étoile bleue géante, trente fois le diamètre du Soleil, dont les perturbations de mouvement trahissent la présence d'un compagnon obscur. Non pas une étoile double, mais un couple étoile-astre obscur. L'astre obscur fait le tour de l'étoile en 5 jours et demi. Il est donc excessivement proche, presque en contact. Or le satellite équatorial Uhuru, lancé depuis la plate-forme italienne de San Marco au Kenya, donna une indication nouvelle : HDE-226868 et Cygnus X-1 ne seraient qu'une seule et même chose.

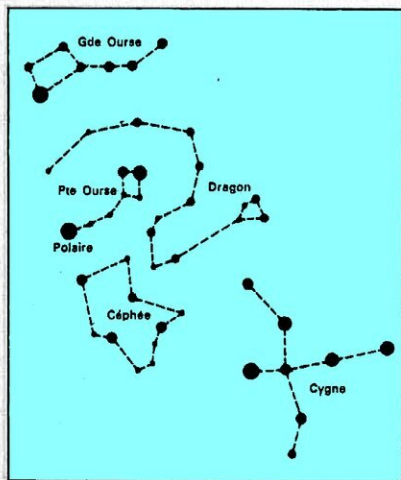
Copernic alerté, si l'on peut s'exprimer ainsi, a dirigé ses instruments automatiquement vers ce point du ciel et a établi la coïncidence irréfutable : l'étoile binaire et l'émettrice de rayons X ne font qu'un seul et même objet. Or, des binaires, il y en a des quantités dans le ciel, mais qui soient aussi émettrices de rayonnements X, on n'en connaissait pas jusqu'à présent. Donc, cette binaire est particulière.

Conclusion : la composante obscure n'est rien d'autre qu'un trou noir. Le trou noir étant, en l'occurrence, le nec plus ultra des états hyper-condensés de matière : une zone de l'espace où la masse d'une étoile se trouve piégée — lumière comprise — dans un volume de quelques kilomètres seu-

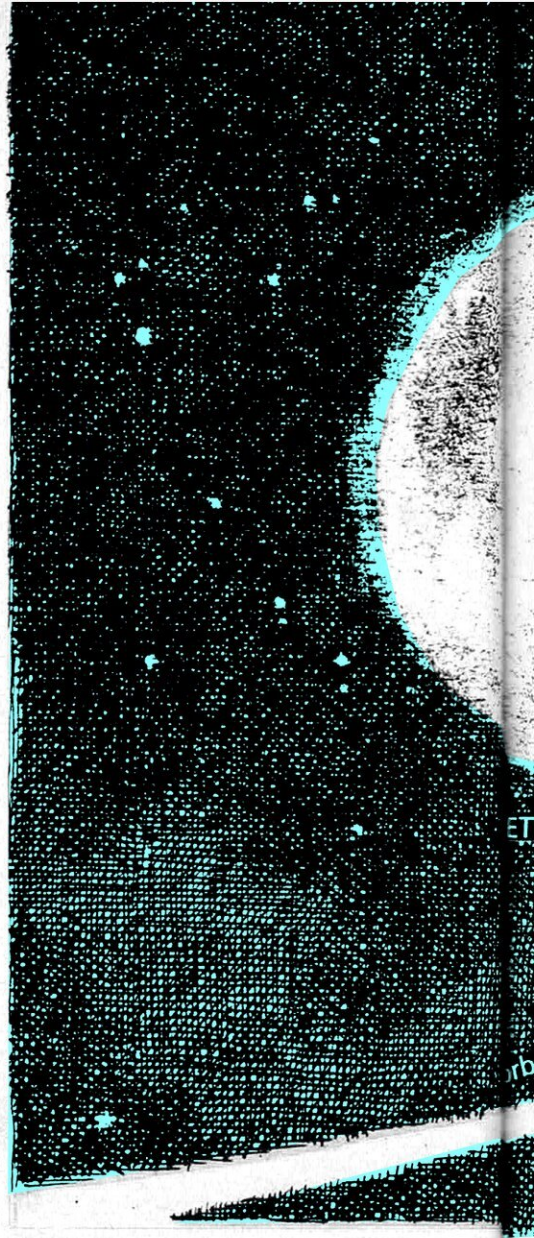
lement d'extension. Ces trous noirs sont des pièges fantastiques qui happent toute matière et l'engloutissent sans espoir de retour ; jusqu'au rayonnement qui n'en peut plus sortir (d'où le nom de trou noir, noir pour obscur).

Le trou noir qui tourne autour de Cygnus X-1 happe l'atmosphère de l'étoile et l'avale implacablement, avec une telle violence que la masse électrisée stellaire forme un nuage continu autour du trou noir. Et, en s'y précipitant, elle émet un rayonnement X. Seul un trou noir peut violenter les choses au point de déclencher des phénomènes physiques de l'ordre des rayons X et gamma. Donc c'est un trou noir qui tourne autour de Cygnus X-1. Donc les trous noirs existent. C.Q.F.D., affirment les docteurs R. Poyd et Peter Sanford de l'University College de Londres qui ont analysé les données transmises par Copernic...


Pour le Dr Jack Sarfatti, du Cen-

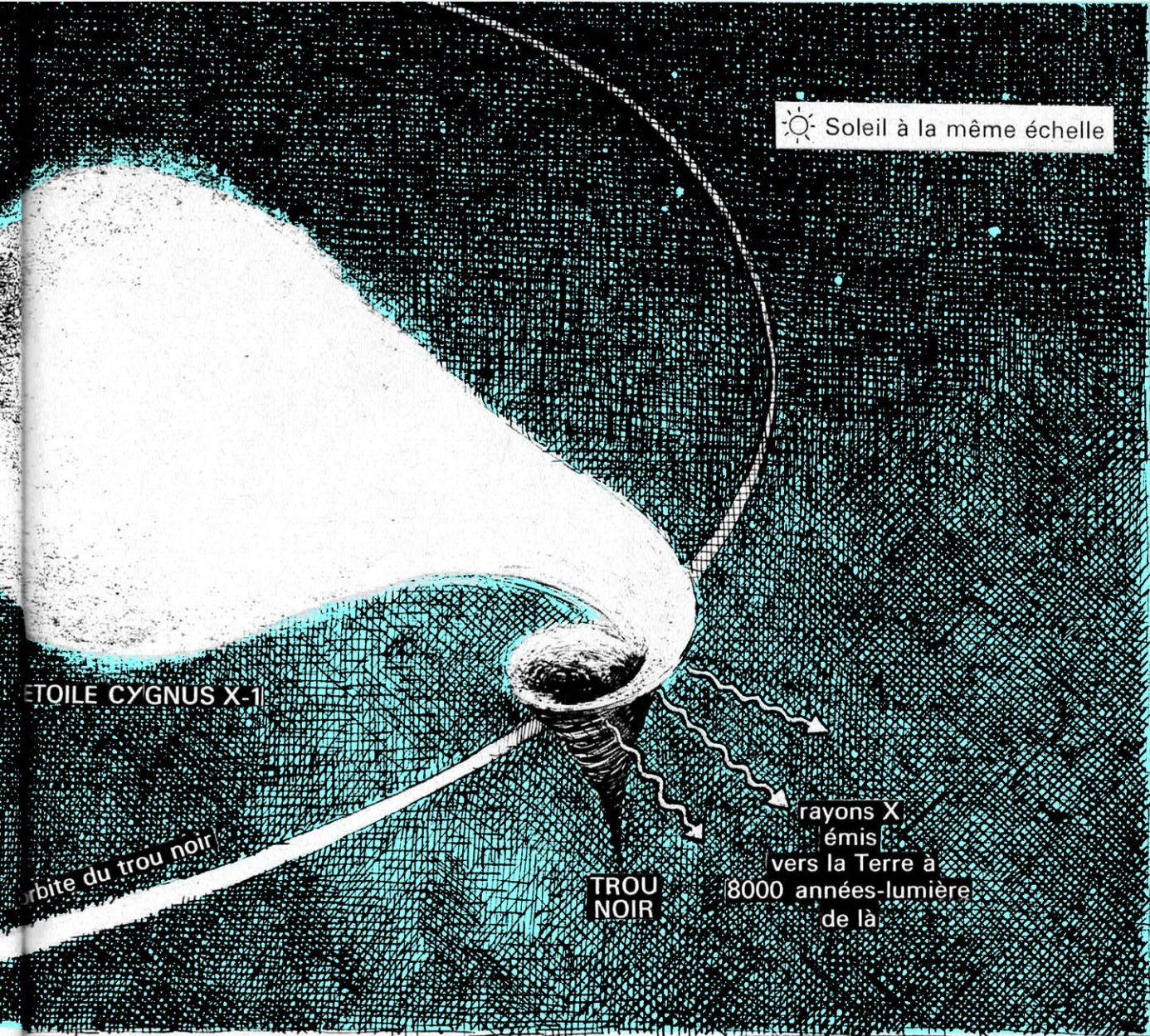


La carte du ciel n'est pas immuable ! Actuellement, dans la constellation du Cygne, une étoile va disparaître.



Claude Serre

 Soleil à la même échelle



tre International de Physique Théorique de Trieste, on peut attribuer au trou noir des exploits bien plus universels encore.

Il reprend une suggestion faite en 1971 par Stephen Hawkin selon laquelle 99,9 % de la masse de l'Univers serait en fait, constituée de micro-trous noirs.

Ces micro-trous noirs seraient partout, pas plus grands que des atomes, mais pesant des milliards de tonnes, (ce serait la « comète » Tougousk) ou bien même occupant une région d'espace effrayablement petite, mais pesant la masse d'une particule atomique. Ce qui a mené le théoricien à cette idée, est que les atomistes n'arrivent pas à s'expliquer certaines particules d'énergie extrême dans le rayonnement cosmique. Le sol terrestre est atteint en moyenne une fois par jour, par des gerbes géantes de particules dont le rayon cosmique primaire qui les déclenche doit avoir une énergie un milliard de fois

plus élevée que celle produite par les accélérateurs géants les plus puissants actuellement (Batavia 300 GeV). Or, s'il existait de tels protons, ils n'iraient pas loin dans le cosmos, entrant très vite en interaction avec le fond continu de rayonnement électromagnétique.

Alors ce ne sont pas des protons de cent milliards de GeV qui entrent dans l'atmosphère terrestre et provoquent ces gerbes géantes ! Ce sont, dit le théoricien, des micro-trous noirs, nous dirons même des ultra-micro-trous noirs, d'un centième de milligramme. Leur petitesse défie l'imagination puisqu'elle serait de cent milliards de milliards de fois plus petites que la dimension du proton (dix puissance moins trente-trois centimètres, le proton en faisant dix puissance moins treize). Bien plus (quand on est hardi, on peut être audacieux, voire téméraire !), Jack Sarfatti affirme : les quarks sont des trous noirs.

Voilà le grand mot lancé. Et la vue est belle même si elle n'est qu'une vue de l'esprit. Etablir ainsi la liaison entre le gigantisme du cosmos et l'ultra-petitesse des particules ne manque pas d'attrait.

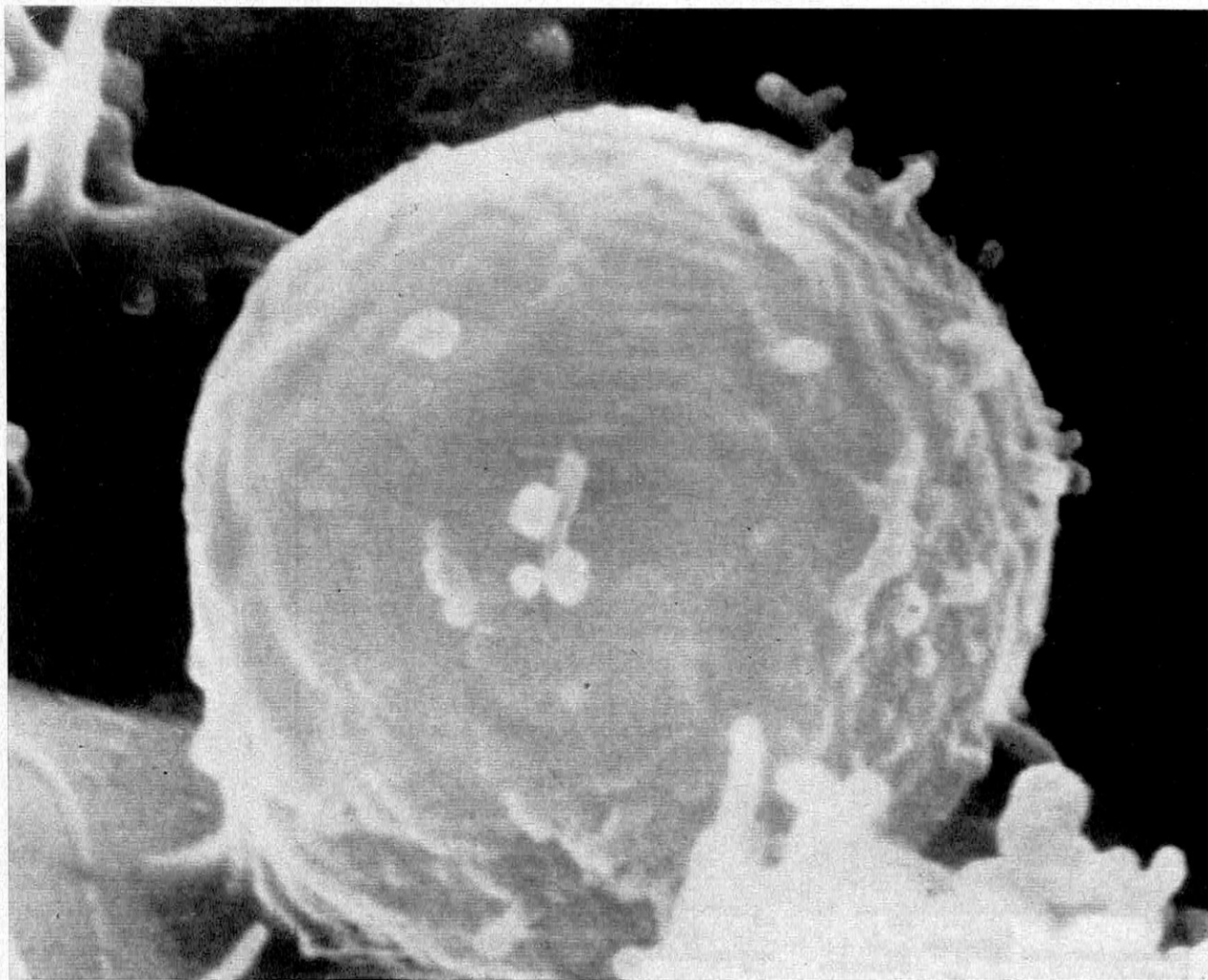
Le quark, rappelons-le, est le constituant hypothétique des particules atomiques, l'unité élémentaire dont les corpuscules sont faits en dernière analyse.

On a tout lieu de penser que les quarks (ou les partons) sont des entités quasi-ponctuelles et rien ne s'opposerait alors à ce que ce soit effectivement, des ultra-micro-trous noirs dont la cohésion serait le fait de la force gravitationnelle.

Magnifique synthèse du monde qui ramènerait ainsi le gigantisme du cosmos aux mêmes forces que celles de l'ultra-élémentaire. C'est une histoire passionnante... à suivre.

Lancelot HERRISMANN ■

PREMIÈRES DE NOS ALLIÉS NATURELS



*Ceci est un globule blanc de 0,005 mm de diamètre
enfin photographié
au microscope électronique à balayage.
Du groupe T, il nous défend
entre autres maladies, contre le cancer...*

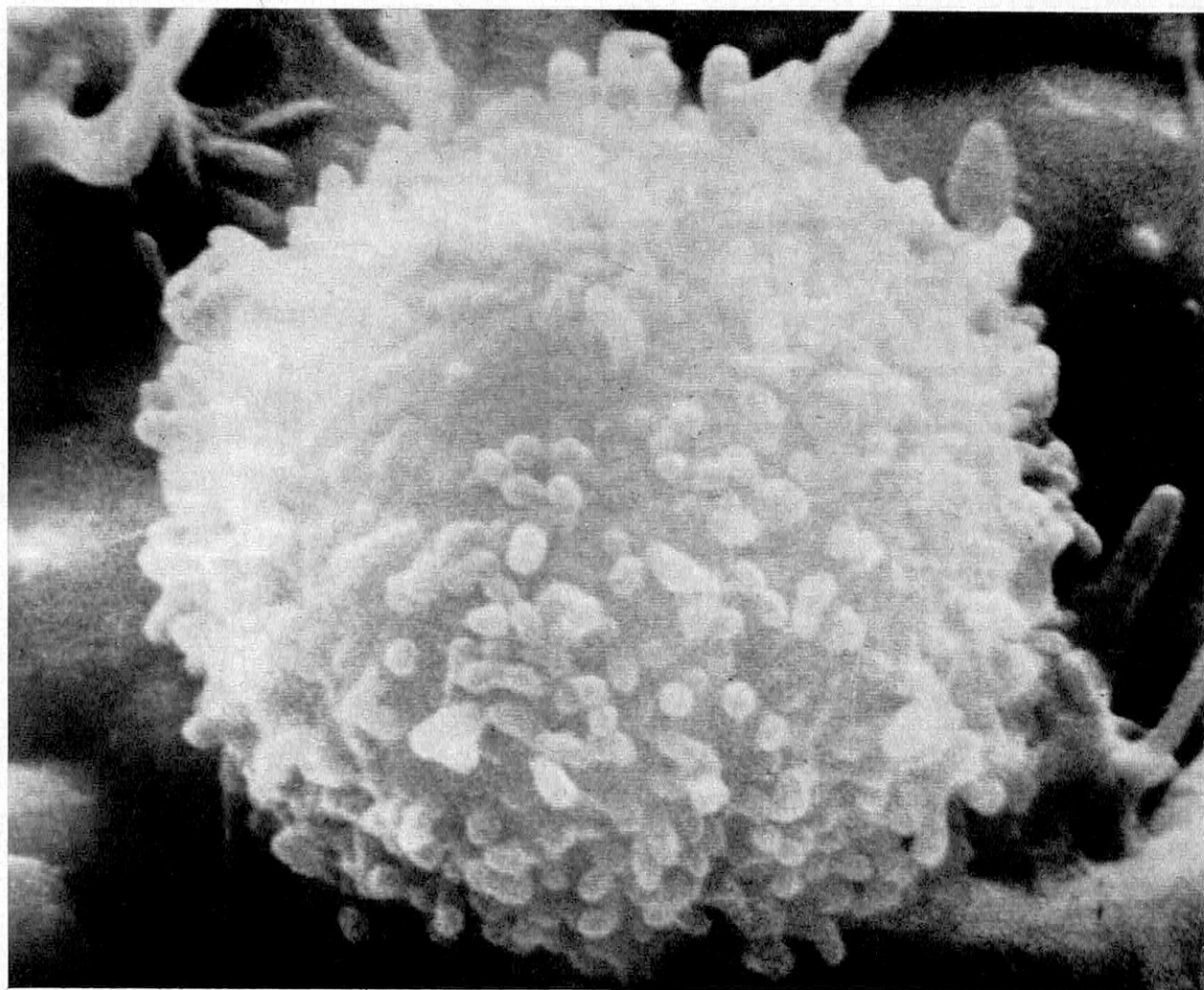
● Au prix d'un grossissement de 13 000 fois, grâce au microscope électronique à balayage du célèbre centre de recherche cancérologique Sloan-Kettering, des biologistes de ce centre et de l'université Rockefeller, à New York, ont enfin obtenu ces deux photos de boules blanches présentées au verso, des globules blancs ou lymphocytes : 5 millièmes de millimètre de diamètre au naturel.

L'exploit est déjà beau, mais il présente en

plus l'intérêt suivant : il révèle qu'il y a deux types de lymphocytes, l'un tout grenu, l'autre tout lisse. Le grenu, le type B est fabriqué par la moelle osseuse. Le lisse, le type T, est fabriqué dans le thymus.

Application : les biologistes vont enfin établir les proportions de ces deux types dans un organisme. On va donc mieux comprendre, entre autres phénomènes, les diverses formes de leucémie.

PHOTOS CONTRE LES MICROBES



*... et ceci est un autre type de globule blanc,
du groupe B ; il y en a 1 pour 4 du groupe T.
Normalement protecteur contre les microbes,
il devient dangereux quand il prolifère :
il cause la leucémie.*

On sait depuis quelques années qu'il existe deux systèmes de défense contre l'infection dans le corps, mais on ne se représentait pas les différences des globules blancs. Il y a ainsi le « système humoral », ainsi appelé parce qu'il protège l'organisme contre l'infection provoquée par des micro-organismes qui se sont introduits dans la circulation sanguine et les autres fluides corporels. Dans ce système, ce sont les cellules B, concentrées surtout dans la rate et les

nodules lymphatiques, qui produisent des anticorps qui sont libérés dans les fluides pour combattre l'infection. Les anticorps « circulants » peuvent se retrouver loin des cellules qui les ont fabriqués, pour agir directement sur l'antigène infectieux.

Et il y a le système immunitaire désormais dit « système des cellules T », parce que la fabrication de ces cellules dépend directement du thymus. Aucun anticorps n'y intervient : l'appa-

rition d'un agent infectieux ou antigène, fait que les cellules s'assemblent autour du point d'infection, se multiplient rapidement et détruisent les cellules qui contiennent l'agent infectieux.

Ce second système joue un rôle particulièrement important contre les infections qui s'attaquent profondément aux tissus, telles la tuberculose et certaines infections virales. Ce sont les cellules T également qui provoquent le phénomène de rejet d'un greffon. On pense que ce système est aussi une barrière fondamentale, chez les gens bien portants, contre la maladie cancéreuse.

Le microscope électronique à balayage a donc révélé des différences de structure fondamentales entre les deux types. L'équipe du Dr Aaron Polliack, du centre Sloan-Kettering, et celle de Zvi Bentwich, de l'université Rockefeller, ont confirmé cette différence ; il leur a fallu plusieurs centaines de « portraits », avant qu'ils publient les résultats de leurs observations dans le *Journal of Experimental Medicine*.

Un B pour quatre T...

Dès les premiers examens, remarque le Dr Etienne de Harven, qui dirige le service de microscopie électronique au Sloan-Kettering, il était facile de compter dans un échantillon les cellules lisses et les cellules à villosités, et de déterminer le pourcentage des unes par rapport aux autres. Chez des sujets normaux, environ 20 % des lymphocytes avaient des villosités, et 80 % étaient lisses. Il suffisait d'identifier la fonction de ces cellules d'apparence si différente, pour mettre au point une méthode rapide d'évaluation du taux des unes par rapport aux autres.

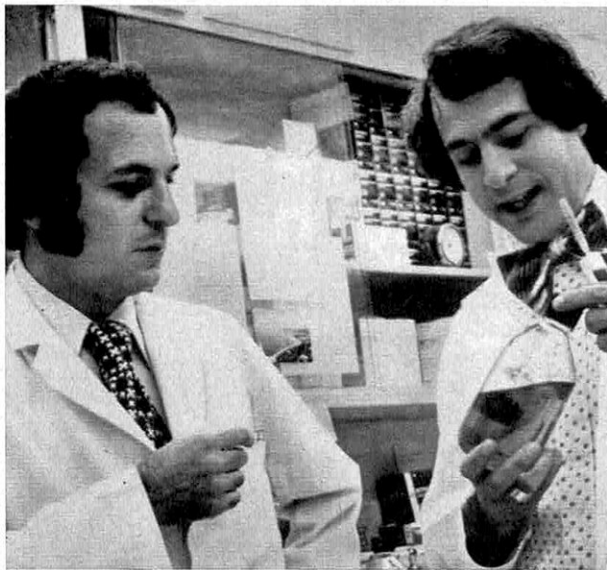
Or, on connaissait déjà plusieurs méthodes biologiques pour distinguer ces cellules, selon leur fonction. Pour identifier les cellules B, il suffit d'introduire dans un échantillon des anticorps marqués par un colorant. Seules les cellules B contenant les anticorps spécifiques à cet antigène absorbent le colorant. L'examen sous une lumière qui rend ces cellules fluorescentes permet de les identifier.

Pour l'identification des cellules T, on utilise la technique dite « de la rosette ». Lorsque l'on introduit, dans une suspension qui contient des cellules T mélangées aux cellules B, des globules rouges (ou hématies) de mouton, les cellules T seules attirent les globules rouges de mouton qui s'agglutinent, en forme de rosette, autour de ces cellules.

Dans une série d'analyses par cette méthode, le Dr Bentwich et le Dr Henry G. Kunkel, de l'Université Rockefeller, ont retrouvé de façon certaine le même pourcentage d'un type de cel-

lule par rapport à l'autre : 20 % de cellules B, et 80 % de cellules T.

Les pourcentages observés au microscope par le Dr de Harven étaient les mêmes. Plusieurs autres méthodes étaient utilisées pour confirmer que les cellules lisses étaient des cellules T, et les cellules rugueuses, des cellules B : étude de leur motilité relative dans un courant électrique, présence ou absence d'antigènes de surface, et de récepteurs immunologiques spécifiques. De plus, lorsque l'on observait au microscope électronique des lymphocytes T provenant directement du thymus humain, on voyait presque exclusivement des cellules lisses.



**Les Drs Aaron Polliack
et Étienne de Harven,
les « photographes » des lymphocytes.**

Les chercheurs ont également fait l'examen d'échantillons prélevés chez des malades atteints de leucémie lymphocytaire chronique — une forme de cancer du sang dans laquelle la prolifération cancéreuse concerne surtout les cellules B, fabriquées par la moelle osseuse. L'examen au microscope montrait que la plupart des cellules cancéreuses étaient du type lisse, et les études biologiques confirmaient cette constatation.

Cette méthode d'évaluation de la quantité de cellules T et de cellules B dans le sang d'un patient permet, selon les chercheurs américains, d'obtenir une image précise de l'état de son système immunitaire. « Elle peut nous aider à déterminer l'origine des maladies immunitaires, origine qui peut être d'ordre génétique et héréditaire, ou bien acquise à la suite d'une modification de ce système par des facteurs externes. »

L'utilisation de cette technique peut également permettre d'identifier et de classer plus rapidement les diverses formes de leucémie, et pourrait permettre d'attaquer avec plus de pré-

cision les cellules cancéreuses seules, plutôt que d'attaquer tous les lymphocytes.

L'identification rapide des cellules immunitaires qui interviennent dans une réaction pourrait également servir dans le traitement de maladies immunitaires. La réponse immunologique est certes nécessaire à la survie d'un organisme attaqué par des agents infectieux. Mais, dans certains cas, cette réaction de défense est au contraire nuisible. C'est le cas, par exemple, des réactions allergiques, et de l'immunité Rh, acquise par une mère ayant le groupe sanguin Rh négatif, contre l'enfant qu'elle porte, Rh positif.

La méthode généralement utilisée contre ce genre de réaction nocive est de détruire par des drogues ou les rayons X tout le système immunologique, sans distinction. Sur le plan clinique, l'action vraiment précise sur un anticorps nocif n'a été réalisée que dans le traitement de l'incompatibilité Rh : la mère, dès qu'elle a donné naissance à un enfant Rh positif, reçoit une injection d'anticorps contre les antigènes Rh qui sont en train de se former dans son organisme. Cette injection détruit ces antigènes, qui risqueraient de provoquer le rejet du fœtus lors d'une autre grossesse.

Nouveaux traitements de la leucémie à l'horizon

L'identification rapide des cellules B et T pourrait enfin permettre de mettre à l'essai des médicaments spécifiques de l'un ou l'autre type de cellules. Il serait par exemple concevable, quand on prépare une greffe, de réduire le nombre ou l'activité des cellules T, responsables de l'immunité cellulaire et du phénomène de rejet, tout en conservant intactes les cellules B, qui continueraient d'assurer la défense de l'organisme contre l'infection. Ce serait là une « immunosuppression sélective », moins dangereuse que l'immunosuppression totale, qui peut rendre la moindre infection mortelle.

Le même principe pourrait intervenir dans le traitement d'une leucémie. Si seules les cellules B ou les cellules T sont atteintes, le traitement pourrait encore être spécifique, alors que la plupart des moyens (irradiation, chimiothérapie) s'attaquent à toutes les cellules, et affaiblissent la résistance du patient à l'infection.

La découverte des chercheurs américains contribuera sans doute à enrichir un domaine nouveau de l'immunologie : la potentialisation, et non pas la suppression, de la réaction immunologique. Ce but, selon le célèbre biologiste Sir Peter B. Medawar, Prix Nobel de médecine, doit maintenant être le but prioritaire de l'immunologie, afin de tenter de renforcer les mécanismes naturels de défense d'un organisme contre le cancer.

Alexandre DOROZYNSKI ■

GREFFES: ON AVANÇAIT DÉJÀ UN PEU À NEW YORK ET À PARIS: ON IRA PLUS VITE

● Un autre chercheur du Sloan-Kettering, le Dr William T. Summerlin, vient de réaliser une série d'expériences qui semblent démontrer que des tissus peuvent être traités de façon à ne pas provoquer le phénomène du rejet lorsqu'ils sont transplantés d'un organisme à un autre.

Il suffit, pour éviter ce rejet, de maintenir les tissus du donneur en culture. Une partie des cellules meurent, mais les autres semblent perdre leur potentiel immunologique tout en conservant leur fonction spécifique.

Par exemple, de la peau humaine, conservée en culture pendant quatre à six semaines, peut être transplantée sur des receveurs très incompatibles avec le donneur. Cette transplantation n'est pas suivie, chez le receveur, d'une prolifération des lymphocytes T, prolifération caractéristique du phénomène de rejet.

Le même principe a permis au Dr Summerlin de transplanter des glandes surrénales entre deux espèces de souris très différentes sur le plan immunologique.

On ne sait pas encore pourquoi le maintien d'un tissu ou d'organes en culture permet d'éviter le phénomène du rejet. Il se peut que le milieu de culture permette aux cellules qui survivent de devenir immunologiquement neutres, ou bien, simplement, que le séjour dans le liquide élimine tous les lymphocytes circulants.

Les premières expériences du Dr Summerlin sont encore controversées, et n'ont reçu aucune explication biologique. Toutefois, quelques chercheurs ont d'ores et déjà obtenu les mêmes résultats, notamment le Dr Michel Pruniéras, du Laboratoire des Tumeurs de la Peau, à la Fondation Rothschild de Paris. Le Dr Pruniéras a réussi la transplantation, après culture et sans aucun phénomène de rejet, de morceaux de peau entre des souris normalement « incompatibles ».

On comprend que de nombreux centres tentent de vérifier ce qui semble être une exception à l'une des lois les plus fondamentales de l'immunologie — le rejet de tissus différents sur le plan antigénique. Cette exception pourrait ouvrir une voie nouvelle dans le domaine des transplantations — notamment en ce qui concerne le traitement de brûlures, qui se fait souvent par la transplantation de peau prélevée sur une autre partie du corps du brûlé. Le système de culture permettrait de maintenir des « banques de peau », immédiatement utilisables pour n'importe quel patient.

En ce qui concerne des organes entiers, le problème serait plus difficile, car la conservation de ces organes en culture pendant plusieurs semaines n'est réalisable qu'exceptionnellement. La découverte des deux types de lymphocytes va certainement donner un coup de fouet aux recherches dans ce domaine.

UN ANIMAL « ALTRUISTE », LE POTTO

Quand un congénère est veuf, il lui rend visite. Quand il est malade, il le soigne. Et même quand il est mort, ses compagnons lui gardent « une place à table » ! Les savants en sont perplexes !



Broutin - Atlas Photo

Une série de publications, dues à Ursula Godwill, de l'Université de Pittsburgh, vient de nous apporter des renseignements inattendus sur les mœurs d'un lémurien.

Il s'agit d'un animal africain, le « *Perodicticus potto* », observé en captivité.

Le premier récit se rapporte au comportement d'un mâle venant de perdre sa femelle. Cet animal, qui partageait l'enclos d'un autre couple, se retira, peu après la mort de son conjoint, dans le tronc d'un arbre creux. Restant immobile toute la journée, il ne sortait de sa retraite qu'au petit matin pour chercher de la nourriture.

La réaction de ses deux compagnons ne fut pas moins intéressante et insolite. Le mâle qui s'était toujours comporté en dominant vis-à-vis du reclus volontaire, prit rapidement l'habitude de lui faire chaque jour une visite.

Il s'asseyait ainsi pendant environ deux heures dans le refuge de son « ami », restant immobile en face de lui.

Parfois, la femelle l'accompagnait, mais restait le plus souvent à l'extérieur. Il lui arrivait aussi de venir seule, en visite, mais ce comportement était beaucoup plus rare.

Cette situation durait depuis plus de six années quand le re-

clus tomba malade, son état s'aggravant rapidement.

Encore une fois le comportement des Pottos fut noté avec surprise. Pendant la phase finale de la maladie, les deux animaux s'occupaient activement du moribond. On pouvait ainsi voir le mâle tenant la tête dans ses bras et lui faisant toilette tandis que la femelle s'occupait du reste du corps.

Cependant, un matin, le potto fut trouvé par terre, mort, à l'entrée de son refuge et fut aussitôt retiré par l'auteur de l'étude.

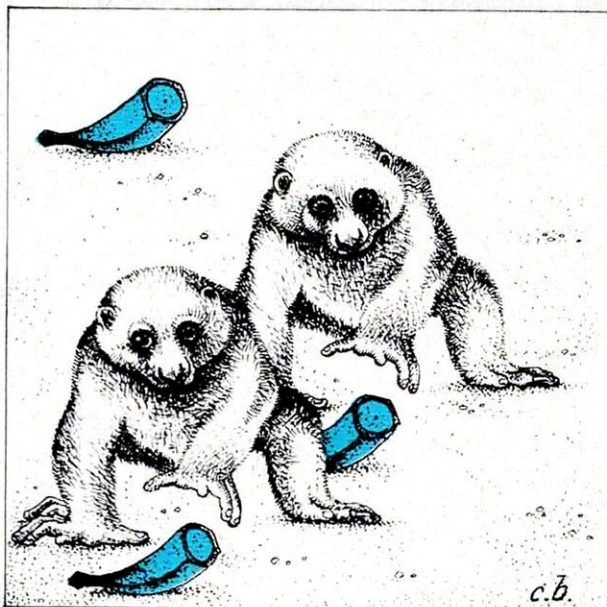
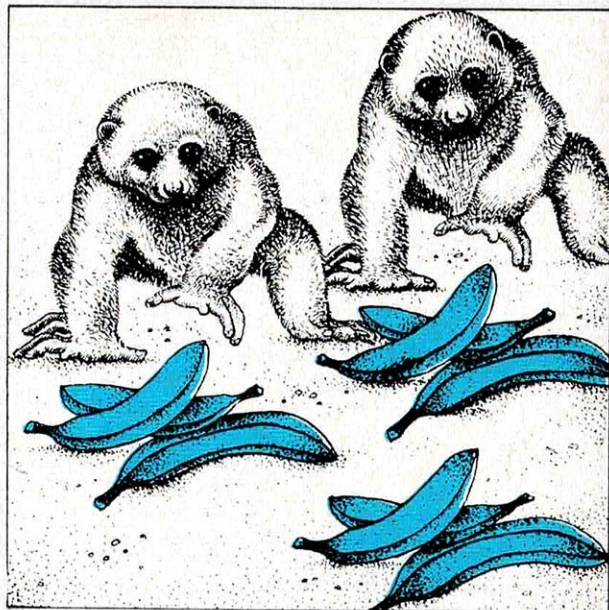
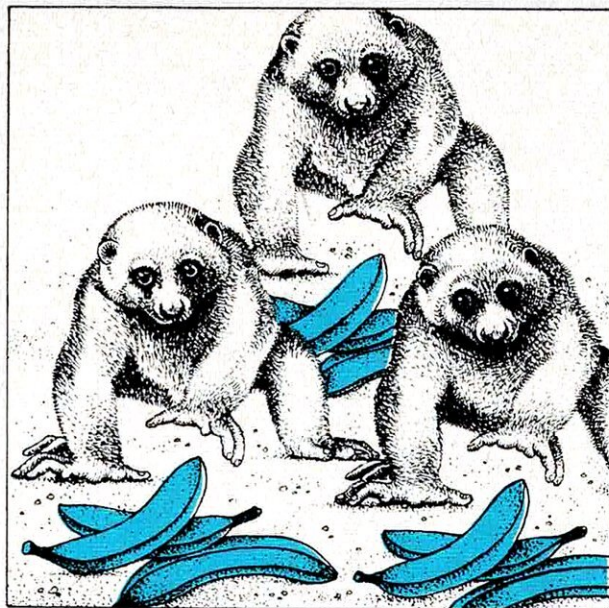
Encore une fois les deux pottos eurent un comportement tout à fait remarquable.

Tous les jours, à l'heure habituelle, ils se rendaient vers le tronc d'arbre creux ayant si longtemps servi d'abri au disparu, puis après avoir cherché à l'intérieur, exploraient minutieusement le reste de l'enclos. Ce comportement persistait encore au moment où l'auteur relatait ces faits.

Mais il y a plus. En étudiant le comportement alimentaire des deux survivants, Ursula Godwill s'est aperçue que, quelle que fût la quantité de nourriture offerte, ils laissaient la part de l'absent. Ce comportement était très net quand les animaux disposaient d'une nourriture abondante composée de bananes. Quand on réduisit leur ration de moitié, bien que n'ayant manifestement pas assez de nourriture pour eux-mêmes, ils respectaient encore une part correspondant exactement à la ration normale journalière.

Cette expérience dura pendant deux semaines et pendant deux semaines la part de l'absent fut ainsi respectée. Tant et si bien que l'on décida de mettre fin à l'expérience pour ne pas mettre en danger la santé des animaux.

Il est évidemment possible de s'interroger longuement sur la signification de ces différents comportements, qualifiés d'altruistes par Ursula Godwill.



POUR LE MEILLEUR ET POUR LE PIRE

Selon la zoologiste Ursula Godwill, les pottos partagent normalement leur nourriture de façon équitable (1). Si l'un de leurs compagnons disparaît, et c'est là ce qu'il y a d'étonnant, ils continuent à lui réserver une part (2) et ils le font même quand on réduit leur ration de nourriture (3). C'est le premier cas très net de ce qu'il faut bien appeler de la solidarité ou de l'altruisme...

Tout d'abord, on notera qu'il ne s'agit peut-être pas de faits exceptionnels. Certaines observations font en effet état de partage de nourriture au sein de troupes de chimpanzés, alors que rien de ce genre n'a été par contre observé chez les babouins.

En comparant le mode de vie des Babouins d'une part et des chimpanzés et Pottos d'autre part, on constate que les premiers vivent dans des zones découvertes, sans abris, alors que les autres sont des animaux forestiers.

Dans le premier cas, le milieu et les ennemis potentiels sont très agressifs, dans le second

cas, les éléments sécurisants prédominent, les abris abondent et les alertes sont moins fréquentes.

Dans le premier cas, la situation fait évoluer le groupe vers un état de hiérarchie très poussée, dans lequel les relations entre individus sont très tendues, mais où le groupe offre un maximum de protection contre d'éventuels agresseurs.

Dans le second cas, la hiérarchie est moins rigide, l'importance des mécanismes de protection est moins grande et le groupe peut développer ce qu'Ursula Godwill appelle un « luxe », c'est-à-dire des comportements altruistes. Selon son

hypothèse, de tels comportements mettent sans doute plus de temps à s'instaurer, mais sont finalement doués d'une valeur de survie pour le groupe, supérieure à celle procurée par l'existence d'une hiérarchie plus rigide.

C'est peut-être sauter trop vite aux généralisations car il faudrait sans doute multiplier les observations sur d'autres espèces ou sur la même espèce dans des milieux différents. Mais il pourrait être tentant d'appliquer ces conclusions si elles s'avéraient justes, aux sociétés humaines....

Jacques MARSAULT ■

SAUVEZ VOS CHEVEUX



Tombent-ils ? Sont-ils faibles ? Trop gras ou trop secs ? Avez-vous des pellicules ? Aujourd'hui, dites halte. Retrouvez une chevelure jeune, séduisante, saine. Depuis 85 ans, nous traitons dans nos Salons ou aussi efficacement par CORRESPONDANCE. Profitez de notre longue expérience. Agissez vite.

GRATUITEMENT, sans engagement, demandez la documentation N° 27 à

INSTITUT CAPILLAIRE DONNET

80, bld Sébastopol - PARIS - Tél. 272.18.91

ONDIMAX Marque déposée

une nouvelle thérapeutique par les ondes naturelles

Mis au point par un médecin français
(demande de brevet déposée le 2 mai 1973)

ONDIMAX Dispositif à circuits ouverts multiples

ONDIMAX Rayonne pour vous pendant votre sommeil. Rééquilibre votre organisme. Agit sur vos douleurs

Sur simple demande, documentation complète et gratuite : ONDIMAX et son pouvoir. ONDIMAX peut aussi vous être adressé franco, avec mode d'utilisation, contre versement à notre C.C.P. de la somme de 192 F (t.t.c.). Vous pourrez ainsi jouir plus vite de ses bienfaits.



12, boulevard Bel-air
74200 THONON-LES-BAINS
C.C.P. : LYON 264-63

Philatélistes !

présentez impeccablement
vos collections

avec les charnières gommées :

Philorga et **SCHOONER** : pour timbres neufs

NOP : pour timbres oblitérés



Quelle que soit la dimension des pièces

timbres isolés ou en plaques, neufs ou oblitérés,
lettres, marques postales, etc...

ces charnières vous assurent :

- tenue parfaite de vos collections
- facilité d'examen
- manipulation aisée : le support gommé se détache sans détérioration et sans trace.

En vente chez les spécialistes du Timbre et les bonnes Papeteries

Pour manipuler vos timbres en toute sécurité
n'oubliez pas la pince "Spécial-Philatéliste" PHILORGA.

Y. Ch. Lambert

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 complé-
mentaires des vôtres.

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

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

ION INTERNATIONAL

PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

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

Nom

Prénom Age

Adresse

● ION FRANCE (SV 146), 94, rue Saint-Lazare
75009 PARIS - Tél. : 744.70.85 + et 56, cours
Berriat - 38000 GRENOBLE - Tél. : 44.19.61

● ION BELGIQUE (SVB 146), 105, rue du Mar-
ché-aux-Herbes - 1000 BRUXELLES - Tél. :
11.74.30

● ION SUISSE (SVS 146), 75, route de Lyon -
1203 GENEVE - Tél. 022.47.42.69

● ION CANADA (SCV 146), 321, av. Querbes -
MONTREAL 153 PQ - Tél. : 277.60.84

ARCHEOLOGIE

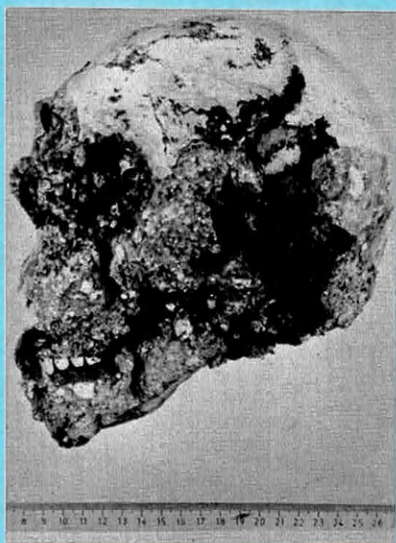
L'ÉNIGME DE L'HOMME DE L'ÉQUATEUR

Une hypothèse qui fait presque office de certitude en archéologie, c'est que l'Amérique du Nord et du Sud, a été peuplée par une succession de migrations mongoloïdes, passées d'Asie dans le Nouveau Monde par le détroit de Behring, à pied sec. Date de la première migration : entre 20 et 25 000 ans au plus tôt, c'est à dire vers le milieu du Paléolithique supérieur et jusque vers 2 000 av. J.-C., date de la « dernière vague », celle des Esquimaux.

Mais avant cela ? On en était jusque récemment aux hypothèses. En 1971, D.M. Davies, de l'University College de Londres, se rend en Equateur et examine les collections d'un archéologue équadorien, pointes de flèches et d'« épées » en obsidienne. Ces objets avaient été expédiés au Smithsonian Institute de Washington pour datation. Résultat : ils sont vieux de 79 000 ans, c'est-à-dire près de trois fois plus anciens que la première migration mongoloïde.

De même qu'une hirondelle ne fait pas le printemps, quelques flèches ne font pas la protohistoire. Mais, en collaboration avec le Pr. Orce Villagomez, de Quito, Davies découvre des vertèbres et des os fossiles, expédiés ceux-ci à l'Université de Birmingham. Là, le Pr. J.E. Fremlin procède à la datation des cristaux de carbonate de calcium de ces fossiles et parvient, par thermoluminescence, à en préciser l'âge : 28 000 ans avant notre ère, soit 30 000 ans au total. Le Dr Switsur, du département de datation au carbone 14 de l'Université de Cambridge fait une contre-expertise : même résultat.

C'est une énigme considérable qui se pose là aux archéologues et d'autant plus considérable que l'on a découvert en 1972, en Equateur, deux vallées conte-



Le crâne fossile, vieux de 30 000 ans, découvert en Equateur.

nant des strates d'os fossiles et de nombreuses dents. Y a-t-il donc eu un Homo Americanus non mongoloïde ? Était-il indigène ou bien est-il venu de l'Océanie ? Mais comment y serait-il venu ? L'hypothèse d'une navigation océanique par pirogues il y a 30 000 ans, avancée par Thor Heyerdahl, paraît audacieuse. Et les bouleversements volcaniques survenus dans la région semblent rendre l'utilisation de la stratigraphie (datation par les couches géologiques) assez aléatoire...

ACOUSTIQUE

LA FEMME QUI ENTENDAIT L'INAUDIBLE

Notre confrère britannique « New Scientist » rapporte le cas d'une femme qui menaçait de se suicider parce qu'elle entendait « un bruit insupportable ». Elle eut la chance d'être prise au sérieux : on lui délégua un acousticien qui, sur place, déclara ne rien entendre mais qui, par acquit de conscience, procéda à un enregistrement du bruit de fond local. A sa surprise, ce technicien décela, à l'analyse de la bande, un bruit assez élevé de 30 à 40 Hz, c'est-à-dire à la limite de l'infra-son (au-dessous de 20 Hz) et de la fréquence sonore audible. Cette femme témoignait donc d'une acuité auditive particulière et elle n'est pas la seule dans son cas ; on aurait enregistré d'autres exemples de cette sensibilité à des niveaux sonores apparemment négligeables, sensibilité qui se manifeste surtout le matin, par temps clair et par une brise légère. Un expert britannique, le Dr Philip Dickinson, estime qu'il existe ainsi des personnes qui souffrent particulièrement de fréquences sonores qui se trouvent aux franges de l'audible, ultra et infra-sons, et qui ne sont pas perceptibles par la moyenne des gens.

● Un centre de recherches de la NASA vient de découvrir une bactérie exceptionnelle, capable de survivre dans un milieu dix fois plus alcalin que celui que supportent les autres bactéries. Conclusion : de telles bactéries pourraient très bien vivre sur Jupiter...

DE MU A KUWAE: MYTHES SÉRIEUX ET MYTHES... MYTHIQUES!

Ce n'est pas d'aujourd'hui que les archéologues, aidés des ethnologues, prennent au sérieux les mythes des anciennes civilisations. A l'époque où l'écriture n'existait pas, les traditions orales étaient le seul moyen de transmission des connaissances. De génération en génération, évidemment, les faits étaient volontiers enjolivés, affabulés et pliés aux mœurs et croyances de chaque peuple. Schliemann a prouvé que le mythe de Troie était bien une réalité. Et, tout récemment, deux missions archéologiques, l'une américaine, l'autre française, ont démontré qu'un autre mythe, océanien, celui-là, était sérieux.

Au Nord des Nouvelles Hébrides, rapporte l'archéologue José Garanger, il y a un groupe de cinq îles que Cook baptisa du nom d'Iles Sheperd. Les traditions locales perpétuent l'histoire d'un tremblement de terre formidable qui aurait été provoqué par la colère des Dieux à la suite d'une complexe histoire d'inceste. Ce tremblement de terre aurait secoué une grande île du nom de Kuwae, qui se serait ensuite fragmentée en cinq. Or, des sondages géologiques ont permis de vérifier cette « histoire » : en effet, Kuwae a bien existé, jusqu'aux environs de l'an 1475 de notre ère.

Ce qui remet à l'ordre du jour la fameuse théorie du continent pacifique du Mû, propagée à la fin du siècle dernier par un archéologue amateur, James Churchward, qui prétendait avoir retrouvé des faits concernant ce continent — et le nom du continent — dans des tablettes Maya « extrêmement anciennes ». Depuis lors, l'idée de Mû a fait bien du chemin, mais ni les travaux d'Alfred Métraux, en 1930, ni les sondages de l'Année Géophysique Internationale en 1958-1959 n'ont pu découvrir une trace convaincante de l'existence d'un « grand continent » dans le Pacifique. Et l'on s'interroge toujours sur l'endroit où Churchward a trouvé ses tablettes et sur le lieu où elles seraient...

STATISTIQUE

LES DANGERS DE L'AUTO : De 1960 à 1971, le pourcentage des pertes totales de population en France causées par les accidents d'autos a passé de 0,42 % à 0,69 %.

● Il naît un peu plus de garçons que de filles (107,5) dans les classes sociales aisées, mais quand l'âge des parents augmente, la masculinité baisse. Et l'indice de masculinité tend à baisser légèrement pour les naissances illégitimes. Quand un couple est très fécond, l'indice de masculinité peut monter à 124 mais quand il est peu fécond, cet indice décroît. Par ailleurs, il semble bien qu'il y ait des « couples à garçons » et des « couples à filles ». Telles sont les constatations d'une série d'études françaises, américaines et allemandes.

BIOELECTRONIQUE

Champs électriques artificiels pour commander les hormones

■ Un champ électrique très faible peut influencer notre fonctionnement physiologique et même notre comportement, assurent plusieurs expérimentateurs américains. Il suffit d'un champ équivalent au 1/20^e de celui que peut produire une pile de radio à transistor pour contrôler la sécrétion hormonale et les rythmes cérébraux et donc modifier la psychologie. Le processus d'action de ces champs est qu'ils mobilisent le calcium qui sert de mortier aux grosses molécules que sont les glycoprotéines de la cellule nerveuse. Une fois ces molécules « délitées », le courant électrique de l'influx nerveux naturel serait modifié.

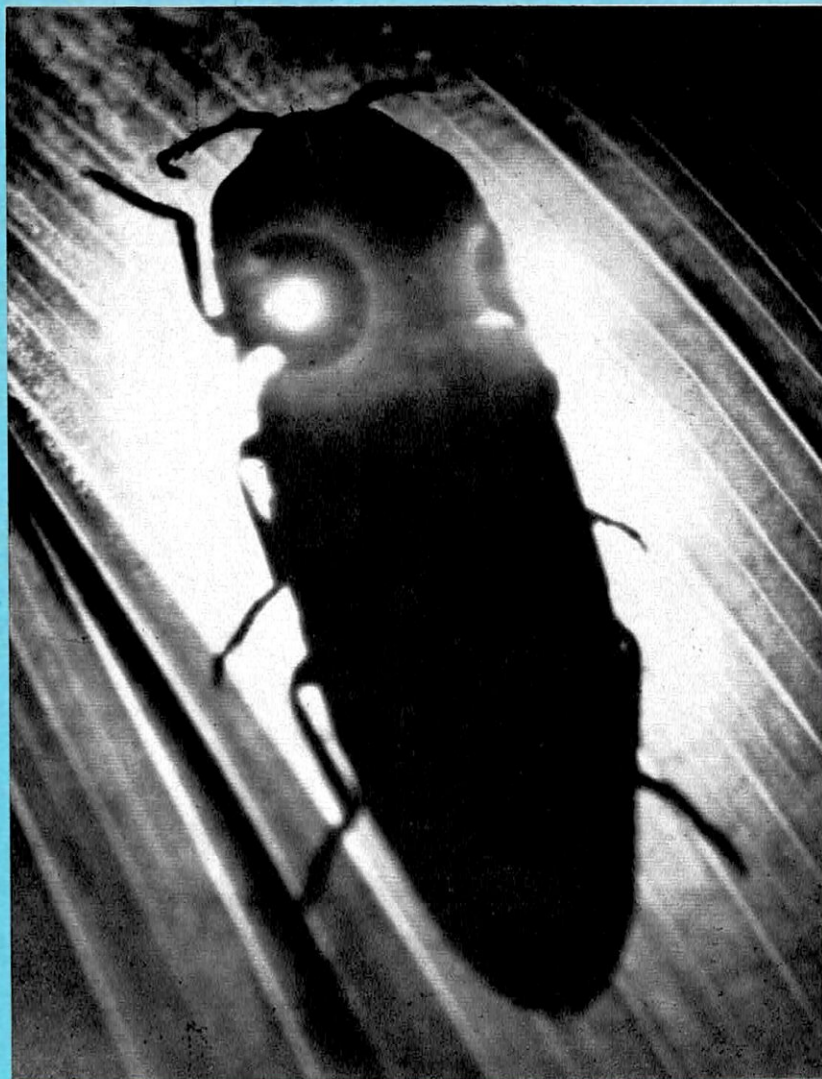
Une simple couverture électrique chauffante, disent ces expérimentateurs, peut modifier le sommeil dans un sens ou dans l'autre par le champ électrique qu'elle engendre...

BIOLOGIE

L'ALCOOLISME CHEZ LES SOURIS

Il s'agit, bien évidemment, de l'alcoolisme expérimental. En effet, de nombreux travaux de biologie et de neurologie, actuellement en cours, tendent à reléguer les causes purement psychologiques de l'alcoolisme au second plan, et, pour étudier les facteurs physiologiques qui prennent le pas, on utilise entre autres animaux des souris. On savait déjà qu'il existe des différences héréditaires chez les hommes, et particulièrement en-

tre les races caucasienne et mongoloïde, en ce qui touche à la sensibilité à l'alcool. Une biologiste américaine, Dora Goldstein, a relevé les mêmes traits héréditaires dans trois générations de souris : les souris sensibles à l'action de l'éthanol engendrent des individus qui y sont également sensibles. Ce qui est aussi frappant, c'est que les mâles exposés à des vapeurs d'alcool le concentrent dans leur sang à un taux supérieur à celui des femelles et, parmi les souris mâles, les plus sensibles sont celles dont le système nerveux central est le plus excitable. Il semble donc, et de plus en plus, que l'alcoolisme est lié à des phénomènes enzymatiques et que ces phénomènes sont de nature héréditaire.



« ORCHESTRES » DE LUCIOLES : QUI DIRIGE ?

Les voyageurs qui reviennent d'Asie du Sud-Est et de Mélanésie en rapportent souvent des récits — non des photos — d'arbres entiers illuminés par un nuage de lucioles, qui s'éteignent et s'allument à l'unisson. Le fait a intrigué les entomologistes et même d'autres tels le Dr John Buck, de l'Institut national (américain) pour les... maladies arthritiques et métaboliques. Le phénomène d'un arbre entier « fonctionnant » à l'unisson est rare, dit-il, mais il existe.

Au terme d'une étude sur la question, le Dr Buck a trouvé ceci : le mâle émet 12 signaux par seconde, alors que la femelle lui « en courant continu ». Quand un mâle se pose près d'une femelle, son signal change et devient à partir de là irrégulier. Cette irrégularité exprime son identité, afin que la femelle ne le prenne pas pour

un autre et ne prenne pas un autre pour lui. Mais il advient que plusieurs mâles courtisent la même femelle. Dans ce cas, ils essaient d'imiter le signal du favori. Et si l'on trouve des centaines de mâles sur un arbre, ils imitent donc tous ensemble l'objet aimé, dont le « discours » lumineux devient celui d'une sorte de chef d'orchestre...

ORAGES SUR LA LINGUISTIQUE

Le professeur Noam Chomsky, du M.I.T. est actuellement tenu pour un génie, parce qu'il a renouvelé la linguistique sur la base d'une affirmation simple : on ne peut pas faire de la grammaire sans faire de la sémantique (science de la signification des mots). Prenez par exemple la phrase « Pierre a cassé la glace » ; elle peut avoir trois sens différents :

- le nommé Pierre a cassé une glace déterminée ;
- le même a lié des rapports amicaux avec une personne X ;
- et, en forme lapidaire, une pierre a cassé la glace.

Pour Chomsky, les structures superficielles du langage recouvrent une structure profonde. Pendant une vingtaine d'années, ses idées ont été accueillies avec le plus grand respect, parce que les informaticiens et cybernéticiens espéraient y trouver « quelque chose » d'utile pour leurs ordinateurs et leurs machines à traduire, entre autres raisons.

Depuis quelque temps, l'orage gronde : deux disciples de Chomsky, les professeurs Ross et Lakoff, viennent de lever l'étendard de la révolte : « structure profonde », notent-ils, cela ne veut pas dire grand-chose. Une phrase peut changer complètement de sens selon les facteurs connotatifs. Si une hôtesse de l'air vous dit : « Mettez-vous dans le siège à côté », elle est mal élevée, parce qu'elle vous donne un ordre ; elle devrait vous dire : « Voulez-vous changer de siège, s'il vous plaît et prendre celui de droite ? ».

Malheureusement, ce genre de nuances, qui tombe sous le sens, échappe à Chomsky, qui ne prend pas le contexte en considération et qui est donc incapable d'assigner une définition à l'expression « s'il vous plaît » dans sa « grammaire transformative ». Ni à des interjections telles que « oh » ou « ah », qui modifient intégralement le sens d'une phrase. En effet, s'écrier « la vie est belle » alors que l'on trouve une contravention sur son pare-brise, prend un sens diamétralement opposé à celui que suggèrent et la sémantique et la grammaire. Et c'est là ce que défendent Ross et Lakoff.

INSOMNIE PAR TROUBLES RESPIRATOIRES

Pourquoi les insomniaques ne peuvent-ils pas dormir ? Question simple à laquelle on offre un nombre impressionnant de « facteurs causatifs », religieux, psychologiques, neurologiques, psychiatriques, psychanalytiques, voire électromagnétiques.

Ces réponses, sans doute, comportent chacune une part de vérité. Mais il y en a une, vérifiée récemment par un groupe de chercheurs californiens, que ni Shakespeare, ni Molière ne semblent avoir soupçonnée : un insomniaque sur dix est insomniaque parce que le sommeil provoque chez lui un arrêt de la respiration, ou « apnée ». L'apnée le réveille. Parfois (rarement), elle le tue.



A la clinique des Troubles du Sommeil de l'Ecole de Médecine, de l'Université de Stanford, les Drs Christian Guilleminault, Frederic L. Eldridge et William C. Dement ont fait systématiquement, une évaluation de la fonction respiratoire dans un groupe de 30 patients insomniaques. Chez trois d'entre eux, ils ont observé des périodes d'apnée, pendant le sommeil, pouvant durer dans un cas jusqu'à 185 secondes. Invariablement, l'apnée réveillait le sujet. Un enregistrement de la pression thoracique démontrait que l'apnée ne se produisait que pendant le sommeil, et qu'elle provoquait le réveil (parfois incomplet) du sujet.

Chez l'un d'entre eux, on a enregistré 250 apnées-réveils pendant la nuit. Chez un autre, le temps d'apnée représentait 42 % du « temps de sommeil ». Le Dr Dement (spécialiste bien connu du « sommeil paradoxal », qui correspond au rêve (et qui est accompagné de mouvements oculaires rapides), a remarqué que la plupart des apnées se produisaient lorsque le sujet ne rêvait pas.

L'utilisation de somnifères par ces patients ne faisait qu'aggraver le problème. Ces somnifères (hypnotiques ou déprimeurs du système nerveux central), semblaient provoquer des crises d'apnée encore plus fréquentes. Ce phénomène, d'ailleurs, n'était pas inattendu : on sait que la plupart des somnifères inhibent le sommeil « paradoxal », qui correspond au rêve (dont on peut ne pas se souvenir au réveil). Or, c'est pendant la période de non-rêve que l'apnée était la plus fréquente.

Les implications de ces observations (confirmée depuis sur d'autres patients), ne sont pas claires. Dans la plupart des cas, il s'agissait de patients dans leur quarantaine ou cinquantaine, et le Dr Eldridge pense que cette forme d'insomnie peut être associée à une condition cardiaque.

Il se peut, remarquent les chercheurs, que la plupart des décès pendant le sommeil, et notamment chez des personnes atteintes de maladies cardiovasculaires, soient simplement le résultat d'apnées dont ils ne se seraient pas réveillés à temps.

Le même mécanisme pourrait intervenir dans ce que l'on a appelé « le syndrome de mort soudaine infantile », constatation tragique et inexpliquée du décès d'un enfant, parfois un nourrisson, dans son berceau.

L'équipe de médecins californiens poursuit son enquête pour tenter de découvrir pourquoi, chez certaines personnes, la fonction respiratoire semble bloquée pendant le sommeil. Ils n'offrent, pour le moment, aucune explication, mais alertent le corps médical : certains insomniaques ont des problèmes respiratoires sous-jacents, et ces problèmes peuvent être aggravés par les somnifères. Avant de prescrire des somnifères à des patients qui sont sujets à de nombreux réveils pendant la nuit, il serait bon de faire une évaluation de leur fonction respiratoire pendant le sommeil.

MEDECINE

VITAMINE C DANS LA VIANDE DE CONSERVE CONTRE LE CANCER

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

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

ENCORE LA VITAMINE E CETTE MAL-CONNUE...

Pour des raisons mystérieuses et qui tiennent de l'épidémie psychologique, les Américains consomment à eux seuls 800 t de vitamine E chaque année, depuis deux ou trois ans, et la plupart des peuples occidentaux sont en train de leur emboîter le pas. Le motif de cette gloutonnerie pharmaceutique est une croyance diffuse dans les vertus rajeunissantes de cette vitamine.

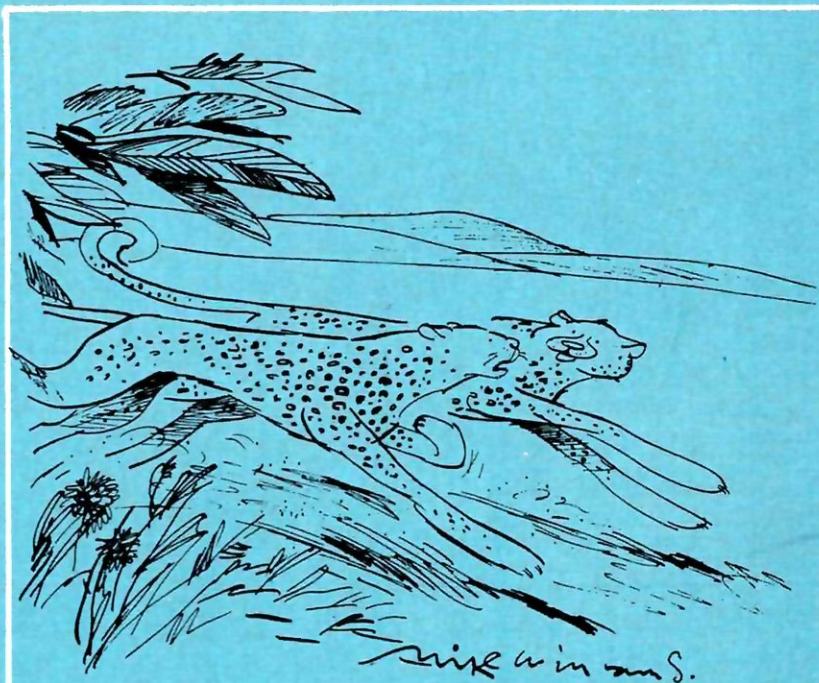
Biologistes et médecins, pour leur part, s'efforcent d'établir le rôle de cette vitamine, infiniment plus complexe qu'on le croit. Tout ce qu'on peut actuellement en dire avec une certitude raisonnable, c'est que l'on ne connaît pas de cas de carence en vitamine E et que cette vitamine n'est pas toxique.

L'une des voies de recherche les plus importantes touche au rôle anti-oxydant de la vitamine E. Il semblerait que l'oxydation des acides gras non saturés produise des peroxydes de lipides, qui sont très toxiques ; la vitamine E (également connue sous le nom de tocophérols) bloquerait cette oxydation. Pour bien comprendre ce fait, il faut savoir que les acides gras essentiels sont soit linoléiques, non toxiques, qui se transforment en acide arachidonique, soit linoléiques, toxiques lorsqu'ils s'oxydent et durcissent. Ce durcisse-

ment est soupçonné par certains de jouer un rôle déterminant dans l'apparition de l'infarctus du myocarde. Il semble démontré, à ce sujet, que l'isomère de l'acide linoléique connu sous le nom d'acide éléostéarique élève de façon nette le taux de cholestérol dans le sang, bien qu'il soit non saturé.

Les mêmes nutritionnistes qui dénoncent l'utilisation des oxydants dans la fabrication des aliments et du pain, par exemple, concluent donc que la vitamine E est indispensable à l'équilibre physiologique, en quantités évidemment plus grandes qu'avant l'introduction des oxydants.

On a, par ailleurs, noté des effets protecteurs de la vitamine E contre des polluants de l'air, comme l'ozone et le bioxyde d'azote, ainsi que contre certaines affections de la vue.



— C'est à 70 km/h que j'entends un drôle de cognement...

(« Punch »)

CONTAGION LEUCÉMIQUE CHEZ LES CHATS

Un chat sain en contact fréquent avec un chat malade de leucémie a 33 % de risques d'être contaminé, rapporte le Dr William A. Hardy, du Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, l'un des organismes américains les plus connus dans le domaine de la recherche cancérologique. Le Dr Hardy, qui prévoit la mise au point d'un vaccin anti-leucémique pour les chats, n'estime pas, toutefois, que les propriétaires de chats leucémiques soient en danger, ni que la leucémie soit contagieuse chez les humains.

TOXICOLOGIE

LES PLASTIQUES SUR LA SELLETTE

La Borden Inc., à Columbus, l'Ohio, est une société employant 950 personnes et qui fabrique des objets de vinyl. Il y a quelques semaines, 138 personnes furent mises ensemble en congé de maladie et les autres en congé de ... prévention. Une mystérieuse épidémie d'une maladie nerveuse (neuropathie périphérique) sévissait dans les locaux caractérisée par les signes suivants : faiblesse et perte de contrôle des membres. Pas si mystérieuse, d'ailleurs : on soupçonne fortement un solvant utilisé dans les ateliers, le méthyl butyl kétone ou MBK, d'avoir causé ces symptômes.

Autre affaire : l'éther chlorométhyl méthyl, fabriqué pour servir d'échangeur d'ions, fait l'objet d'un dossier d'enquête (aux Etats-Unis seulement, alors que cette résine est fabriquée dans de nombreux pays, dont la France) : on le soupçonne d'induire le cancer du poumon. On a, en effet, noté une incidence anormale de cancer des travailleurs qui y avaient été exposés : 4,54 % pour 5 ans, au lieu de 0,57 %...

JE N'AI QU'UN REGRET,

c'est de n'avoir pas connu plus tôt
l'école universelle..
par correspondance

ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907
59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

.. écrivent des centaines d'élèves qui ont réussi grâce
à notre enseignement.

Toutes les possibilités d'études,
de formation professionnelle,
de promotion ou de recyclage sont offertes.

*

l'école universelle 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.

*

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'état.

*

TABLEAU
GUIDE
DES
PROFESSIONS

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.P. 113
ou la visite de notre Formateur-conseil.

RAISON SOCIALE : _____

ADRESSE _____

ECOLE UNIVERSELLE PROMOTION
59, Bd 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, postez aujourd'hui même le bon ci-dessous en précisant les initiales et le n°113

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.
- HOTELSE** : (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 - Métreur - Métreur-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, Masseurs-Kinésithérapeutes, 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 - Hôtesse 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.F.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 : ORTHOGRAPHE - 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.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 113

Nom.prénom _____

Adresse _____

Niveau d'études _____

Diplômes _____ age _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

PROFESSION ENVISAGEE

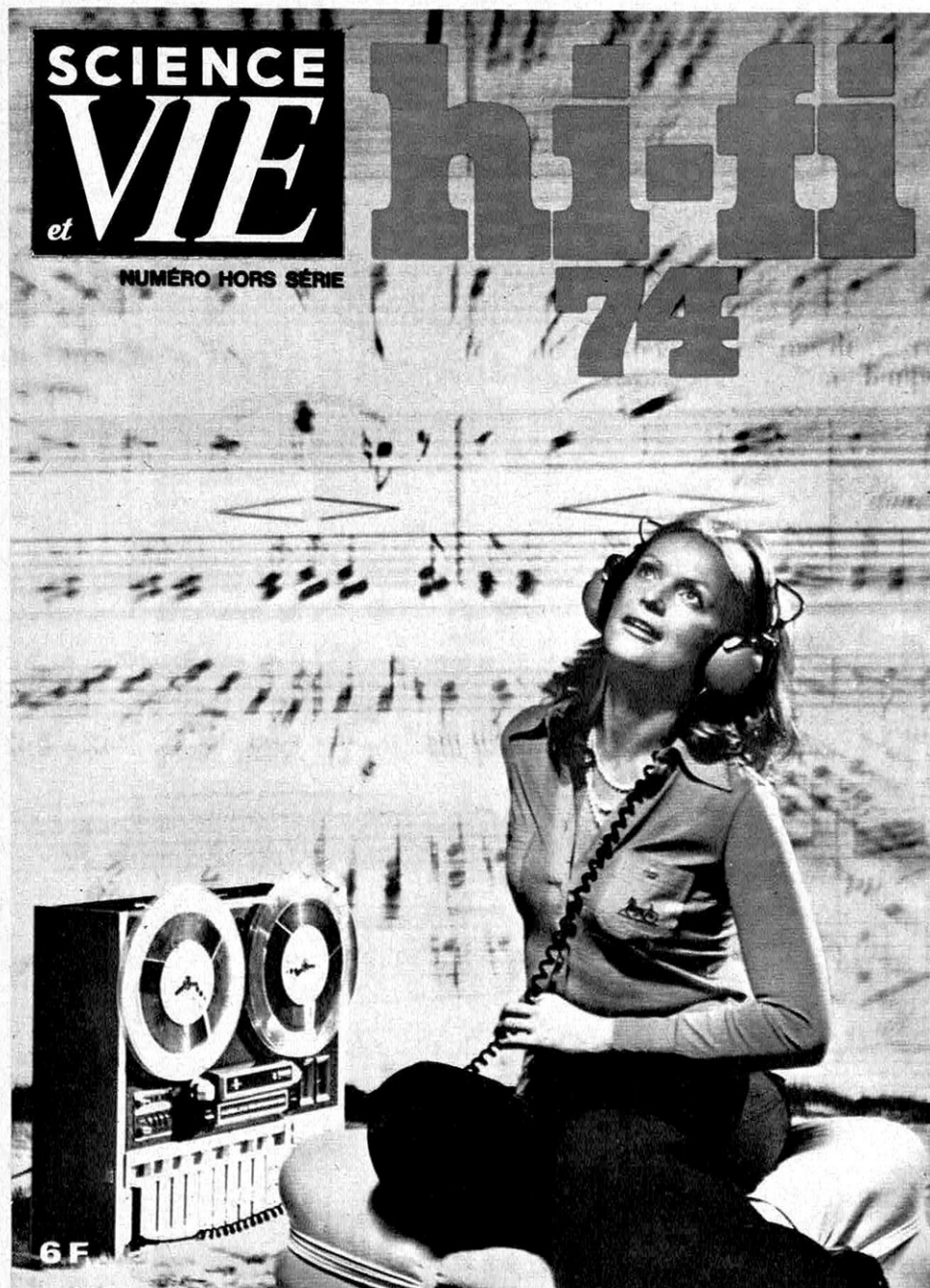
113

ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

14, CHEMIN FABRON 43, rue WALDEK-ROUSSEAU 15, des PENITENTS BLANCS
06 NICE 69 LYON 6e 31 000 TOULOUSE

hi-fi 74



Au sommaire
de ce numéro :

- les disques
et bandes
magnétiques
- les cellules
de lecture
- les platines
- les Tuners
- les ampli-
préampli
- les
magnétophones
à bande
- les magnétocassettes
- les enceintes
acoustiques
- le local d'écoute
- la prise de son
- la HI-FI en voiture

6 F.

EN VENTE CHEZ LES MARCHANDS DE JOURNAUX
A défaut à SCIENCE ET VIE, 5 rue de La Baume - 75008 PARIS

La fin du gaspillage

Les deux tiers de l'énergie qui assure notre économie, sont tirés du pétrole. Or, blocus arabe ou pas, ce carburant sera épuisé dans une quarantaine d'années et il en faudra une dizaine pour lui substituer l'uranium et les énergies naturelles. Donc, pour



éviter un effondrement social et économique sans précédent, il n'est qu'une solution possible: une gestion rationnelle des ressources. Au-delà de son analyse technique, le dossier que voici débouche ainsi sur l'économie et la politique et met en lumière l'équilibre précaire d'une civilisation qui s'est montrée jusqu'ici singulièrement imprévoyante.

■ Finalement, l'échéance est arrivée plus tôt que prévue : les géologues donnant encore une trentaine d'années aux réserves de pétrole, les restrictions n'auraient pas dû se faire sentir avant l'an 2000. Seulement la politique a ses raisons que la géologie ne connaît pas, et le pétrole a cessé d'être un produit qu'on tirait du robinet sans plus de souci qu'on ramasserait de l'eau de mer à la cuiller. Bien sûr, ce n'est pas encore la fin, mais c'est tout de même le déclin d'une époque, celle de l'énergie à bon marché que les nantis du monde gaspillaient à tout va. Du coup, les pays occidentaux découvrent cette vérité que les scientifiques clamaient depuis bien longtemps sans se faire entendre : notre bien-aimée civilisation d'abondance est bâtie sur un produit fossile condamné à terme. Que les Arabes aient serré la vis sans

attendre que le réservoir soit vide ne change pratiquement rien au problème à l'échelle des durées historiques : un quart de siècle n'y compte pas beaucoup.

Et les Hollandais redécouvrent les joies de la bicyclette le dimanche, les Danois sont invités à enlever une ampoule sur deux, les Finlandais devront s'habituer à vivre avec 5° de moins au thermomètre de leur chambre ; mieux encore, et plus révélateur : le congrès américain cherche à tout prix le moyen de réduire d'un quart la consommation de pétrole aux U.S.A. Quant à la France, elle se croit encore à l'écart pour l'instant, oubliant sans doute que les impératifs politiques peuvent varier d'un mois sur l'autre et que, de toute façon, l'ère de l'énergie bon marché est définitivement révolue.

Ce dernier point est le seul que l'on puisse



tenir pour une certitude absolue ; mais rien n'interdit de penser que les producteurs du Moyen-Orient peuvent décider du jour au lendemain de réserver le pétrole au Tiers Monde, ou à la Chine, ou plus simplement encore d'attendre sans se presser que les prix montent. Autrement dit, la France totalement privée de pétrole n'est pas chose impensable, mais seulement improbable à court terme. Imaginons tout de même que ce soit le cas demain : comment va-t-on s'en tirer ? Chose curieuse, la première idée qui vient à l'esprit quand on parle du pétrole, c'est l'essence qui n'en est qu'un dérivé. Plus d'essence, plus de voitures. Du coup le conducteur moyen fait pâle figure : finie l'évasion du week-end, finie la maison de campagne, fini le petit carrosse bien clos qui vous promène dans les rues : un vrai désastre. A y regarder de plus

près toutefois, la privation de voiture ne serait pas grand-chose : l'essence ne représente que 15 % de notre consommation pétrolière, et tout compte fait on peut très bien se passer d'auto et vivre tout de même joyeusement.

Le gros ennui, c'est que le pétrole représente non seulement l'accessoire, mais aussi l'essentiel de ce qui fait l'abondance actuelle. Le chauffage domestique, d'abord, qui prend à lui seul un tiers de nos importations ; cette fois, les choses deviennent sérieuses car si on se passe de rouler sans trop de mal, on supporte beaucoup moins une journée dans une pièce non chauffée ; pour être franc, on ne le supporte même pas du tout, car on joue cette fois sur des paramètres de résistance physique qui sont immuables et dont un hiver sans chauffage fait vite prendre conscience. Donc, on ne roule plus,



on ne se chauffe plus, mais ce n'est pas tout encore : un deuxième tiers du pétrole va à l'industrie où il sert à peu près à tout : à faire tourner les centrales thermiques, à chauffer les hauts fourneaux, à faire tourner l'industrie chimique, à faire du gaz pour les cuisinières, des lubrifiants pour les laminoirs, des bases synthétiques pour le nylon, et ainsi de suite. Sans pétrole, pas d'usines ; sans usines, pas d'ouvriers, donc pas de salaires.

En fait, la France vit sur l'énergie comme toutes les nations industrialisées, et elle tire cette énergie à 65 % du pétrole. Si on ferme le robinet, on se retrouve du jour au lendemain dans une économie de guerre, et le mot n'est pas trop fort. Pas de chauffage, pas d'usines, pas de transports, sur quoi se rabattre ? Dans l'immédiat sur rien. Voyons par exemple le ménage français standard vivant en ville et donc privé de la ressource d'aller se faire des fagots dans le bois du voisin. Pour commencer, l'auto rouille lentement au bord du trottoir, pleine de poussière et un peu moisie. Pas question de la lustrer pour passer le temps : les cires sont tirées du pétrole. A la maison, les mêmes problèmes qu'en temps de guerre : le chauffage et le ravitaillement. Le charbon est rare et contingenté, le bois se dispute à prix d'or et fait l'objet d'un trafic où les fortunes se font vite. On brûle ce qui restait des vieux meubles à la cave et tout ce qui, finalement, apparaît comme inutile. Fait plus grave, l'immeuble en voile de béton à larges baies vitrées ne garde pas la chaleur plus d'une demi-heure.

Pas question de compter sur le gaz ou l'électricité : pour le premier, c'est un dérivé du pétrole aujourd'hui, et pour le second, c'est encore un dérivé du pétrole dans une moindre mesure toutefois — un tiers seulement. Dans l'absolu, donc, les arrêts des arrivages de pétrole seraient une catastrophe, au vrai sens du terme, comparable à ce que fut l'arrivée d'Attila en Gaule, les grandes famines ou les épidémies de peste noire.

Dans la réalité, il y a quand même des réserves qui pourraient assurer quelques mois de répit, le temps de se retourner. Ces quelques mois seraient toutefois, répétons-le, ceux d'une économie de guerre avec les rationnements les plus durs — et toutes les conséquences politiques qu'implique un tel rationnement. Reste à savoir comment assurer la relève à court terme. Pas question de compter sur l'énergie atomique : celle-ci n'assure que 9 % de l'électricité consommée chez nous, et 0,17 % du bilan énergétique national ; or la mise en chantier d'une centrale atomique exige plusieurs années. Inutile aussi de compter à brève échéance sur l'énergie solaire, pas plus que sur celle des océans : là encore, des années de mise au point seront nécessaires.

Il n'existe en fait qu'une alternative au pétrole : le charbon. A court terme, il serait possible d'assurer une part importante des besoins énergétiques français en se remettant à la houille et à ses dérivés. Nous disons une part

importante, mais il ne faudrait pas en conclure qu'en ouvrant les mines du Nord ou du bassin méditerranéen on sauverait totalement la situation.

La France a consommé en 1972 l'équivalent de 245 millions de tonnes de charbon — près de 5 tonnes par habitant contre 13 pour l'Américain standard. Sur ces 245 Mtec, pour employer l'abréviation coutumière, il n'en revient que 46 à la houille proprement dite. Et encore sur ces 46 Mt, il n'y en a que 32 qui sortaient du sol français, les 14 autres étant importées.

De toute manière, il est tout à fait impensable de tirer 245 Mt de houille de nos mines ; on en a sorti au maximum 59 Mt en 1958. En admettant, ce qui n'est nullement évident, que l'on puisse trouver rapidement des mineurs et qu'on pousse à fond l'extraction, il serait possible de revenir à ce niveau record, voire même de le dépasser. Cela ne représenterait toutefois que le quart de la consommation actuelle et permettrait peut-être de satisfaire aux besoins essentiels de la nation, comme le chauffage domestique ou le transport ferroviaire par l'intermédiaire des centrales et des lignes électrifiées. Mais il faudrait tout de même renoncer aux trois quarts de nos dépenses habituelles en énergie : plus d'essence, plus de plastiques, chauffage réduit, et ainsi de suite.

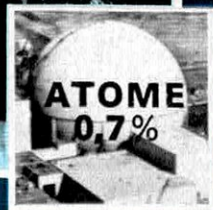
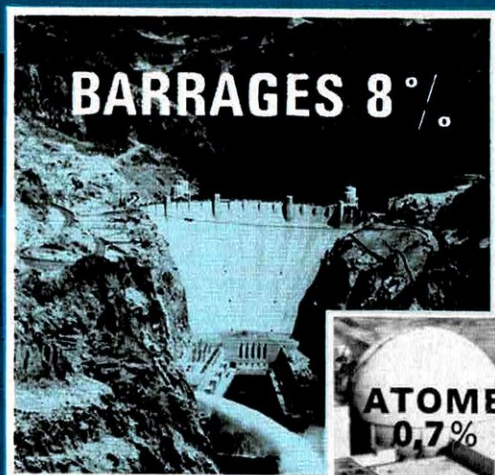
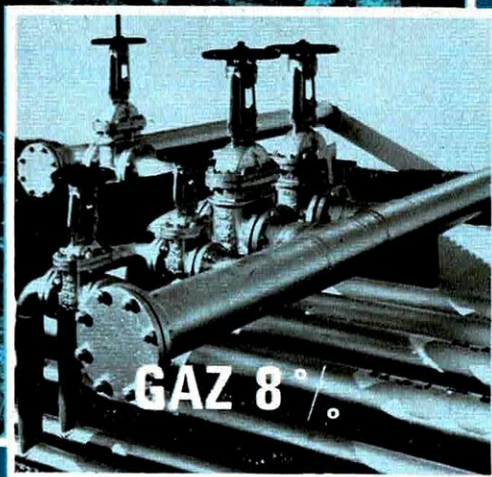
Le « pétrole solide »

Mentionnons ici, en ce qui concerne les plastiques dont on fait une consommation effrénée, qu'on les tire aussi facilement du charbon que du pétrole. Contrairement à l'opinion courante, la houille n'est nullement du carbone, mais un mélange complexe d'hydrocarbures au même titre que le pétrole. Que ce mélange soit à l'état solide plutôt que liquide ne change rien à l'affaire ; pour être franc d'ailleurs, les procédés les plus fins de l'analyse n'ont pas encore permis de connaître exactement tous les constituants du charbon.

On sait seulement qu'il s'agit surtout de carbures cycliques, alors que ceux du pétrole sont linéaires. En fait, on peut transformer la houille en carbone par pyrolyse ; le procédé est connu depuis bien longtemps : c'est la cokéfaction. Il s'agit simplement de porter le charbon à haute température : de 800 à 1 100 °C. Sous la chaleur, les molécules lourdes sont cassées et tous les hydrocarbures légers s'échappent sous forme gazeuse. Ce qui reste, le coke, n'est autre que du carbone assez pur ; quant aux vapeurs, qui donnaient autrefois le gaz de ville, on y trouve tous les éléments de base genre éthylène, benzol, hydrogène et autres qui servent à la chimie organique. On en tire tous les fameux plastiques, résines, solvants et ainsi de suite dont nous sommes aujourd'hui inondés : styrène, polylvynyle, polyamides, élastomère, acrylates, résines, polyesters, goudrons, plastifiants, etc.

Les bases viennent aujourd'hui en majeure partie du pétrole, mais elles pourraient aussi

PÉTROLE 65 %



LES CINQ SOURCES D'ÉNERGIE EN FRANCE

A l'heure actuelle, le pétrole représente les 2/3 de notre consommation énergétique. L'atome, négligeable avec 0,7 %, devrait, le plus tôt possible, commencer à assurer une part essentielle de notre énergie future.

bien provenir de la houille ou du gaz naturel. A l'heure actuelle d'ailleurs, carbochimie, pétrochimie et gazochimie sont tellement imbriquées qu'il est difficile de faire la part de l'un ou de l'autre. Précisons qu'on peut très bien tirer l'essence du charbon par hydrogénation des gaz de cokerie ; c'est ainsi que faisaient les Allemands pendant la dernière guerre pour faire voler les avions et rouler les blindés.

La fin du pétrole ne serait donc ni la fin du chauffage, ni la fin des industries, ni l'absence de plastiques. Mais, et c'est là où les choses se

gâtent, ce serait le rationnement avec son corollaire immédiat, la hausse des prix ; une hausse évidemment fabuleuse, à la mesure du gaspillage actuel qu'avait entraîné l'habitude de l'énergie à bon marché. Car le charbon, il faudra le payer, et cher : 150 F la tonne aujourd'hui, contre 80 pour l'équivalent en pétrole il y a seulement un an.

Il est déjà sûr que le pétrole va augmenter mais ceci n'est rien comparé à ce que serait la hausse du charbon — et du peu de gaz naturel que nous possédons — s'il fallait s'en tenir à

cette seule source. On sait pourtant que les réserves géologiques de houille sont sensiblement dix fois supérieures à celles de pétrole.

Mais, gros inconvénient, la moitié de ces réserves serait aux U.S.A., donc loin de nous. L'Europe et la Chine se partageraient chacune la moitié du tiers restant ; en fait, c'est la Chine le premier producteur mondial, suivie des U.S.A. et de l'U.R.S.S. On peut considérer que le Marché commun possède des ressources intéressantes, puisque l'Angleterre a sorti de ses mines 116 Mt en 1972, et l'Allemagne 108 ; on est donc loin des 32 Mt françaises, mais infiniment plus loin encore des 500 à 650 Mt que tirent de leur sol les trois vrais grands.

Cela dit, la notion même de réserve géologique reste un critère insuffisant, car le prix d'extraction peut varier dans des proportions incroyables selon qu'il s'agit d'un gisement pauvre en veines minces, ou d'un gisement épais à ciel ouvert qu'on défonce au bulldozer. C'est ainsi qu'en France on extrait en moyenne 3 t par homme et par jour, au maximum 9 t. Aux U.S.A., c'est 30 à 40 t que peut extraire le même mineur dans la même journée.

On voit tout de suite la différence quant aux prix de revient. Du coup, il faut parler de réserves pour un prix donné. Ainsi, en U.R.S.S. les réserves possibles au prix qui était celui de 1969, sont de 12 000 Mt ; pour un prix double elles passent à 330 000 et pour le triple à 400 000 Mt. Il ne faut donc plus parler de réserves, mais de ce que les gens pourront effectivement payer. Pour ne considérer que le seul chauffage, en l'absence du pétrole à bas prix, il n'y aura que deux solutions : le seau à charbon ou le pull-over. Autrement dit, la civilisation de la houille ou celle du lainage. A partir du moment où le remplissage du fourneau coûtera en une journée le prix d'une couverture, il sera plus intéressant de se faire berger que mineur, car la deuxième solution l'emportera.

Il en ira de même pour le prix du transport : viendra un moment où le prix d'une bicyclette sera celui du litre d'essence ; laissons de côté les transports en commun que des impératifs politiques exigent de laisser à bas prix. Dans la foulée, c'est toute notre civilisation d'abondance qui s'écroule : tant que le fuel et le coke sont bon marché, l'acier n'est pas trop cher. Mais si les carburants augmentent, la métallurgie monte d'autant : dans la sidérurgie, le coût de l'énergie entre pour 21 % dans le coût final. Avec l'aluminium, c'est pire encore : 40 %.

Comme tout se tient, à partir du moment où l'acier augmente, c'est la cascade : tout ce qui en contient suit le mouvement. Ainsi, dans l'automobile, bien que l'énergie n'entre que pour 3 % dans le prix de revient, la hausse de l'acier suffirait à faire monter le produit tout entier bien au-delà du renchérissement propre à ces 3 %. Chose amusante, c'est dans l'habillement que l'énergie entre le moins : 1 %. On en revient à ce que nous disions tout à l'heure

à propos du chauffage : plutôt se mettre au lit avec des chaussettes en laine que de bourrer un poêle au prix fort.

Quant à trouver un autre relais au pétrole que le charbon, on entre là dans des spéculations délicates. Dans les combustibles fossiles, on trouve bien un troisième élément, le gaz naturel. Mais, encore et toujours, nous sommes très largement tributaires de l'étranger. Si le gaz entre bien pour 8 % dans notre bilan énergétique, il s'agit en grosse partie d'importations, soit de Hollande, soit des pays arabes.

L'électricité, quant à elle, ne saurait en aucun cas relever le pétrole à court terme. D'une part elle en dépend à 35 % — 34 % barrages, 22 % charbon et gaz, 9 % atome — d'autre part elle ne peut assurer à l'heure actuelle d'autre transport que ferroviaire. Concernant le chauffage, la structure actuelle du réseau de distribution ne permettrait pas de débiter plusieurs kilowatts par appartement dans tous les immeubles. Tout le câblage serait à refaire pour passer une telle puissance, qui de toute façon excède largement les capacités actuelles de production de l'E.D.F.

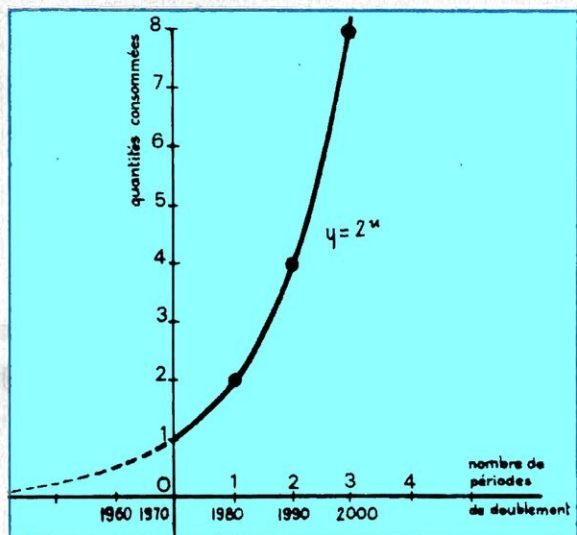
Le gaspillage et le profit

Tenir notre civilisation d'abondance actuelle est donc tout simplement impossible sans le pétrole. Celui-ci étant non moins inéluctablement condamné dans quelques décennies, l'approche d'une solution devient singulièrement délicate. Deux éléments doivent cependant être pris en considération avant de tenter la moindre approche : le gaspillage de l'énergie et le système du profit qui bloquait littéralement toute tentative originale. Au chapitre du gaspillage, mentionnons par exemple la voiture : les modèles actuels réclament sensiblement 10 litres aux 100 km en roulant à la vitesse réglementaire et limite de 100 km/h.

Or il suffirait de pousser un peu les recherches dans le domaine de l'aérodynamique pour qu'on puisse rouler à la même vitesse avec 5 litres aux 100 km seulement, soit la moitié de la consommation actuelle. Bien sûr, ce sera au détriment de la nervosité ; mais on aura déjà économisé la moitié de l'essence, et l'automobile ne représentera plus 15 % des importations pétrolières, mais 7 %. De même le chauffage domestique : nul n'ignore que la surchauffe actuelle des appartements et bureaux constitue une hérésie dans le seul domaine de la santé.

Il suffit de baisser cette température de 3 ou 4 °C pour économiser 40 % du combustible — et gagner une meilleure résistance physique. On sait de même qu'une maison mal conçue et mal construite est torride en été, puis glaciale en hiver. C'est le cas de tous nos immeubles en béton : les économies réalisées au départ sont plus que compensées par la dépense d'énergie

(Suite du texte page 76)



La progression géométrique de la consommation ne peut plus durer éternellement.

L'ÉPUISEMENT: DES RESSOURCES: UNE LOI EXPONENTIELLE

■ Dans le cadre du système actuel, la consommation d'énergie s'accroît à un rythme très rapide, très supérieur à celui de la population. Donc, quel que soit le taux annuel d'expansion, vient un moment où la quantité d'énergie consommée a doublé par rapport à une date choisie comme référence : cela peut être au bout de trois ans, de sept ans, ou de quinze ans, peu importe. Cet intervalle s'appelle période de doublement et il ne dépend que du pourcentage annuel ; tant que ce pourcentage — qui traduit le taux d'expansion — reste constant, la période de doublement le reste aussi. A titre d'exemple, un taux de progression de 5 % par an correspond à une période de 14 ans, un taux de 7 % à un doublement tous les 10 ans. A ce doublement, toutes les « n » années, correspond une consommation en progression géométrique dont la courbe représentative est la fonction exponentielle 2^x . L'étude de cette fonction fournit des résultats très intéressants comme nous allons le voir.

Prenons par exemple un produit dont la consommation double tous les 10 ans — c'est, entre autres, le cas de l'électricité en France. Situons 1970 comme année de référence. La lecture de la courbe montre tout de suite que la consommation grimpe vertigineusement à chaque saut de 10 ans : si elle est de 1 en 1970, elle sera de 4 en 1990, et de 8 en l'an

2000 ! On voit également que dans l'intervalle d'une période de doublement, on a consommé une quantité égale à celle consommée depuis l'origine jusqu'à la date précédente. Ainsi on consommera de 1980 à 1990 autant du produit que depuis la préhistoire jusqu'à l'an 1980. De même entre 1990 et 2000 autant que de Mathusalem à 1990. Cela, quel que soit le produit consommé : eau, charbon, pétrole, électricité ou betterave à sucre.

La progression géométrique étant exceptionnellement rapide, l'épuisement des ressources l'est tout autant. En particulier, l'étude de l'exponentielle 2^x permet de connaître au bout de combien de périodes de doublement la réserve sera épuisée dès qu'on sait le pourcentage de ce qui a été consommé. Supposons par exemple que les géologues estiment à 10 % des réserves prouvées la quantité de pétrole consommée depuis sa découverte ; le calcul montre alors que tout sera épuisé au bout de 3,32 périodes. Si celle-ci est par exemple de 10 ans, il n'y aura plus de pétrole au bout de 33,2 ans. Imaginons maintenant que les experts déclarent demain s'être complètement trompés et que les réserves sont en réalité 10 fois supérieures ; on n'aurait donc consommé que le centième des réserves. Eh bien, il ne faudrait pas en conclure qu'il y a encore du pétrole pour 332 ans. En réalité, chaque fois que les réserves montent d'un facteur de 10, la durée avant épuisement ne s'accroît que de 3,32 périodes supplémentaires. Autrement dit, en reprenant l'exemple précédent, si on n'a consommé que le centième des ressources, l'épuisement surviendra au bout de deux fois 3,32 périodes, soit 66,4 ans si le doublement survient tous les 10 ans. On aura donc gagné seulement 33,2 ans.

De même si les réserves avaient été encore sous-estimées, et que la consommation n'en ait pris que le millième, on ne gagne encore une fois que 3,32 périodes et l'épuisement surviendra en 99,6 ans. Il est donc tout à fait illusoire d'imaginer que, dans le cas du pétrole, la découverte de nouveaux gisements reculerait très loin l'échéance de l'épuisement. Dans le cas le plus fabuleux où on trouverait soudain des gisements si énormes qu'ils multiplieraient les réserves par 10 on ne gagnerait que 3,32 périodes ; multipliées par 100, et au bout de 6,64 périodes tout serait quand même fini. Chose inquiétante, cette loi est valable pour tous les produits : pétrole, charbon, gaz, uranium et ainsi de suite. Ceux qui affirment que la civilisation d'abondance ne durera plus que quelques décennies ne sont nullement des prophètes de malheur, mais plus simplement des gens qui savent faire des soustractions.

Encore cette croissance en progression géométrique ne tient-elle compte que d'un certain développement du monde avec ses riches et ses pauvres. Si les pays sous-développés devaient demain se mettre à notre niveau, même le nucléaire ne suffirait pas à une consommation d'énergie qui doublerait, non plus tous les dix ans, mais tous les trois ou quatre ans. □

UN MONTEUR EN CHAUFFAGE A CAPTURÉ LE SOLEIL POUR CHAUFFER SA MAISON

Dans la débâcle suscitée par la soudaine baisse de flux pétrolier, il est tout de même des gens auxquels le tour de vis mis par les Arabes redonne confiance : ceux qui ont cru à des formes d'énergie plus raisonnables qu'un combustible fossile. Ceux qui pensent à la force du vent, à l'entrain des rivières, à la chaleur du soleil ou à l'ondulation des vagues. Toutes ces petites énergies que chacun pourrait recueillir pour son compte à condition de se donner un peu de mal. Et, par la même occasion, ne rien devoir à personne : ni aux marchands de charbon, ni à l'E.D.F., ni aux camions-citernes des pétroliers.

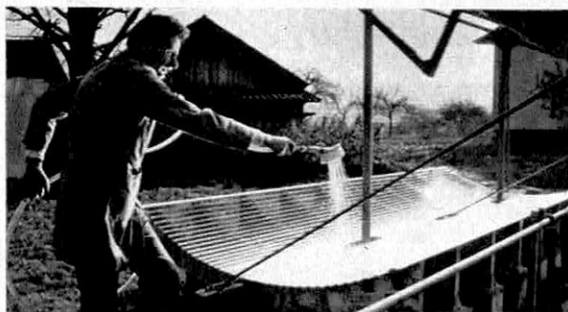
Cette fois, c'est l'énergie solaire que Michel Duret, technicien en chauffage, a décidé de mettre à son service, bien entendu sans l'aide de personne. Qui dit inventeur, dit inventeur solitaire, c'est un pléonasme. Mais celui qui nous occupe aujourd'hui a le bénéfice d'un cadre naturel bien ensoleillé, la Savoie, et d'une nature obstinée faute de laquelle l'invention reste sur le papier.

La profession a sans doute joué son rôle : spécialiste du chauffage, et donc de ce que cela coûte, Michel Duret a tout naturellement pensé au Soleil dont la chaleur est tout à la fois considérable et gratuite. Là où le passage de l'idée à la réalisation devient difficile, c'est que cette chaleur ne se laisse pas attraper facilement.

Comme source potentielle, le Soleil offre deux atouts majeurs : il dispense une énergie propre, dont la récupération peut se faire sans modifier l'équilibre naturel. D'un autre côté, cette énergie est diffuse et ne permet pas d'atteindre directement des températures très élevées ; au maximum, il est théoriquement possible de faire cuire un œuf au Sahara.

Pour la thermodynamique, c'est encore insuffisant, car un rendement de transformation un peu élevé exige de se plier au principe de Carnot, donc de travailler à haute température : il est nécessaire de concentrer l'énergie primaire. Du même coup, il devient non moins nécessaire de disposer de surfaces importantes. En effet, le Soleil au zénith laisse tomber sur chaque mètre carré de terrain une énergie de 1 390 W. La machine devant travailler de manière continue et non à midi pile seulement, on peut tabler sur une énergie moyenne de 1 kW/m² par temps clair, entre 10 et 16 h. En une heure, on recueille donc 1 kWh par m², de quoi faire fonctionner 10 ampoules de 100 W ou un fer à repasser. Comme il vaut mieux pouvoir utiliser les deux à la fois, et que le Soleil ne brille pas tout le temps, il faut disposer d'une dizaine de mètres carrés pour garantir les kilowatts nécessaires.

Dernier point délicat : le Soleil n'est pas immobile dans le ciel, ce qui impose, comme on va le voir, certaines contraintes. Reprenons l'idée de base de M. Duret : utiliser la chaleur pour chauffer de l'eau. Il faut d'abord concentrer le rayonnement, comme le font une loupe ou un miroir concave, et il faut ensuite installer un système récupérateur qui va prendre la chaleur et la transporter là où elle est utile. Bien entendu, on ne prend pas une lentille en verre



M. Duret nettoyant d'abord son réflecteur...



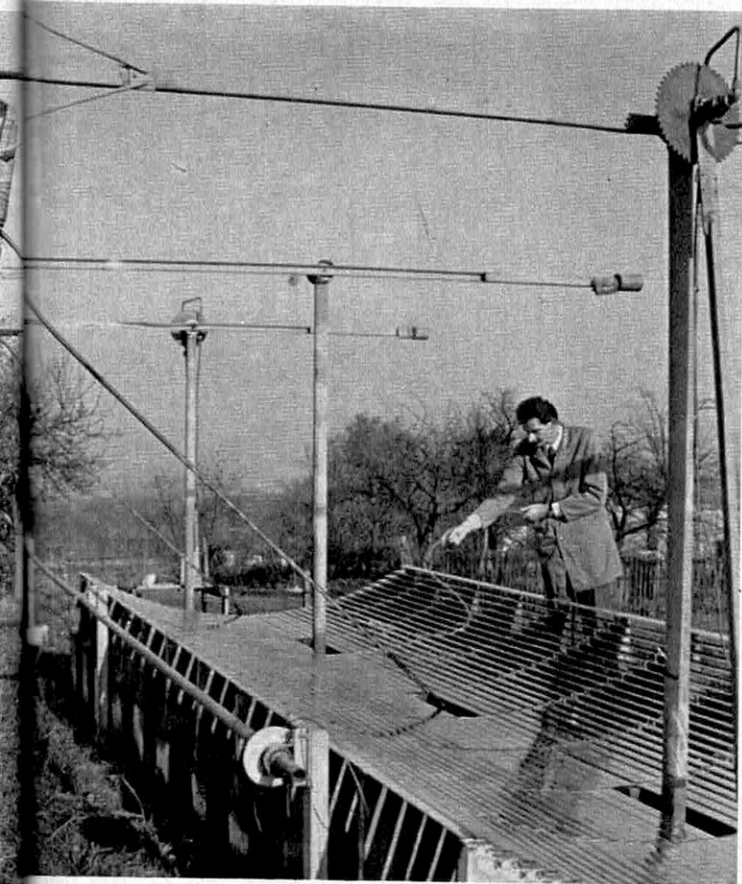
... puis réglant le moteur d'entraînement...

vu les dimensions exigées, mais un miroir concave.

L'installation devant être simple, l'inventeur s'est ici limité à un miroir concave cylindrique ; le réflecteur est composé de 40 miroirs élémentaires d'une largeur de 5 cm pour une longueur de 6 m. Ils sont montés sur un cylindre de 4 m de diamètre dont l'axe horizontal est convenablement orienté par rapport au Soleil. Pour éviter d'avoir à couler un cylindre de béton à ces dimensions imposantes, on se contente de monter une sorte d'ossature affectant la forme d'une portion de cercle crénelée. Les miroirs élémentaires sont ensuite fixés sur chacun des créneaux, ce qui donne au total une sorte d'escalier cylindrique.

Pour recueillir la chaleur, il faut un récepteur, en l'occurrence un tube ayant même longueur que le cylindre. Pour éviter toute déperdition calorifique, ce tube est double : d'abord un tube d'acier comportant un revêtement absorbant noir mat enrobé dans un premier tube de verre dont la face arrière est argentée ; ensuite un second tube de verre, également argenté sur sa face postérieure ; entre les deux tubes, un vide assez poussé pour assurer une bonne isolation thermique. L'ensemble forme un axe récepteur monté sur deux bras tournants de façon à suivre constamment l'image du Soleil. Ces bras sont entraînés par des moteurs synchrones associés à des réducteurs idoines.

En pratique, l'inventeur a dû se contenter d'une version sommaire, étant donné comme toujours, le manque de fonds pour l'achat du matériel. Une fabrication en série permettrait d'abaisser ce prix dans des proportions énormes.



... qui maintient le récepteur sur le soleil.

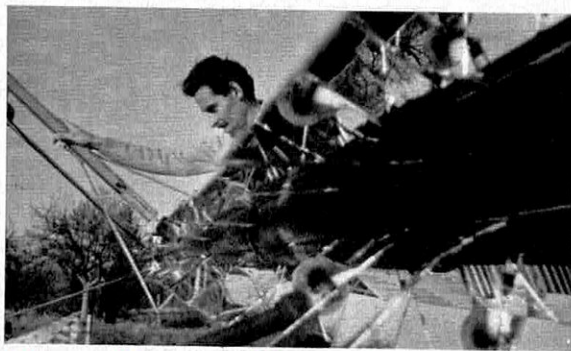


C'est le soir : vérification du récepteur.

mes. A l'heure actuelle, les miroirs sont de simples glaces de 3 mm d'épaisseur argentées sur le dessous au lieu de l'être sur le dessus.

Il y a donc déjà une perte par absorption dans le verre. La précision de montage n'a pu atteindre les tolérances requises, ce qui est déjà un deuxième inconvénient. Enfin le récepteur n'est pas formé d'un tube isolé par le vide, mais par un matelas de laine de verre nettement moins efficace et la partie basse du tube reste en contact avec l'air ambiant.

Or, malgré les imperfections, le rendement entre 10 et 16 h atteint 48 % pour une température relativement basse, puisque l'eau est chauffée de 20 à 50 °C seulement. On pourrait relever beaucoup ce rendement en travaillant à plus haute température avec un appareil plus affiné. Le prix de la thermie serait alors de 1 centime, ou si l'on veut une unité plus courante de 5 centimes par kWh.



L'ensemble est calé pour la nuit...



... et voici l'eau chaude ainsi produite !

En faisant travailler la machine à plus haute température, on peut produire de la vapeur et convertir l'énergie thermique en énergie mécanique, puis électrique. Comme dans le cas de toute conversion chaleur-mouvement, le rendement est faible, mais l'énergie de départ étant gratuite, cela a peu d'importance. L'avenir d'une telle invention sera évidemment assuré dès le moment où le pétrole sera rare, donc cher. Une fabrication en série permettrait d'abaisser le prix de l'installation d'une manière très sensible, et il est certain qu'une utilisation généralisée amènerait d'innombrables perfectionnements. En pratique, toute maison individuelle dispose d'une aire suffisante pour assurer la surface importante nécessaire à une fourniture d'énergie suffisante. Dès maintenant et tel qu'est conçu le prototype, on peut en tirer toute l'eau chaude nécessaire, voire même le chauffage au printemps ou en automne : autant de pétrole en moins à payer.

nécessaire pour chauffer ces cubes de verre et béton légers.

Pour ce qui est du blocage des solutions originales par la loi du profit, quelques réalisations possibles vont permettre de l'entrevoir : l'énergie du vent, par exemple, est gratuite. Une simple éolienne de 80 cm de diamètre peut débiter 500 W en moyenne ; couplée avec des batteries, ce minuscule moulin à vent permettrait d'assurer l'éclairage d'une petite maison, genre résidence secondaire. Seulement les marchands de pétrole sont plus puissants que les fabricants d'hélices, de dynamos et de batteries réunis.

L'énergie solaire, qui au niveau individuel pourrait assurer, ne serait-ce qu'en partie, le chauffage de la maison, n'a jamais vu la moindre diffusion. Les centrales géothermiques, qui utilisent la chaleur du sous-sol profond, sont pratiquement inexistantes chez nous. En fait, dès qu'une solution n'était pas susceptible de donner de gros profits à un petit nombre d'individus, elle était abandonnée.

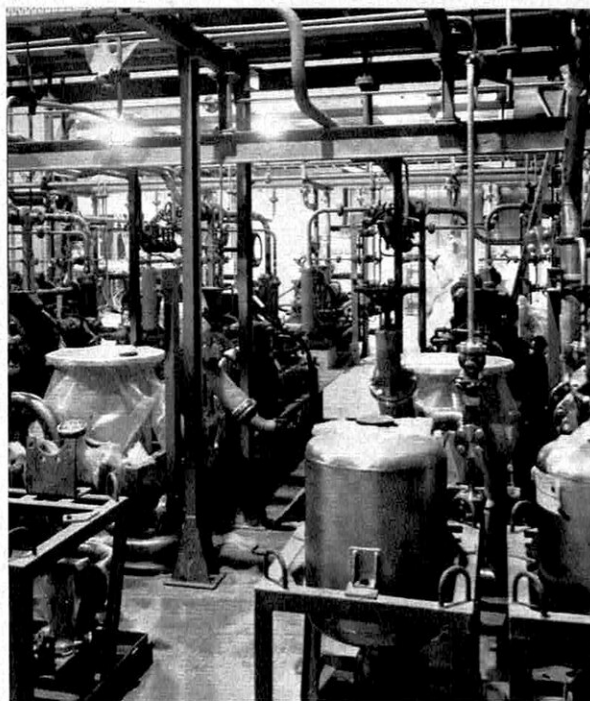
L'épuisement des réserves naturelles de combustibles conduira nécessairement à revoir d'urgence toutes les solutions de remplacement. Avant de voir en détail ces diverses solutions, qui concernent surtout la consommation d'énergie au niveau individuel, regardons ce que pourrait nous réserver le futur dans le domaine d'une utilisation collective. Comme nous l'avons dit, à court terme il n'existe que le charbon en remplacement du pétrole.

A long terme, on pourrait commencer à miser sur l'énergie nucléaire, à condition toutefois de consentir à des restrictions spectaculaires. Car, si la consommation d'énergie continue à croître, non pas au rythme actuel de 5 % par an, mais même seulement à 4 %, la France consommerait en l'an 2000 — soit dans 27 ans — l'équivalent de 10 t de charbon par habitant, soit 700 Mtec pour 70 000 000 d'habitants.

Or, comme l'a calculé le directeur de l'E.D.F., M. Boiteux, en admettant que les équipements nucléaires mis en chantier au cours du VII^e Plan (1975-1980) soient 2 fois plus importants qu'au cours du VI^e Plan, et qu'ensuite les programmes d'investissements soient constitués à 80 % de centrales atomiques, l'électricité nucléaire représentera 200 Mtec en l'an 2000.

Ajoutons les 20 Mtec hydrauliques, pour obtenir 220 Mtec d'énergie indépendante des combustibles fossiles. Ajoutons encore 20 Mtec pour les dernières ressources nationales ; rapporté aux 700 Mtec des besoins théoriques, l'ensemble n'en représente que le tiers. Il faudrait donc importer 460 Mtec sous forme de pétrole, lequel représenterait encore, tout comme en 1970, les deux tiers de nos besoins.

Comme il serait tout de même insensé d'en être au même point de dépendance dans 27 ans



En 1980, un « Pierrelatte civil », et européen.

...LA BATAILLE DE L'URANIUM A DÉJÀ COMMENCÉ!

« Les Européens vont devenir les Arabes de l'uranium », a déclaré un haut fonctionnaire français après que la Belgique, l'Espagne, l'Italie, la Suède et la France aient décidé de construire une usine d'enrichissement de l'uranium par le procédé de la diffusion gazeuse, procédé pour lequel la France possède une certaine expérience. L'usine de Pierrelatte conçue par le C.E.A. enrichit en effet l'uranium à 90 % à des fins militaires.

Lorsque la deuxième tranche de cette usine européenne de séparation isotopique sera achevée, elle devrait permettre de produire en 1985, 9,3 millions d'unités de travail de séparation (UTS, en abrégé). Cette unité indique en fait la capacité d'une usine à produire de l'uranium enrichi à une concentration donnée, quel que soit le procédé employé (centrifugation ou diffusion gazeuse). A partir de 9 000 tonnes d'uranium naturel et 16 milliards de kWh une usine d'enrichissement d'uranium par diffusion gazeuse d'une capacité de 6 millions d'UTS, produit en un an 15 tonnes d'uranium enrichi à 3 %. En d'autres termes, un kg d'uranium enrichi à 3 % correspond à 4 UTS.

L'usine européenne d'une capacité exacte de 9,3 millions d'UTS devrait être à même d'assurer l'alimentation en combustible nucléaire de 80 centrales de 1 000 mégawatts, ce qui représente une économie de 120 millions de tonnes de pétrole.

Décidée en pleine crise de l'énergie, la construction de cette usine de séparation isotopique doit démarrer le 1^{er} janvier 1974. Au sein de cette société Eurodif, la France participe à raison de 47,5 %, l'Italie 22,5 %, et la Suède, l'Espagne et la Belgique à raison de 10 % chacune. Ces cinq pays marquent ainsi la volonté de l'Europe de ne plus dépendre des Etats-Unis, voire même de l'URSS, pour l'approvisionnement d'uranium enrichi à 3 % pour leurs centrales nucléaires. N'oublions pas que la France a adopté pour ses centrales nucléaires la filière dite américaine qui, consomme comme combustible justement de l'uranium enrichi qu'ils nous vendent et que nous ne produisons pas.

La commission américaine à l'énergie atomique qui gère toutes les ventes d'uranium enrichi à l'étranger, vient de faire connaître ses nouvelles conditions : 38 dollars UTS avec engagement d'achats sur 18 ans et paiement cash. La commission a également laissé entendre que le prix à venir de l'UTS vendu pourrait varier en fonction de l'inflation. On comprend donc que certains pays européens veulent tenter de se détacher de la dépendance américaine. Mais ce ne sera pas à n'importe quel prix. D'après les estimations actuelles on estime le coût du projet Eurodif entre 7 à 10 milliards de francs.

Mais certains experts quelque peu échaudés par les dépassements des prévisions budgétaires pour la construction du Concorde, n'hésitent pas à déclarer que le prix de revient d'une telle usine pourrait atteindre 50 milliards de francs. Il s'agirait alors du plus grand pari industriel jamais tenté en Europe. Par ailleurs, quatre centrales de 9000 mégawatts devront être construites pour produire de l'électricité à base d'uranium enrichi. Pour l'instant cinq centrales nucléaires sont en construction et cinq autres devraient être mises en œuvres, par l'EDF. La puissance totale pourrait atteindre 18 000 mégawatts en 1985.

Mais une fois de plus, devant une même menace les Européens se sont révélés incapables de faire front commun. L'Allemagne, la Grande-Bretagne et les Pays-Bas se sont désolidarisés du projet Eurodif d'enrichissement de l'uranium par diffusion gazeuse, se montrant partisans du procédé de l'ultracentrifugation, pour lequel des installations expérimentales existent déjà dans ces pays. L'extension des unités déjà existantes d'Almelo en Grande-Bretagne est Capenhurst aux Pays-Bas devra permettre à ce groupe concurrent d'Eurodif une capacité annuelle de 10 millions d'UTS en 1985. Ainsi deux conceptions techniques sont opposées : ultracentrifugation contre diffusion gazeuse.

Dans le premier procédé, l'hexafluorure d'uranium sous forme gazeuse constitué du mélange d'uranium 235 et uranium 238 est introduit dans une centrifugeuse animée d'une vitesse de rotation de 300 000 t/mn. Sous l'effet de la force centrifuge, les atomes les plus lourds du 238 sont rejetés à l'extérieur du « tambour » alors que les plus légers restent au centre (l'U-235). Sur le plan technique, ce procédé présente l'avantage, sur la diffusion gazeuse, d'utiliser environ dix fois moins d'énergie et d'être installé beaucoup plus rapidement. Quant au procédé de la diffusion gazeuse préconisée par la France, il consiste

à faire passer à travers une succession de membranes poreuses l'hexafluorure d'uranium. Les atomes d'U-235, plus légers, passent à travers la membrane, ce qui fait qu'après chacun des passages à travers un succession de membranes on obtient finalement un composé enrichi en U-235.

Ce procédé est utilisé dans l'usine de Pierrelatte qui fabrique l'uranium enrichi à 90 % pour les militaires. Sa production est estimée à 500 000 UTS. Le grand inconvénient de ce procédé est qu'il consomme énormément d'énergie électrique : 1 800 mégawatts pour l'usine d'Eurodif.

Donc théoriquement les pays européens cautionnés par la France devrait avoir la capacité technologique pour réaliser leur gigantesque projet. Or, ce n'est pas ce que pensent les producteurs européens d'énergie électrique, qui ne semblent pas croire en la conséquence technologique d'Eurodif. Réunie le 1^{er} décembre dernier à Paris, l'Assemblée générale de l'Organisation des producteurs d'énergie nucléaire, qui regroupe onze nations, a décidé à l'unanimité de demander aux Américains et plus précisément à la Commission Américaine de l'énergie Atomique de coopérer sur le plan technique à la réalisation de l'usine Eurodif. Pour les producteurs européens d'énergie électrique, le problème est simple : ils ne veulent pas prendre le risque de ne pas avoir en 1980 la quantité d'uranium enrichi dont ils auront besoin pour répondre à la demande des consommateurs. L'OPEN estime en effet que le monde occidental aura besoin de 200 millions d'UTS en 1990. Ce qui signifie qu'il faudrait construire plus de 20 usines de la même capacité qu'Eurodif.

Il y a évidemment un gros risque pour l'Europe de retomber dans la dépendance technologique américaine. Ce n'est pas le seul problème. Une autre menace pèse sur l'Europe de l'Uranium. On peut se demander si l'Europe ne va pas devoir affronter, à moyen terme, une crise d'approvisionnement en uranium naturel. Les réserves mondiales d'uranium connues sont déjà insuffisantes au regard des besoins futurs. Selon la firme de courtage canadienne A E Ames Co, la consommation prévue pour 1979 devrait atteindre près de 73 000 tonnes, alors qu'à la même époque, la capacité d'extraction d'uranium du monde occidental est évaluée entre 51 000 et 67 000 tonnes. Or, ces dernières années, le rythme de nouvelles découvertes de gisements n'a cessé de se ralentir. Certains experts estiment dans ces conditions que l'approvisionnement devrait être difficile à partir de 1977.

Pour l'instant les prix de l'uranium naturel restent bas, la production étant excédentaire jusqu'en 1976 dans la meilleure hypothèse. Après cette date aucun pays du monde occidental, pas même les Etats-Unis ou la France ne pourront couvrir leurs besoins intérieurs. Ils devront donc faire appel à des importations d'uranium en provenance de pays en voie de développement comme le Niger ou le Gabon. Alors pourra se constituer un « cartel » de producteurs d'uranium enrichi qui imposera sa loi comme le fait actuellement l'organisation des pays producteurs de pétrole. Les prix de l'uranium naturel monteront alors. Récemment le Président du Gabon laissait entendre que telle serait sa politique. Il déclarait en effet : « L'uranium gabonais ne sera pas bon marché ».

qu'aujourd'hui, et que cette dépendance est de toute façon destinée à disparaître vu l'épuisement des réserves de pétrole, il faudrait dès maintenant soit trouver de nouvelles formes d'énergie, soit réduire nos besoins, soit mieux encore faire les deux à la fois.

D'ailleurs, et contrairement à ce qu'on pourrait imaginer, les centrales nucléaires ne feront nullement cesser notre dépendance vis-à-vis de l'étranger. En effet, la France ayant abandonné sa formule atomique nationale, dite filière à uranium naturel, a dû se tourner vers une solution américaine, la filière à uranium enrichi. Or, si l'uranium naturel se trouve assez bien réparti sur toute la terre, l'uranium enrichi est un produit des usines de séparation, et il n'existe pas en France de telle usine capable de fournir les quantités requises par les centrales (la seule usine de séparation isotopique, à Pierrelatte, travaille presque exclusivement pour les besoins militaires).

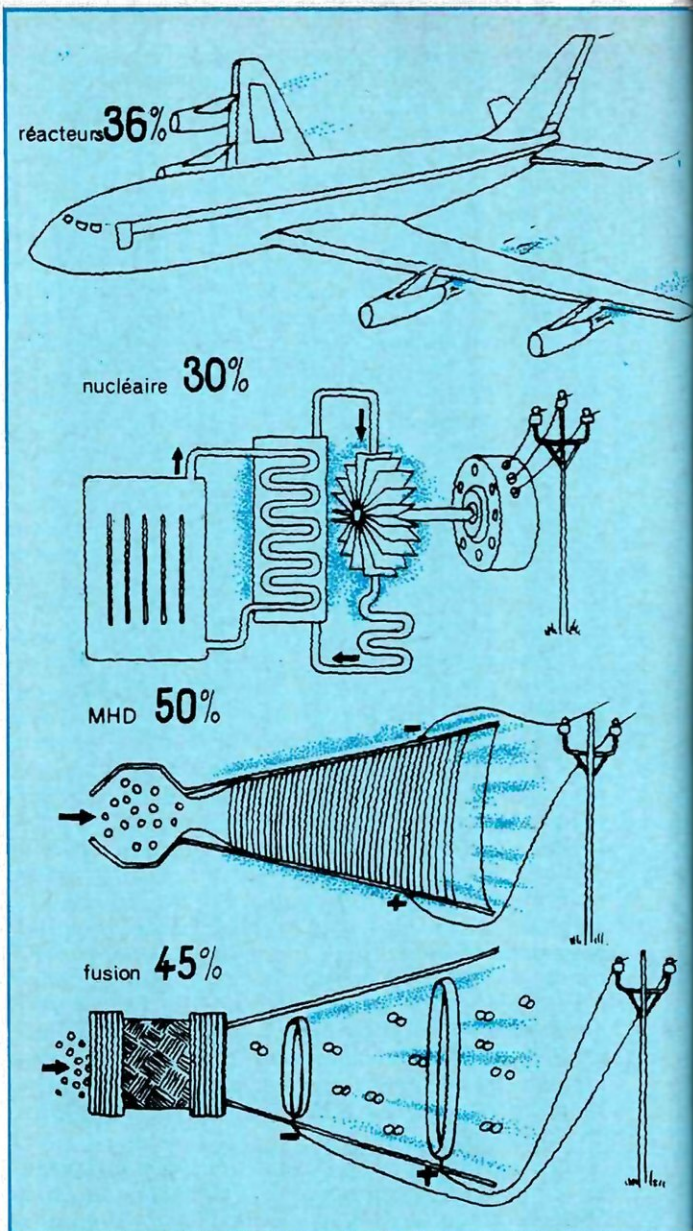
Il faudra donc importer l'uranium enrichi des U.S.A., qui fourniront ainsi, et la centrale, et le combustible ! Jamais la dépendance ne pourra être aussi totale, à moins de construire d'ici là une usine de séparation soit au niveau de la France même, soit à l'échelle européenne dans le cadre du Marché commun.

Le même problème se repose d'ailleurs avec les centrales sur-régénératrices, qui donnent, après combustion de l'uranium, du plutonium également utilisable à son tour. Mentionnons que le circuit s'arrête là dès le second tour, et qu'il ne faut pas croire que ces centrales, produisant plus de combustibles qu'elles n'en consomment, réaliseraient du même coup la quadrature du cercle et le mouvement perpétuel.

A moins de vouloir continuer sur une voie démentielle, il faut donc commencer par réduire notre consommation de produits pétroliers, soit en s'imposant des restrictions, soit en tirant meilleur parti de chaque litre consommé. Cette dernière voie est évidemment beaucoup plus rationnelle, sans être tellement facile pour autant.

Dans un premier temps, limiter le gaspillage reste relativement aisé, mais suppose un changement radical dans nos habitudes au niveau social, c'est-à-dire finalement au niveau politique. Prenons le cas simple, et qui touche tout le monde, de la voiture : comme nous l'avons dit, on peut commencer par réduire la consommation en travaillant l'aérodynamisme. Mais il faudra s'habituer à des autos peu nerveuses ayant à peu près toutes la même vitesse de pointe. C'est donc toute la conception sociale de la voiture qui est à revoir.

En second lieu, on peut faire des voitures plus durables : on économise du même coup l'énergie nécessaire pour produire un véhicule destiné à remplacer le précédent. Cette fois, c'est l'optique du constructeur qui est à réajuster. Enfin, on pourrait supprimer une bonne partie des camions — la France en possède deux fois plus que l'Allemagne — au profit du



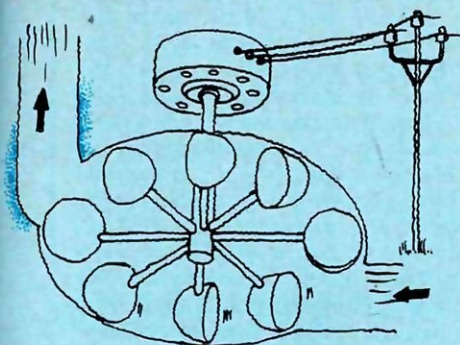
LES DEUX TIERS DU PÉTROLE GASPILLÉS

rail qui réclame 5 fois moins d'énergie pour déplacer le même tonnage.

Dans le domaine du logement, il s'agirait de renverser la tendance et de construire des immeubles qui soient réellement agréables à habiter, et non des cubes minces comme du papier, qui donnent de gros profits. Le problème du chauffage se trouverait grandement facilité du même coup.

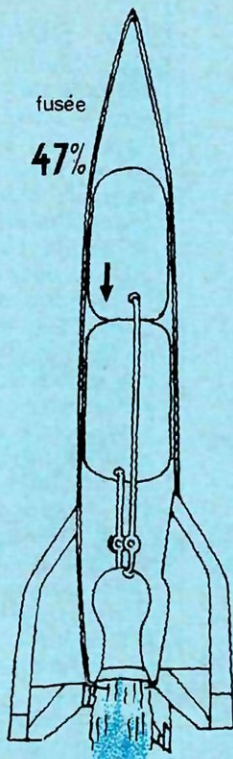
Quant au gaspillage général, qui va de l'éclairage aux plastiques en passant par tout ce que l'industrie produit de si remarquablement inutile qu'il faut une véritable mise en condition du public pour vendre le produit, la liste serait interminable à dresser. Il suffit à chacun de regarder autour de lui pour voir tout ce qu'il

hydraulique 90%

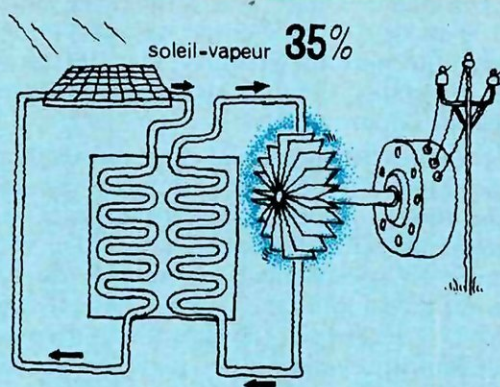


fusée

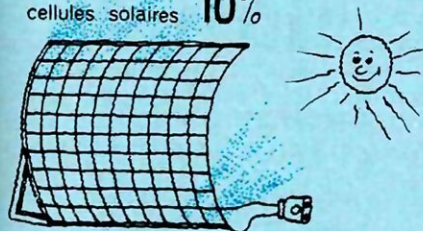
47%



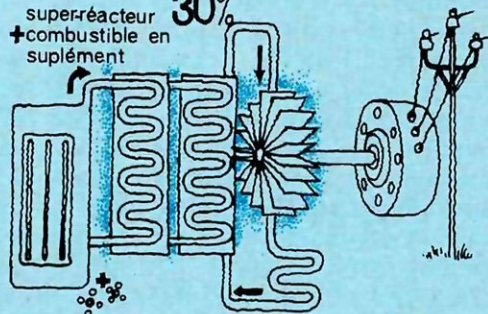
soleil-vapeur 35%



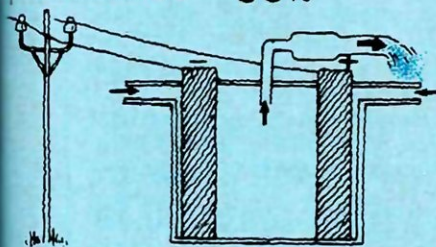
cellules solaires 10%



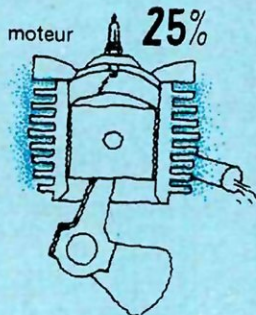
superréacteur
+ combustible en
supplément 30%



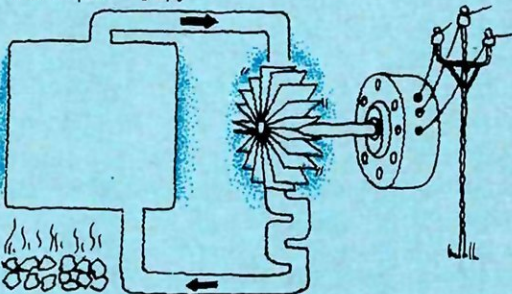
pile à combustible 60%



moteur 25%



thermique 41%



L'épuisement progressif des combustibles fossiles oblige à tirer le summum du moindre litre de pétrole ; or seule la centrale thermique atteint un rendement un peu supérieur à 40 %. Turbines à gaz ou moteur diesel ne dépassent jamais 37 %. Dans l'avenir les piles à combustibles, avec 60 %, ne gaspilleraient plus que 40 % du pétrole, alors que la magnéto-hydro-dynamique (MHD) en gâcherait encore 50 %. Seule la vieille turbine des barrages atteint 90 %. Au-delà, c'est le combustible inépuisable de la fusion atomique.

consomme et possède de parfaitement superflu pour s'en rendre compte.

Reste une seconde manière d'économiser le combustible : ne l'utiliser que dans des machines ayant un bon rendement. En brûlant, un combustible donne de la chaleur, ce qui n'a d'intérêt que pour le chauffage l'hiver. Le reste du temps, cette chaleur doit être convertie en énergie mécanique, et en général c'est le désastre : il n'existe aucune machine qui permette de passer de l'énergie thermique à l'énergie mécanique avec un rendement voisin de l'unité : les lois de la thermodynamique s'y opposent irrémédiablement.

Dans le meilleur des cas, avec la turbine à vapeur, le rendement atteint 47 %. Avec le

moteur Diesel, on descend déjà à 37 %, puis de 35 à 36 % avec la turbine à gaz. L'automobile tombe dans la franche médiocrité : 25 % ; autrement dit, quand on a parcouru 200 km et consommé 20 litres d'essence, il n'y en a que 5 qui ont réellement propulsé l'auto ; les 15 autres ont juste réchauffé l'atmosphère.

De ce fait, le pétrole ne devrait servir qu'à deux choses : assurer le chauffage domestique et faire tourner des turbines à vapeur. Dans le cas du chauffage, l'énergie chimique contenue dans les hydrocarbures peut être convertie en énergie thermique avec un rendement allant de 65 % pour une chaudière banale à près de 90 % pour une unité de grandes dimensions.

Hors du chauffage, il n'y a pas de convertis-

seur honnête à part la turbine à vapeur. L'en-nui, c'est que cette énergie mécanique doit être disponible partout, et qu'il n'est pas plus question d'installer des turbines dans les usines que dans les appartements.

Il existe heureusement un intermédiaire remarquable, l'électricité ; on passe de l'énergie mécanique à l'énergie électrique avec un rendement pouvant dépasser 95 %, donc voisin de l'unité. Et inversement, on revient de l'électricité au mécanique avec un rendement supérieur à 90 %. Le triple passage thermique-mécanique-électrique-mécanique peut donc se faire avec un rendement de 45 % encore largement supérieur au moteur diesel.

Certaines voies apparaissent d'ailleurs encore plus prometteuses : les piles à combustibles convertissent l'énergie chimique en énergie électrique avec un rendement de 60 % ; dans une centrale thermique, on passe de l'énergie chimique à la chaleur avec 88 %, de la chaleur au mouvement avec 47 %, du mouvement au courant électrique avec 98 % ; au total 40 %, soit beaucoup moins que la pile. De même la magnétohydrodynamique, MHD, pourrait atteindre un rendement « chimique à électrique » de 50 %.

Enfin, certaines cellules à air passeraient la même conversion avec une efficacité supérieure à 90 %. Mentionnons que le plus mauvais rendement est celui des ampoules électriques 5 %, dans le sens énergie électrique-énergie rayonnante. Le tube fluorescent fait quatre fois mieux, soit 20 %, mais sa lumière reste pénible pour les yeux.

En attendant le plein débit des centrales atomiques, ou mieux encore la maîtrise de la fusion nucléaire, il faudrait donc chercher à tirer le meilleur parti possible des réserves fossiles qui nous restent. Cela suppose l'arrêt brutal du fabuleux gaspillage qu'on en a fait jusqu'ici, et une révision déchirante de nos choix économiques.

Remplacer le moteur à essence des autos par des moteurs diesel dont le rendement est de 50 % supérieur, n'est qu'une toute petite étape dans cette voie qui couvre aussi bien le logement que le transport, l'agriculture que l'alimentation et l'un dans l'autre toute la vie actuelle.

Ensuite, il faudrait exploiter au mieux ces énergies gratuites que sont le Soleil — 1 390 W par m² quand le Soleil est au zénith — le vent, la chaleur du globe ou les mouvements de la mer. Multiplier les réalisations individuelles en ce domaine et renoncer du même coup aux grands profits du pétrole, du gaz ou de l'atome.

Finalement, c'est tout un monde à refaire, mais une chose reste sûre, c'est qu'il faudra en passer par-là à moins de vouloir revenir lentement à l'esclavage sous une forme ou sous une autre.

Renaud de la TAILLE ■

GÉOTHERMIE : UN SUPPLÈMENT APPRÉCIABLE

■ S'il suffit de lever les yeux au ciel pour voir dans le Soleil une source d'énergie thermique universelle et gratuite, la chaleur qui nous vient d'en haut ne devrait pas nous faire oublier celle qui vient d'en bas : sous nos pieds, dans la Terre profonde, la température est beaucoup plus élevée qu'au sol. En moyenne, on gagne 1 °C chaque fois qu'on s'enfonce de 30 m ; pour obtenir une différence de 100 °C, il faudrait donc descendre à 3 000 m sous terre. Mais on a quand même la source chaude et la source froide indispensables à toute machine thermique, et on peut dès lors commencer à extraire toute énergie enfouie dans le sol sous forme de chaleur. L'énergie totale ainsi emmagasinée atteindrait 18.10¹³ kWh, ce qui est plusieurs fois la quantité estimable d'énergie actuellement consommée dans le monde. Cette énergie thermique interne est surtout connue pour ses manifestations extrêmes et spectaculaires : volcans, geysers ou sources chaudes. Si les premiers sont irrécupérables, les seconds sont susceptibles d'être maîtrisés. Si la température du geyser est supérieure à 100 °C on a de la vapeur susceptible de fournir du travail dans une turbine ; au besoin, on aide la source en envoyant un supplément d'eau froide : c'est ainsi qu'ont déjà été équipées des régions volcaniques intéressantes, telles Larderello en Italie ou Reykjavik en Islande. Il en existe également en U.R.S.S., au Mexique, aux U.S.A. et même au Japon. La puissance des centrales ainsi branchées sur la vapeur du sous-sol atteint 390 600 kW pour l'Italie, 300 000 kW pour les U.S.A., 192 000 kW pour la Nouvelle-Zélande, 125 000 kW pour le Mexique.

Mais il faut noter tout de suite qu'on ne peut utiliser que des régions particulièrement favorables, où la température interne s'élève rapidement.

En France l'ancien site volcanique du Massif Central devrait convenir ; pourtant c'est dans le bassin parisien, près de Melun, qu'a été découverte une nappe d'eau souterraine, située entre 1 700 et 2 000 m, dont la température atteint 72 °C. Et ce sont 3 000 logements qui bénéficient de cette eau chaude naturelle qui assure 40 % des calories nécessaires chaque année à cette ville.

En général, les choses ne sont pas si simples dans l'énergie géothermique. Tout d'abord la vapeur qui monte du sous-sol n'est pas constituée d'eau pure : elle entraîne avec elle des sels minéraux, parfois de l'hydrogène sulfureux ; il faut donc l'épurer. D'autre par la température doit être suffisante : au moins 180 °C. Enfin, les délais d'installations sont longs : de 3 à 5 ans.

La centrale géothermique constitue pourtant un appoint d'avenir, vu son prix de revient assez faible : 5 fois moins que le kilowatt nucléaire. Et de grands progrès sont à prévoir dès que la technique sera bien au point : injection d'eau froide à forte pression, par exemple, qui permettrait de tirer de 1 km³ de roches à 250 °C une puissance de 10 000 kW pendant un siècle. De quoi attendre la mise au point de la fusion nucléaire qui apportera enfin une énergie sans fin ni limites. □

Aujourd'hui, l'ordinateur donne de la voix!

*Il savait tout faire : calculer,
dessiner, composer, bref,
simuler toutes les activités
de l'intelligence humaine.
Il lui manquait
juste la parole.
Mais parce qu'on a su
synthétiser la voix humaine,
l'ordinateur sait
aujourd'hui simuler
le langage des hommes.*

● D'abord, ils apprirent à calculer, à décider puis à écrire. Quelque temps plus tard, ils furent capables de lire, puis de dessiner. Aujourd'hui, ils parlent. Et bien. Sans un mot plus haut que l'autre, d'une voix calme et impersonnelle, une voix d'ailleurs, du monde des machines.

Les ordinateurs, puisque c'est d'eux qu'il s'agit, se sont en effet mis à parler. Pas tout seuls bien sûr, mais parce que l'homme l'a voulu et a créé pour cela un périphérique de plus, véritable organe vocal, du nom barbare de synthétiseur de parole. Ces instruments forment une entité en eux-mêmes, ils peuvent fonctionner seuls, mais sans la puissance de mémoire d'ordinateurs derrière eux les synthétiseurs de parole seraient restés des gadgets de laboratoire, sans aucune possibilité de pouvoir pénétrer un jour dans la vie courante. Aujourd'hui, alliés aux ordinateurs les synthétiseurs prennent la parole dans les banques, les centres de renseignement, les centres de calcul, etc.

On distingue deux types de périphériques à

réponse vocale, les uns dits analogiques sont dédaignés des chercheurs car trop proches des magnétophones et au vocabulaire trop limité. Les autres dits digitaux semblent promis à un bel avenir.

Les synthétiseurs analogiques portent d'ailleurs très mal leur nom, car ils ne synthétisent rien du tout. Les mots et les phrases sont enregistrés par un speaker — on dit un locuteur — sur un tambour magnétique. L'ordinateur se contente de retrouver l'adresse d'un mot lorsqu'il a besoin de lire, de composer les phrases en indiquant l'ordre dans lequel les mots doivent être émis en intercalant des temps de silence.

Deux systèmes de réponses vocales fonctionnent sur ce principe : l'unité 7770 d'IBM et l'Audio-Response-System mis au point par Burroughs. La qualité de la voix émise est excellente, aussi bonne que celle donnée par un magnétophone. Mais le grand inconvénient de ce genre d'unité à réponse vocale est la limitation du vocabulaire. On ne peut enregistrer que 128 mots sur l'IBM-7770 et 189 sur le Burroughs Audio-System.

Pour des raisons de volume et de coût, impossible de dépasser ce nombre, ce qui limite évidemment le nombre des applications. Impossible par exemple d'utiliser ce genre d'appareils dans un magasin de vente par correspondance où le nombre d'articles se chiffre par milliers.

Deux chercheurs de l'Université de Toulouse, A. Bruel et J.C. Cazaux, ont donc songé, pour éviter cet inconvénient, à employer des mémoires holographiques. Elles permettent d'enregistrer sous de très petites dimensions des mots ou des syllabes. Ces dernières sont enregistrées photographiquement sous forme d'une modulation d'amplitude comme sur les pistes sonores des films cinématographiques.

A partir de chaque photographie d'une syllabe, on réalise une plaque de micro-hologramme de la taille d'une tête d'épingle. Pour obtenir de nouveau la voix, il suffira de

lire les plaques constituant un mot, à l'aide d'un faisceau laser. Cette étude est loin d'être terminée et un problème majeur reste à résoudre : celui du codage son-image avant l'enregistrement des hologrammes. Le choix de la piste sonore de film cinématographique ne satisfait pas les chercheurs de l'Université de Toulouse.

Les synthétiseurs analogiques actuels ne semblent pas constituer la solution d'avenir, l'étroitesse de leur vocabulaire en est sans doute la cause. Mais d'ores et déjà deux installations ont été réalisées à Paris. Qui n'a pas formé sur son cadran, parce qu'il était en retard, INF 84.00, et qui n'a pas entendu une voix impersonnelle déclarer : qu'« au quatrième top il serait exactement 8 heures 43 minutes et 15 secondes ». L'horloge, pilotée par un ordinateur fut probablement la première machine française à parler.

Une banque, la B.R.E.D. (Banque Régionale d'Escompte et de Dépôts) possède depuis trois ans une unité à réponse vocale analogique, l'IBM-7770, qui permet à chacune de ses agences, à chacun de ses guichets, d'entrer en liaison directe avec l'ordinateur central pour obtenir par exemple la situation du compte d'un client.

L'employé envoie les éléments de sa question par le clavier même de son poste téléphonique à touches et il reçoit la réponse vocale de l'ordinateur, un IBM-370/145, par son écouteur. Malgré ces applications spectaculaires et rentables les recherches sur les synthétiseurs analogiques en sont restées là.

Et tous les espoirs de ceux qui travaillent sur les unités vocales se tournent vers les synthétiseurs numériques qui créent vraiment la parole à partir de chiffres binaires contenus dans la mémoire des calculateurs.

Mais avant de pouvoir réaliser cette unité à

réponse vocale, il a fallu analyser, et de près, la parole, afin de pouvoir la coder.

Lorsque nous parlons, l'air venant de nos poumons passe par le larynx. Là se trouvent nos cordes vocales. Elles excitent l'air de notre pharynx, de notre bouche, de notre nez ; ce sont nos cavités résonnantes qui par un jeu de muscles peuvent changer continuellement de forme. En se modifiant, elles favorisent la création de fréquences qui sont des multiples (on dit aussi des harmoniques), de la fréquence de vibration des cordes vocales, mais multiples qui évoluent constamment en intensité, en nombre et en rang.

C'est ainsi que notre bouche émet les voyelles et les consonnes sonores. Pour telle position des cavités résonnantes, tels harmoniques de la fréquence de vibration des cordes vocales sont favorisées et nous entendons la voyelle « a », pour d'autres nous prononçons la voyelle « e ». Pour certaines voyelles dites « sourdes » et certaines consonnes, les cordes vocales ne vibrent pas du tout et les sons sont uniquement façonnés par les cavités résonnantes.

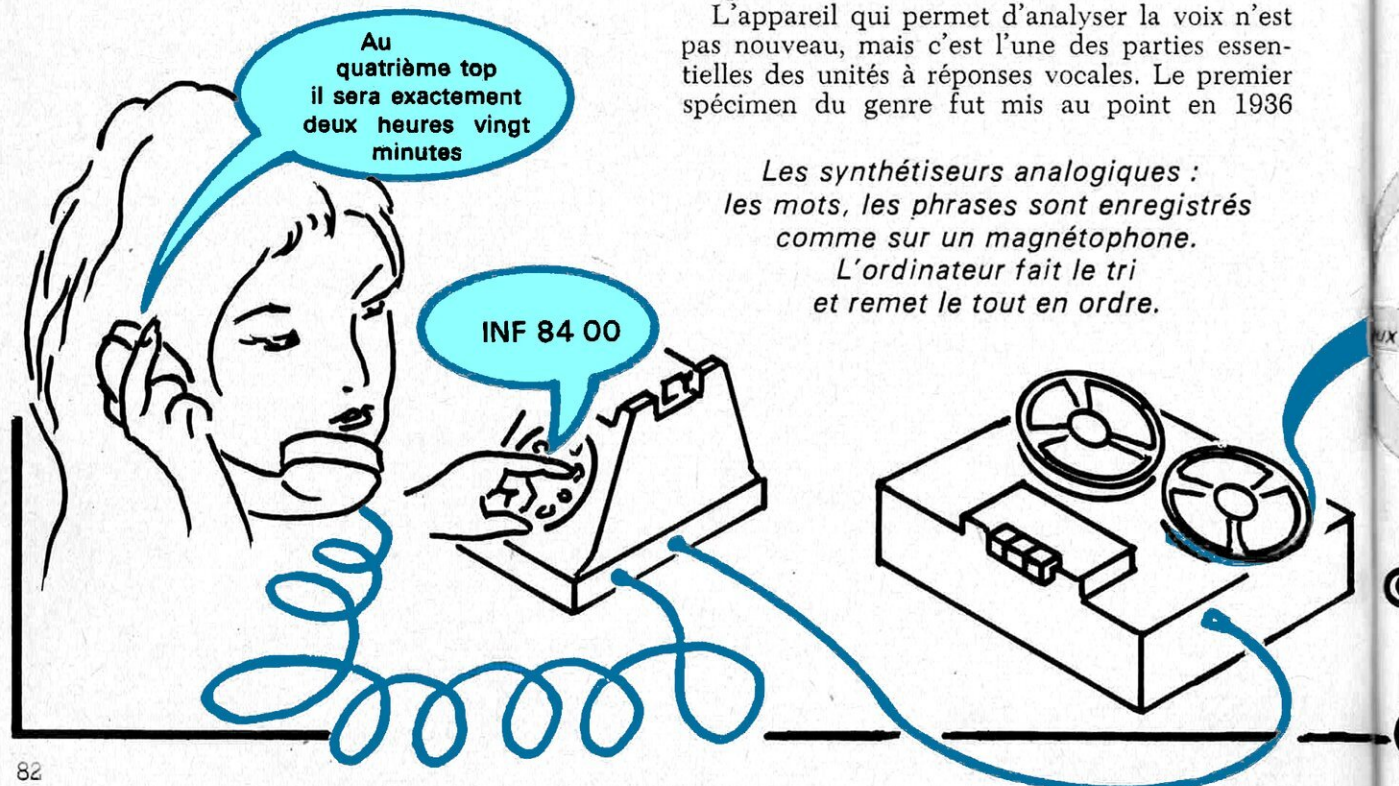
La voix humaine est donc une suite de silences, de parties mélodiques dues à la vibration des cordes vocales et de bruits sourds. Scientifiquement, quantitativement la voix ou signal sonore est donc caractérisée par deux facteurs : d'une part la fréquence de vibration des cordes vocales qui varie de 300 à 3 400 hertz et que l'on appelle aussi mélodie de la voix, et d'autre part, l'intensité des vibrations.

Pour analyser un son de la voix humaine, il faut donc pouvoir répondre aux quatre questions suivantes :

- Les cordes vocales ont-elles vibré ?
- Si oui, à quelle fréquence ?
- Quels sont les harmoniques en rang et en nombre ?
- Quelle est l'intensité de la vibration ?

L'appareil qui permet d'analyser la voix n'est pas nouveau, mais c'est l'une des parties essentielles des unités à réponses vocales. Le premier spécimen du genre fut mis au point en 1936

*Les synthétiseurs analogiques :
les mots, les phrases sont enregistrés
comme sur un magnétophone.
L'ordinateur fait le tri
et remet le tout en ordre.*



aux U.S.A. par H. Dudley un ingénieur des Bell Laboratories. Son nom : le vocoder, contraction de « voice coder » et devenu un France vocodeur. Aujourd'hui, la plupart des vocodeurs (dits canaux) sont identiques dans leur principe à celui mis au point par Dudley.

Ainsi le C.N.E.T. (Centre National d'Etudes des Télécommunications) à Lannion, haut lieu de la recherche sur la synthèse et la reconnaissance de la parole, a conçu en 1968 un vocodeur à canaux. Il se compose :

- d'un détecteur de pitch ou détecteur de mélodie, nom savant donné au capteur placé sur la gorge d'un locuteur et qui permet de déterminer la fréquence de vibration des cordes vocales ;
- de 12 filtres très sélectifs de bande passante allant de 200 à 4 000 hertz. A la sortie de ces filtres on mesure l'énergie donc l'intensité de la vibration.

Ces deux informations, fréquence de vibration et énergie, sont transformées en langage binaire et transmises vers l'ordinateur, qui conservera dans sa mémoire les images numériques des différents sons ou des différents mots. Pour une seconde de langage parlé, il est nécessaire de mesurer entre cinquante et cent fois par seconde la valeur de ces deux grandeurs.

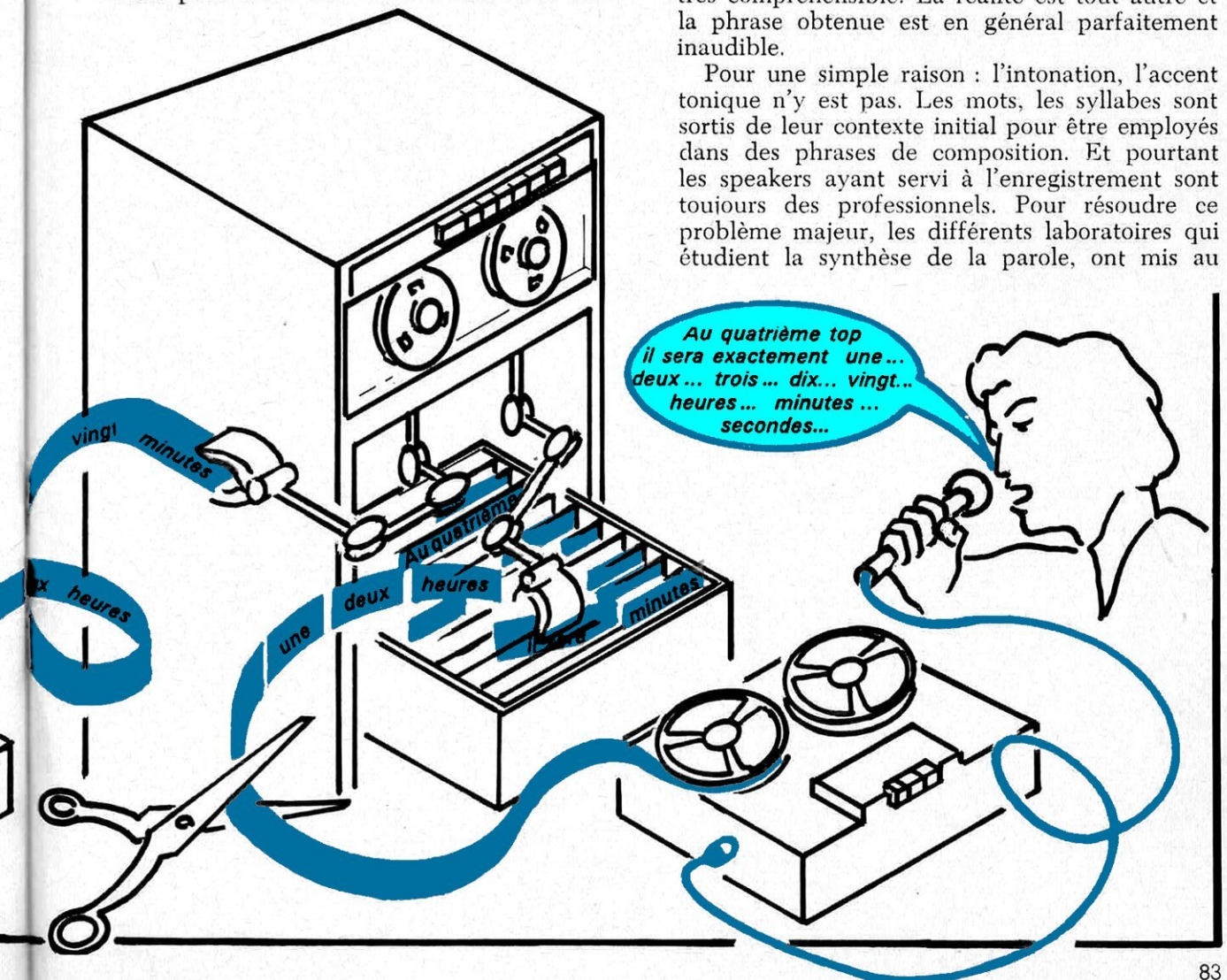
Mais pour créer une voix, il faut faire sortir

ces images numériques et les recomposer, donc effectuer le processus inverse de celui de l'analyse. Un synthétiseur de parole à canaux comprend donc un jeu de filtres dont le gain sera commandé par la valeur des énergies enregistrées en ordinateur. Parallèlement, on envoie un signal périodique ou simplement bruyant selon la nature du son que l'on veut émettre. La somme de ces signaux est alors dirigée vers un haut-parleur. C'est ainsi que l'on fait parler les machines. Il y a plusieurs manières de synthétiser la parole. On peut analyser, enregistrer dans la mémoire de l'ordinateur des mots entiers, ou simplement des sortes de syllabes que l'on appelle des diphonèmes.

Dans le premier cas, on synthétise les phrases à l'aide de mots, dans le second on crée d'abord les mots avec lesquels on construira des phrases. Prenons un exemple : « papa va au bureau ». Lors d'une synthèse par mot, l'ordinateur retrouve les quatre mots et les ordonne afin de construire la phrase.

Lors d'une synthèse par syllabe, la machine cherche les syllabes, pa, va, au, bu, reau, puis elle recomposera les mots avant de former la phrase. En théorie donc, il suffit que l'ordinateur place bout à bout les mots ou les diphonèmes pour obtenir à la sortie une expression très compréhensible. La réalité est tout autre et la phrase obtenue est en général parfaitement inaudible.

Pour une simple raison : l'intonation, l'accent tonique n'y est pas. Les mots, les syllabes sont sortis de leur contexte initial pour être employés dans des phrases de composition. Et pourtant les speakers ayant servi à l'enregistrement sont toujours des professionnels. Pour résoudre ce problème majeur, les différents laboratoires qui étudient la synthèse de la parole, ont mis au



point de très importants programmes d'ordinateurs qui modifient instantanément les intonations des mots en fonction de leur place au sein d'une phrase et les accents toniques en fonction de la situation du diphonème dans le mot.

Actuellement en France, la plupart des applications emploient des synthétiseurs à base de vocodeurs à canaux.

Le Département d'études acoustiques du C.N.E.T. à Lannion a mis au point un système de réponse vocale à mot permettant à chaque abonné au téléphone de connaître le coût de sa dernière communication, le montant de son compteur téléphonique, ou le numéro d'appel des communications aboutissant à des numéros désaffectés. Cette application est opérationnelle sur le réseau expérimental « Platon ».

A Issy-les-Moulineaux, le Service Informatique du C.N.E.T. a réalisé un service bureau par téléphone, grâce auquel chaque abonné pourrait avoir la puissance d'un ordinateur au bout de son téléphone. Le cœur de ce système est un synthétiseur à canaux qui fournit à l'abonné les résultats des travaux demandés aux calculateurs (1). Il fonctionne actuellement sur le réseau interne du C.N.E.T. Il suffirait du feu vert du ministère des P.T.T. pour que ces deux expériences s'étendent au niveau national.

La C.I.T. (Compagnie Industrielle des Télécommunications) a mis au point, pour le compte du service technique de la navigation aérienne, le système DECLAM (Dispositif Automatique d'Emission en Clair de l'Assistance Météorologique en vol) qui transmet aux avions par l'intermédiaire d'un synthétiseur à canaux, des informations météorologiques.

La Société IBM possède à La Gaude un centre de recherche qui est responsable, pour le monde entier (excepté les Etats-Unis) des études sur la synthèse de la parole. C'est lui qui a développé voici cinq ans l'IBM-7772, l'un des seuls synthétiseurs de paroles commercialisés en France, et l'un des meilleurs aussi. Et pourtant, il n'existe aucune installation. Sans doute le marché ne s'est-il pas jusqu'à présent révélé suffisamment rentable, car depuis le lancement de l'IBM-7772 ; la société se montre très discrète sur ses activités dans ce domaine.

On sait par exemple que le laboratoire de La Gaude met au point un synthétiseur sans vocodeur, donc sans analyse de la voix et sans enregistrement humain. C'est l'ordinateur lui-même qui crée la représentation codée de la voix à partir d'une représentation phonétique des mots. Mais peut-être IBM a-t-elle dans ses cartons bien d'autres matériels de ce type dont il est encore trop tôt pour parler.

La Délégation à l'Informatique dont le rôle est de promouvoir l'informatique française, participe, donc finance, un projet de synthétiseur à canaux (l'icophone), sans vocodeur mais avec sonographe, appareil qui permet une représentation graphique de la parole : sur une bande de papier appelée sonogramme, des teintes plus ou moins foncées représentent l'intensité de la vibration. La fréquence est donnée en ordonnée. Le temps se déroule en abscisse. Les informations contenues sur le sonogramme sont digitalisées, puis envoyées en mémoire d'ordinateur.

(1) Voir « Science et Vie », n° 668, mai 1974, p. 114.

**En stock
728 paires de
chaussettes bleues
pointures 40**

*Les synthétiseurs digitaux :
les mots deviennent des ondes,
des chiffres puis des zéro
et des un avant d'être enfermés
dans la mémoire de l'ordinateur.*

**Combien
de chaussettes
bleues, pointure 40
en stock ?**

L'icophone les restitue. C'est le Laboratoire de Mécanique-Physique de l'Université de Paris VI qui étudie et développe ce type d'unité à réponse vocale.

Les vocodeurs à canaux basés sur le repérage de l'énergie et de la fréquence d'une vibration ne sont pas les seuls sur le marché. Certains laboratoires préfèrent caractériser la voix par la fréquence et l'amplitude des maximums d'intensité des vibrations que l'on appelle les formants (voir schéma). Le synthétiseur à formants est donc conçu à partir de circuits résonnants dont la fonction globale est équivalente à celle du conduit vocal.

Le Laboratoire de la communication parlée de l'E.N.S.E.R.G. à Grenoble a longuement étudié ce type de matériel avant de céder ses études au Laboratoire de Marcoussis appartenant à la C.G.E. (Compagnie Générale d'Electricité) qui probablement le commercialisera. Aux Etats-Unis les Bell Laboratories ont réalisé plusieurs applications à l'aide d'unités de réponse à formants, applications très semblables à celles développées par le C.N.E.T.-Lannion avec les synthétiseurs à canaux.

Les tendances à la mode actuellement poussent les différents laboratoires de recherches à orienter leurs études sur un quatrième type

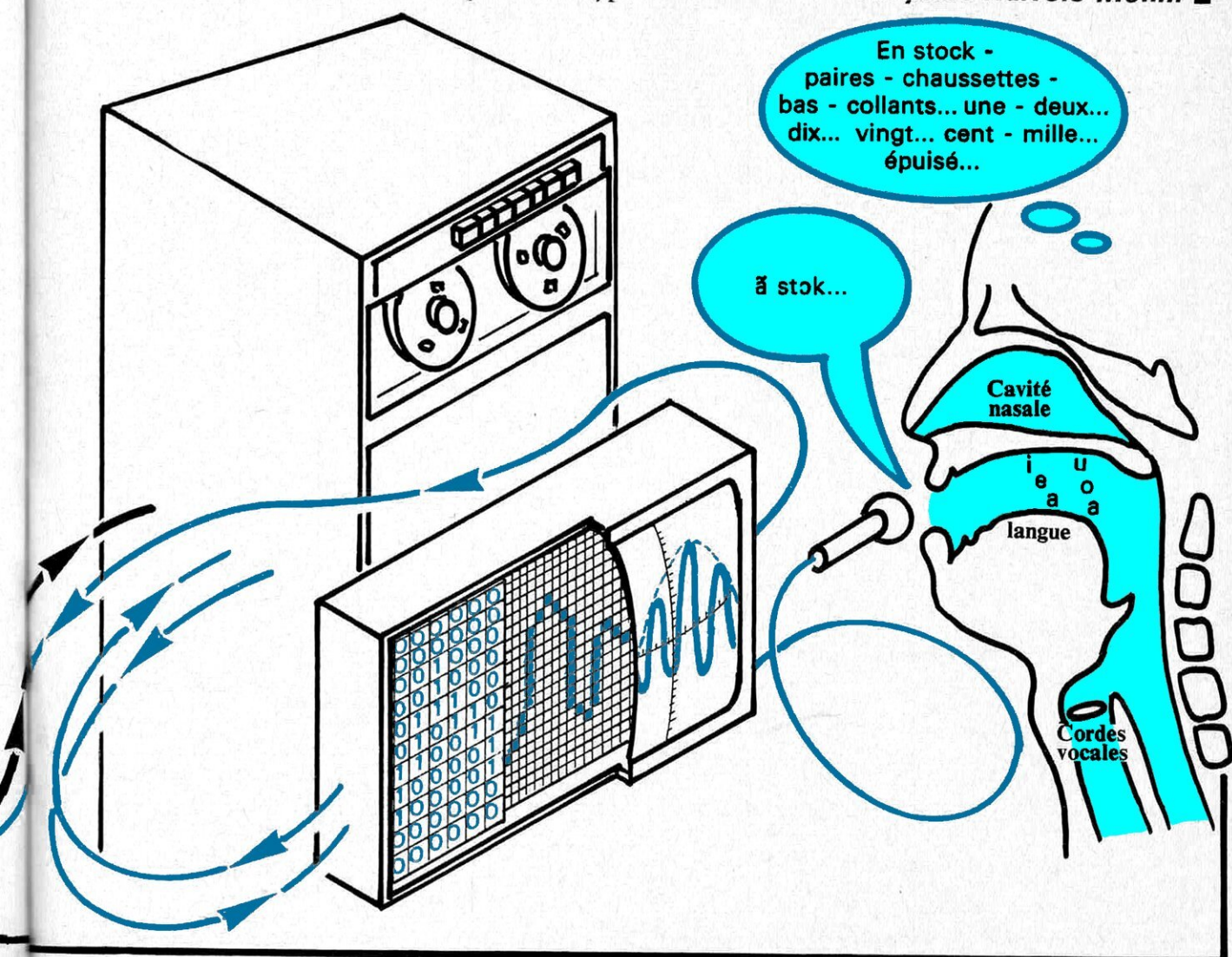
d'unité à réponse vocale : les simulateurs de conduit vocal. En effet, le son est produit par la vibration de cordes dans des cavités résonnantes en mouvement. Pour rendre la voix artificielle, proche de la voix naturelle, pourquoi ne pas tenter de simuler notre appareil vocal ? C'est ce qu'essaient de faire, en France le C.N.E.T.-Lannion et l'E.N.S.E.R.G. à Grenoble.

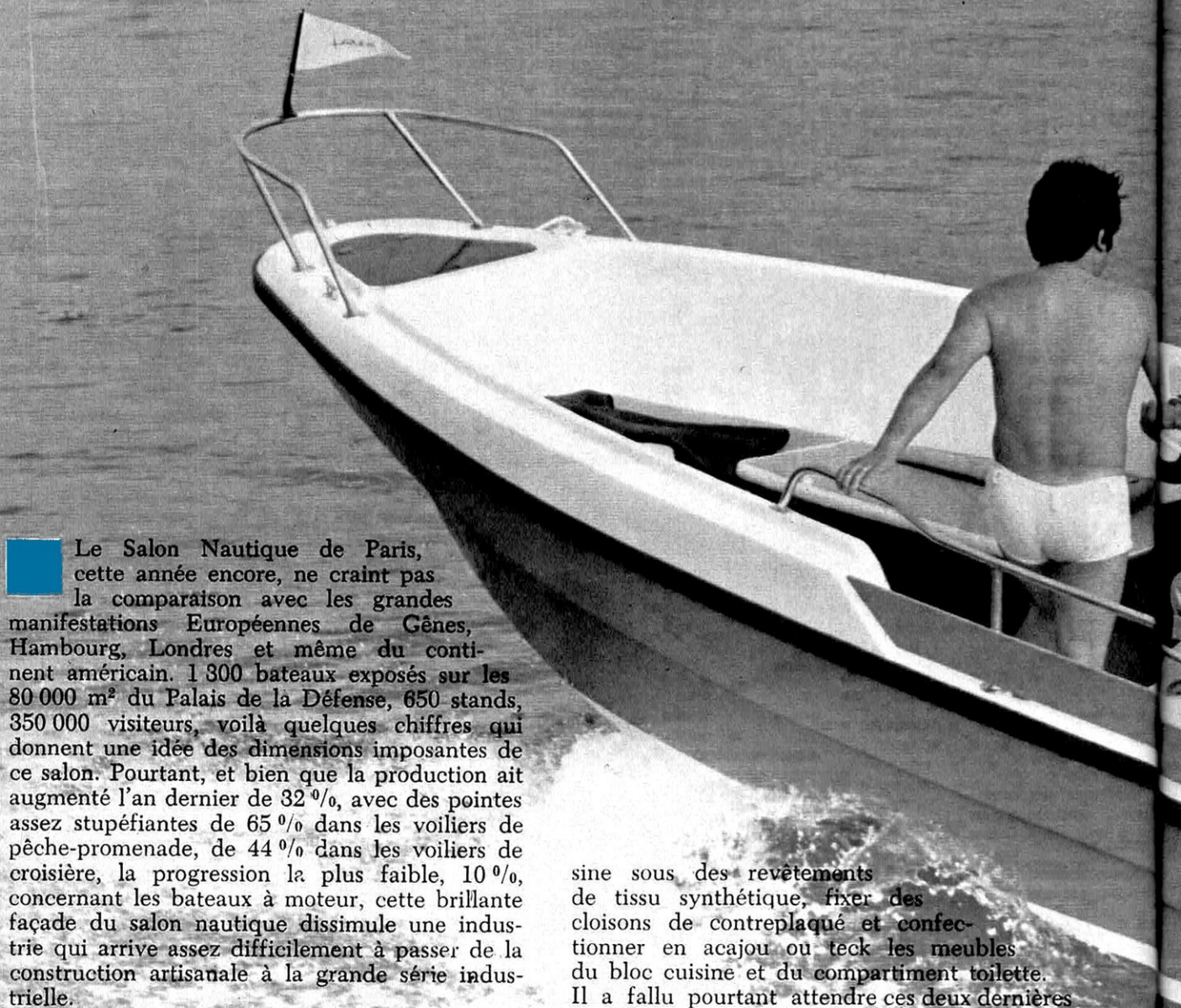
Mais comment simuler le fonctionnement du conduit vocal ? D'abord en le simplifiant, en le mettant en équations et en lui substituant des circuits électroniques répondant aux mêmes équations. Les différentes études dans ce domaine qui donneront peut-être une vraie voix à l'ordinateur en le dotant véritablement d'un appareil vocal, en sont encore au stade de la recherche fondamentale.

Cependant, la synthèse de la parole seule, ouvre la porte à de nombreuses applications : la réservation de places d'avions, d'hôtels, de théâtres, la vente par correspondance, les renseignements en tous genres.

Alors pourquoi les unités à réponse vocale sont-elles encore dans les laboratoires ? Peut-être tout simplement parce que le progrès technologique va trop vite...

Françoise Harrois-Monin ■





Le Salon Nautique de Paris, cette année encore, ne craint pas la comparaison avec les grandes manifestations Européennes de Gênes, Hambourg, Londres et même du continent américain. 1 300 bateaux exposés sur les 80 000 m² du Palais de la Défense, 650 stands, 350 000 visiteurs, voilà quelques chiffres qui donnent une idée des dimensions imposantes de ce salon. Pourtant, et bien que la production ait augmenté l'an dernier de 32 %, avec des pointes assez stupéfiantes de 65 % dans les voiliers de pêche-promenade, de 44 % dans les voiliers de croisière, la progression la plus faible, 10 %, concernant les bateaux à moteur, cette brillante façade du salon nautique dissimule une industrie qui arrive assez difficilement à passer de la construction artisanale à la grande série industrielle.

La multiplication des modèles n'y est pas étrangère. On en compte pratiquement autant que de bateaux exposés alors que les ventes totales d'une année ne dépassent pas 40 000 unités. Le polyester stratifié utilisé dans la construction de 70 % des bateaux de plaisance porte incontestablement la plus lourde responsabilité. S'il permet de réaliser des coques robustes parfaitement étanches aux formes de carène très complexes, il se prête en revanche fort mal à une mécanisation du moulage, le « projeté » n'ayant pas donné les résultats espérés, par manque de résistance mécanique.

Contraints de revenir à la méthode classique des tissus de verre étalés dans le moule sur une couche de résine appliquée au rouleau, les constructeurs ont cherché à diminuer le coût nécessairement élevé de la main-d'œuvre au stade des aménagements et de la finition. Un travail toujours long et délicat sur un voilier, un bateau à moteur habitable, lorsqu'il faut dissimuler l'envers rugueux des tissus de verre enduits de ré-

sine sous des revêtements de tissu synthétique, fixer des cloisons de contreplaqué et confectonner en acajou ou teck les meubles du bloc cuisiné et du compartiment toilette. Il a fallu pourtant attendre ces deux dernières années pour que les grands chantiers utilisent largement des éléments en plastique contremoulés et réalisent des assemblages véritablement astucieux. C'est ainsi que sur les nouvelles vedettes américaines Tollycraft mais également sur les Bertram, les Hatteras, toutes les couchettes, les équipets, les placards jusqu'au câblage électrique sont entièrement terminés en dehors de la coque, le collage du pont représentant la dernière opération avant la mise à l'eau.

Certes, la surface glacée du « gel coat » n'a pas la chaleur du bois, mais elle présente une finition extrêmement soignée puisqu'il est possible de mouler jusqu'au piquage d'une sellerie et l'entretien est réduit à un simple coup d'éponge. Le meilleur exemple d'application de cette technique du contremoulage est fourni par la nouvelle vedette de 11,30 m des chantiers Arcoa-Jouet.

Outre la coque, le pont et le roof, les trois plus grosses pièces, une vingtaine d'éléments forment le plancher autovideur du cockpit, le comparti-

La révolution du «thermoformé»

Trop de modèles et pas assez de grandes séries: la «plaisance» connaît encore ses maux de jeunesse. Cependant, l'utilisation massive du plastique thermoformable commence à porter ses fruits...



ment toilette, le plafond des cabines, le bloc cuisine, les panneaux de pont. Tout est prévu au moulage y compris les passages des câbles, les conduites d'évacuation d'eau et jusqu'aux rainures de fixation des glaces des cabines.

Cette technique est bien entendu également appliquée dans la construction des voiliers. Ainsi les chantiers Dufour qui lancent, au Salon, un nouveau 34 pieds, se sont acquis une part importante de leur réputation par cette technique du contremoulage et par une étude très approfondie du prototype, qui est soumis à des tests d'habitabilité, les espaces de déplacement étant soigneusement évalués. Une méthode de conception d'un bateau totalement ignorée il y a seulement deux ou trois ans.

Mais il est bien évident que l'amortissement du coût élevé des études, des moules (quelque 800 000 à 1 000 000 F pour un bateau de 10 m), exige une production de série pendant plusieurs années, sans modification sensible du modèle,

et seulement à portée de quelques grands chantiers.

On notera également le retour du balsa qui, présenté sous forme de petits dés collés sur un tissu permet d'épouser toutes les formes des moules et de réaliser, comme dans l'aviation des sandwichs extrêmement légers et résistants, ainsi que quelques tentatives d'utilisation de l'aluminium et de l'acier inoxydable. Mais la véritable révolution que connaissent actuellement les embarcations de moins de 5 m est apportée par l'utilisation massive du plastique thermoformable.

Cette fois la mécanisation est totale. Une feuille plane d'ABS épaisse d'environ 10 mm, amollie par la chaleur, est en effet aspirée sur un moule et façonnée en moins de trois ou quatre minutes aux formes d'une coque ou d'un pontage sous l'action d'une presse, ce qui permet une cadence de production de cinq à six bateaux par heure avec quelques ouvriers. L'ABS présentant une plus grande souplesse que le polyester stratifié, un nervurage de la coque et du pontage s'avère indispensable pour assurer une rigidité convenable qui peut être encore améliorée par une injection de mousse de poly-

uréthane entre la coque et le double fond (Rio) ou par la projection de polyester stratifié dans l'intérieur de la coque (Satho).

Il est certain que la méfiance des plaisanciers à l'égard de l'ABS disparaît peu à peu et la production des embarcations thermoformées grimpe d'autant plus allègrement que chaque salon voit l'arrivée de nouveaux constructeurs. Des séries de 3 000 modèles en une année ne sont plus aujourd'hui exceptionnelles. Pour trouver de nouveaux débouchés, les constructeurs de bateaux en ABS attaquent très sérieusement cette année le marché du dinghy et des canots à voile qui, ne l'oublions pas, représente une part essentielle du parc. Satho, filiale d'un groupe japonais, lance deux nouveaux canots de 4 m et 4,60 m, Tabur Marine, pionnier de l'ABS en France, un dinghy rapide de 3,20 m ; Lord, un trimaran de 4,30 m, tandis que Rio, autre grand constructeur italien, propose le premier day-cruiser thermoformé, une coque de 5 m pouvant être équipée d'un moteur Z drive et qui bénéficie déjà d'un an de commercialisation en Italie.

Manque d'imagination...

Le pneumatique ne semble pas encore souffrir de cette vaste offensive de l'ABS. La production en 1973 a dépassé les 6 000 unités. On a pu un temps penser que dans ce domaine la mécanisation s'imposerait avec la vulcanisation. Les nouveaux pneumatiques Mapa de Hutchinson sont fabriqués suivant cette technique de la soudure à chaud. Mais le collage à froid qui impose moins de contraintes dans le modelé des formes et permet des réparations plus aisées, conserve toujours les faveurs des deux plus grands fabricants, Zodiac et Angevine. Pour son nouveau Mark IV de 5,20 m, Zodiac utilise un nouveau tissu néoprène et hypalon parfaitement inextensible de manière à supprimer la torsion des flotteurs et l'ondulation de la toile du fond particulièrement sensible sur les pneumatiques rapides. C'est d'ailleurs pour remédier à ce défaut que Zodiac met au point pour le printemps un Mark III dont la toile de fond est collée à des feuilles d'aluminium rivetées.

On peut par contre se demander si l'industrie de la plaisance ne souffre pas d'un manque d'imagination. Le succès d'un modèle stimule la concurrence, mais aux dépens de toute production de grande série. La vente du millième Arpège au Salon est une exception. C'est ainsi qu'en 1973 on a vu la multiplication des voiliers entre 7 et 9 m, cette année Jeanneau, Dufour, Amel, CNSO, Alpa (pour ne citer que les chantiers les plus importants) se disputent dans un même élan la clientèle des voiliers entre 10 et 15 m. Le motonautisme n'échappe pas à ce phénomène et l'on compte encore au Salon quinze nouveaux modèles de construction française : Delta 620, Cormoran 7,50 m, Jeanneau 6,50, Arcoa 530 ou d'importation étrangère : Draco, Aircraft, Ilver, alors que les dinghies, les runabouts vieillissent et répondent de moins en

moins bien aux souhaits des jeunes plaisanciers. Devant l'offensive de l'ABS, Cormoran et Rocca sont les deux seuls constructeurs à proposer de nouveaux dinghies, Sportsman et Miura.

Des cabin-cruisers sont eux aussi oubliés sur les petits day-cruisers (Draco 2500), cuisine à côtière à une large couche de plaisanciers ne disposant pas de revenus suffisants pour acquérir une vedette de 100 000 à 150 000 F. Comment ne pas s'étonner non plus que si peu de vedettes à moteur soient conçues pour une véritable navigation économique. Les Scandinaves sont les seuls à faire preuve d'originalité dans la conception de leurs vedettes, cabine arrière sur les petits day-cruisers (Draco 2500) cuisine à transformation, capote doublant le volume habitable tandis que les Italiens s'avèrent incontestablement les plus doués sur le plan de l'esthétique.

On ne pourrait, en revanche, reprocher un manque d'imagination de la part des constructeurs de moteurs marins, particulièrement de hors-bord. En quelques années les hors-bord sont devenus de véritables chefs-d'œuvre de technicité et bénéficient de perfectionnements que pourraient envier les meilleurs moteurs automobile : allumage électronique par décharge de condensateur, balayage des gaz en boucle, échappement accordé avec éjection par le moyeu de l'hélice, sont adoptés par les grands constructeurs américains mais également par les Suédois Crescent et Penta, les Italiens Carniti et Selva.

Ces perfectionnements ont permis de diminuer sérieusement la consommation, bien que le cycle 2 temps soit conservé pour tirer près de 1 000 chevaux au litre de cylindrée avec un rapport poids-puissance inférieur à 1. Les hors-bord entre 85 et 150 ch sont désormais de redoutables concurrents pour tous les moteurs Z drive qui, du fait d'une embase assez fragile, d'un entretien souvent coûteux, voient leurs ventes stagner. Mais la propulsion par jet adoptée à son tour par Chrysler après Renault, Castoldi, peut redonner au moteur inboard un regain d'intérêt : la suppression de l'hélice est en effet très séduisante sur le plan de la sécurité et autorise une navigation en eau peu profonde, sur les bancs de sable, dans les marais, mais aucun constructeur n'a réussi jusqu'ici à surmonter l'handicap du manque de poussée à mi-régime.

Enfin, dans les voiliers, on notera la progression des moteurs auxiliaires à transmission souple, hydraulique, qui permet de loger le moteur dans n'importe quelle position et présente une grande souplesse dans les manœuvres d'inversion de marche.

Finalement, l'avenir de l'industrie de la plaisance n'apparaît pas bien sombre. Les difficultés que nous venons d'évoquer sont incontestablement des maux de jeunesse car n'oublions pas que la plaisance dans sa conception moderne n'a guère plus de 10 ans.

Alain RONDEAU ■

GRATUITEMENT

essayez ce nouveau magnétophone

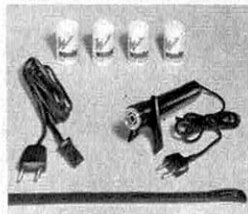
15 JOURS CHEZ VOUS



**OFFRE
RESERVEE
AUX LECTEURS
DE
SCIENCE
et VIE**
valable jusqu'au
31 12 73

Un lecteur enregistreur d'une fidélité à toute épreuve

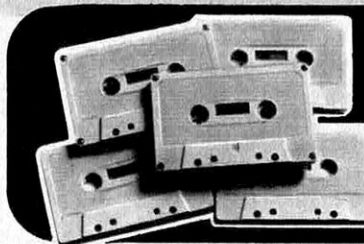
Conçu pour être utilisé tous les jours pendant des heures, il fonctionne sur piles ou secteur. Ses deux pistes, avec têtes de lecture et d'enregistrement séparées, vous donnent une autonomie de prise de son de 2 heures. En plus, il dispose d'un dispositif très précis de modulation à l'enregistrement qui vous garantit une prise de son parfaite, d'une prise pour haut-parleur supplémentaire, d'une prise pour écouteur individuel qui coupe automatiquement le haut-parleur du magnétophone pour une écoute discrète de nuit, par exemple. Et bien sûr d'un micro indépendant léger et discret.



VOUS L'EMMENEZ PARTOUT AVEC VOUS

En voiture ou en voyage, en surprise partie pour diffuser de la musique pendant 2 heures sans avoir à changer de disque toutes les 3 minutes, pour votre courrier, pour apprendre une langue étrangère avec une méthode audio-visuelle etc...

C'est un ami fidèle, peu encombrant et d'une qualité digne d'appareils beaucoup plus chers. Essayez-le vite, vous serez enthousiasmé ou remboursé.



EN PLUS...

VOUS RECEVREZ 5 CASSETTES
Pour enregistrer pendant des heures. Oui, en même temps que le SHURAKI LB 201, nous vous donnerons GRATUITEMENT ET DEFINITIVEMENT 5 CASSETTES prêtes à être enregistrées. Vous les conserverez même si vous décidez, après essai de 15 jours, de nous renvoyer l'appareil.

BON POUR UN ESSAI DE 15 JOURS CHEZ VOUS

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

Oui je désire recevoir chez moi, pour un essai de 15 jours le magnétophone à cassettes SHURAKI LB dans son emballage d'origine avec micro extérieur, et piles. Si au bout de 15 jours, je ne désire pas le conserver, je pourrai vous le renvoyer et je serai immédiatement et intégralement remboursé des sommes que j'aurai versées. Mais je garderai définitivement et à titre gratuit les 5 cassettes vierges que j'aurai reçues.

Par contre, si je suis enthousiasmé de cet appareil je le conserverai définitivement en bénéficiant des conditions exceptionnelles de règlement suivantes :
(Mettre une X dans la case correspondant à la formule choisie).

☐ **A CREDIT** : je règle seulement 30 F aujourd'hui, 40 F (+ 8 F de frais d'envoi) à la livraison et le solde en 6 mensualités de 31,00 F, soit au total à crédit 256,00 F (+ frais d'envoi).

☐ **AU COMPTANT** : je règle seulement 30 F aujourd'hui. A la livraison je réglerai 190 F (+ 8 F de frais d'envoi) réalisant ainsi une économie supplémentaire de 36 F.

Vous trouverez ci-joint mon premier versement de 30 F en un :
☐ chèque bancaire ☐ chèque postal 3 volets ☐ mandat lettre

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL

VILLE

Date de commande

Date de naissance

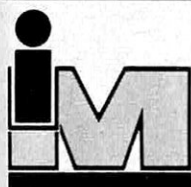
Signature indispensable

Signature des parents indispensable pour les mineurs de moins de 21 ans.

POUR

30 F

A LA COMMANDE



INTERMANUFACTURES

BUREAUX :
3, avenue Albert Einstein
93156 LE BLANC-MESNIL
TEL. : 931.40.00

SIÈGE SOCIAL -
EXPOSITION-VENTE :
75681 PARIS CEDEX 18
125, rue du Mont Cenis
TEL. : 931.40.00
M. Porte de Clignancourt

SUCCURSALE -
EXPOSITION-VENTE :
33000 BORDEAUX
25, cours de la Somme
TEL. : 91.34.31
PARKING

OUVERT LE MERCREDI JUSQU'À 22 HEURES

On sait, enfin, quelles sont les voitures les plus dangereuses

Cette étude (officielle) n'avait jamais encore été publiée. Elle situe les responsabilités réelles des voitures et des conducteurs impliqués dans des accidents. En fonction de la conception technique des modèles et de l'âge des pilotes. Paradoxe : la limitation de vitesse peut faire, aujourd'hui, considérer comme « sûre » une voiture jugée autrefois « dangereuse » au-delà d'un certain seuil.

■ L'étude à laquelle nous nous référons a été effectuée par l'Organisme National de Sécurité Routière (O.N.S.E.R.) en 1969. 5 077 véhicules ont été arrêtés en 210 points du réseau choisis dans le temps et l'espace afin d'obtenir un échantillon représentatif. Les voitures ont été regroupées en diverses classes, comme on le verra dans le tableau 1 et les conducteurs ont été scindés en deux groupes : jeunes conducteurs âgés de moins de 25 ans, et conducteurs de plus de 25 ans.

Tous les accidents répertoriés, et dont sont dégagées des conclusions, se sont produits sur route nationale, en dehors de toute agglomération, afin d'éliminer le caractère particulier des accidents qui surviennent en zone urbaine. Le nombre de victimes, à l'exclusion des piétons, a été calculé comme si chaque voiture roulait conducteur seul à bord, à l'exclusion de tout autre occupant ; de manière à éliminer tout facteur tenant compte du degré de remplissage de chaque véhicule.

Les victimes considérées comme gravement blessées sont celles qui ont trouvé la mort au cours de l'accident ou qui ont dû subir un séjour supérieur à six jours à l'hôpital à la suite de cet accident. Par distinction entre voiture ancienne et voiture récente, il faut entendre les modèles qui n'étaient plus produits en 1969 et ceux qui étaient proposés sur le marché à cette époque.

Il faut enfin noter qu'à l'époque où a été faite

cette étude, la limitation de vitesse n'était pas appliquée en France et que le port de la ceinture de sécurité n'était pas obligatoire. En outre, certains modèles actuellement très répandus n'étaient pas encore en circulation.

Ces réserves ne portent pas atteinte aux conclusions que l'on peut dégager de cette étude puisqu'elle a essentiellement pour objet de comparer les différentes classes de voitures de tourisme françaises de grande diffusion du point de vue de la sécurité qu'elles offrent à leurs occupants et aux autres usagers de la route dans les accidents où elles sont impliquées.

Il faut également se garder de porter un jugement de fond sur tel ou tel véhicule. L'analyse présente n'apporte d'enseignement sur leur comportement qu'en fonction de l'usage qu'en font les conducteurs.

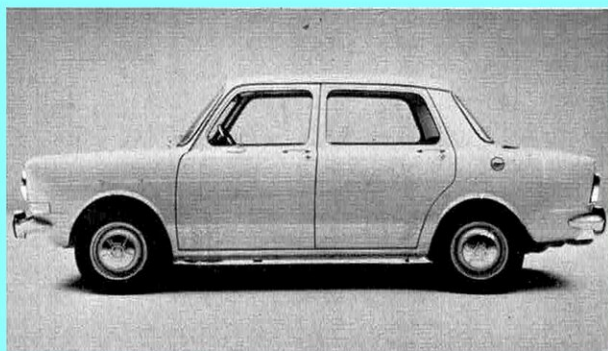
La comparaison des risques d'accidents encourus par les jeunes conducteurs par rapport aux conducteurs expérimentés est particulièrement alarmante. On y décèle naturellement le côté impulsif de la jeunesse, peut-être l'impatience à découvrir les joies de la conduite, longtemps contenues, mais surtout le triste résultat de l'inexpérience et à notre sens, c'est la faillite du « permis de conduire ».

Que demande-t-on à un postulant au permis de conduire ? De savoir faire rouler une voiture en ville, à 60 km/h, et de connaître le sacro saint code de la route sur le bout des doigts. Mais le jour où un nouveau titulaire est « lâché » sur



M.A.A.

(modèle ancien à moteur arrière)
Beaucoup d'accidents... surtout matériels.



M.A.R.

(modèle récent à moteur arrière)
Moins d'accidents... mais plus graves.



T.A.T.

(traction avant très légère)
Peu agressive... mais vulnérable.



P.C.A.

(modèle ancien moteur AV. Propulsion AR)
Résiste mieux aux chocs... qu'aux erreurs de conduite.



T.A.L.

(traction-avant légère)
Tient mieux la route... qu'elle ne résiste aux chocs.



P.C.R.

(modèle récent. Moteur AV. Propulsion AR)
Robuste et sûr... à vitesse raisonnable.



T.A.M.

(traction-avant grande routière)
La plus dangereuse... aux mains des inconscients.

**NOTRE PARC: 7 CLASSES DE VOITURES
DONT VOICI SEPT EXEMPLES**

la route avec un « 90 » collé en bonne et due forme sur l'arrière de sa voiture, il n'a aucune expérience pratique d'un dépassement sur la route, de la conduite nocturne, de la conduite sous la pluie, de l'évaluation réelle des distances, des possibilités de freinage ou d'accélération effectives d'un véhicule. Aussi sage soit notre débutant, il sera bien confronté avec le dépassement d'un véhicule roulant à 60 km/h

VOICI LA CLÉ DES DÉNOMINATIONS POUR COMPRENDRE LES TABLEAUX

	Masse (kg) (1)	Vitesse maximale (km/h) (1)
M.A.A.	560/670	95/115
M.A.R.	700/795	125/135
T.A.T.	495/725	85/125
T.A.L.	805/940	138/142
T.A.M.	980/1 400	140/175
P.C.A.	930/1 190	115/135
P.C.R.	960/1 200	130/160

Caractéristiques des groupes de voitures de tourisme françaises de grande diffusion Fourchettes de masse et de vitesse maximale par classe

Dans toute l'étude, les voitures sont réparties par classes, ces classes étant formées par similitude de conception technique. Chaque classe couvre un éventail de masses et de vitesses maximales. La clé des dénominations utilisées est la suivante :

MAA : moteur et propulsion arrière ancienne (genre Dauphine, 4 CV) ;

MAR : moteur et propulsion arrière récente (genre R 8, Simca 1000) ;

TAT : traction avant très légère (2 CV, Ami 6, R 4. Pourraient s'y ajouter, depuis que l'étude a été faite R 5, Peugeot 104) ;

TAL : traction avant légère (Peugeot 204, Simca 1100. Pourraient s'y ajouter, Renault 12, Citroën GS, etc.) ;

TAM : traction avant moyenne (Citroën DS, Renault 16) ;

PCA : moteur avant/propulsion arrière ancienne (Peugeot 203 et 403, Simca Aronde et Ariane) ;

PCR : moteur avant/propulsion arrière récente (Peugeot 404 et 504, Simca 1300, 1500. Pourraient s'y ajouter, depuis, les Chrysler 160 et 180).

(1) Service documentation-statistiques ONSER.

devant lui. Il lui faudra déterminer une première fois, tout seul, la possibilité de dépasser malgré le trafic venant en sens inverse, le moment propice pour déboîter et se rabattre, etc.

Même la manœuvre la plus banale pour un conducteur expérimenté pourra devenir une véritable aventure pour le néophyte qui la découvre. Parce que jamais, au cours des mul-

tiples leçons d'auto-école qu'il aura pu suivre, il n'aura subi une épreuve sur route le mettant en face des conditions réelles du trafic ; parce que jamais on ne lui aura appris à contrôler un véhicule qui se dérobo. Sa première expérience sur route à cet égard, et sans qu'il y ait excès de vitesse, pourra tourner à la catastrophe à la suite de la panique.

D'une étude comme celle-là, il serait tentant et spectaculaire de conclure : telle ou telle voiture est dangereuse. Mais qu'est-ce qu'une voiture dangereuse ? En premier lieu, une voiture en mauvais état ou mal entretenue. On connaît les dangers des pneus lisses et en principe, la loi punit les inconscients. Mais jusqu'à présent, les contrôles de sécurité des véhicules (amortisseurs, parallélisme des trains roulants, freins, éclairage, etc.), sont laissés à l'initiative des conducteurs et ne sont nullement obligatoires. Un véhicule ancien bien entretenu et correctement conduit peut ne pas être dangereux mais dans la majorité des cas, ces véhicules sont aux mains de propriétaires peu fortunés ou même négligents, voire de jeunes, et la précarité des qualités routières vient ajouter aux dangers de l'inexpérience et du désir d'épater son voisin.

L'étude présente n'est pas favorable aux « tout à l'arrière » : le phénomène n'est pas nouveau. Tout le monde a encore en mémoire la furieuse campagne menée par Nader aux Etats-Unis contre les Corvair et les Volkswagen. Les « tout à l'arrière » sont dynamiquement instables, puisque le centre de poussée latérale (prise au vent traversier) est en avant du centre de gravité, que le train directeur est notablement allégé et que la dérive éventuelle du train arrière est amplifiée par l'inertie.

Lors de l'ouverture de l'autoroute de l'Esterel, souvent balayée par le vent, on dénombra beaucoup de sorties de route de « tout à l'arrière ». L'équilibre de ce genre de voiture est tel qu'il lui confère un comportement routier généralement survireur : lorsque la voiture dérape dans un virage, c'est de l'arrière et elle « rentre » davantage dans la courbe. La manœuvre instinctive de son conducteur est alors de soulager l'accélérateur, de ralentir. Elle ne fait qu'amplifier le phénomène et conduit souvent à la perte de contrôle. Le remède est de maintenir la pression sur l'accélérateur et de relâcher le braquage mais il faut naturellement être averti de ce comportement pour se tirer d'un mauvais pas.

C'est pourquoi les « tout à l'arrière » ont généralement été entourés d'une mauvaise réputation dans le public, cette mauvaise réputation s'étendant même, à tort, à toutes les voitures légères. Aujourd'hui, le « tout à l'arrière » a pratiquement disparu des catalogues des constructeurs, les seuls modèles encore proposés étant relativement anciens. Il faut néanmoins reconnaître que ces modèles ont hérité d'aménagements de suspension bénéfiques pour leur comportement et jouissent également des pro-

L'AUTO LOURDE PROTÈGE MIEUX

	Ensemble des conducteurs			Conducteurs âgés de plus de 25 ans			Conducteurs âgés de moins de 25 ans		
	Nombre de victimes graves internes	Nombre de voitures	Taux	Nombre de victimes graves internes	Nombre de voitures	Taux	Nombre de victimes graves internes	Nombre de voitures	Taux
M.A.A.	264	1 140	23,2	156	651	24,0	108	489	22,1
M.A.R.	434	1 955	22,2	270	1 173	23,0	164	782	20,1
T.A.T.	1 422	5 692	25,0	1 106	4 203	26,3	316	1 489	21,2
P.C.A.	249	1 501	16,6	202	1 186	17,0	47	315	14,9
T.A.L.	250	1 336	18,7	198	1 061	18,6	52	275	18,9
T.A.M.	381	2 337	16,3	346	2 076	16,7	35	261	13,4
P.C.R.	400	2 634	15,2	354	2 271	15,6	46	363	12,7
Total	3 400	16 595	20,5	2 632	12 621	20,9	768	3 974	19,3

Taux de victimes graves internes dans les accidents impliquant 2 voitures de tourisme hors agglomération en 1969

La sécurité passive offerte à l'occupant d'un véhicule, indépendamment des performances de ce véhicule ou de son comportement routier, puisqu'on s'attache ici au problème des collisions, donne lieu à une échelle différente des résultats précédents. De nouveau, on relève encore une meilleure résistance des jeunes conducteurs. Les voitures offrant le moins de garanties dans ce cas sont les traction avant

très légères, plus fragiles et plus vulnérables. De même, dans une même catégorie, les voitures anciennes sont plus vulnérables que les voitures récentes (MAA par rapport à MAR et PCA par rapport à PCR). En cas de collision, conformément à la logique, le conducteur le mieux protégé est celui qui est dans la voiture la plus lourde.

L'ACCIDENT FATAL NAIT DE LA VITESSE

	Ensemble des conducteurs			Conducteurs âgés de plus de 25 ans			Conducteurs âgés de moins de 25 ans		
	Nombre total de victimes	Nombre de voitures	Taux	Nombre total de victimes	Nombre de voitures	Taux	Nombre total de victimes	Nombre de voitures	Taux
M.A.A.	423	1 140	37,1	236	651	36,3	190	489	38,9
M.A.R.	726	1 955	37,1	441	1 173	37,6	200	782	37,5
T.A.T.	1 880	5 692	33,0	1 464	4 203	34,8	497	1 489	33,4
P.C.A.	577	1 501	38,5	452	1 186	38,1	127	315	40,3
T.A.L.	506	1 336	37,9	398	1 061	37,5	111	275	40,4
T.A.M.	945	2 337	40,4	855	2 076	41,2	98	261	37,5
P.C.R.	987	2 634	37,6	860	2 271	37,9	137	363	37,8
Total	6 044	16 595	36,4	4 706	12 621	37,3	1 460	3 974	36,7

Taux de victimes graves global (externes + internes) dans les accidents impliquant 2 voitures de tourisme sur R.N. hors agglomération en 1969

Si l'on se penche sur la totalité des victimes graves d'une collision, à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule impliqué, on ajoute à la « vulnérabilité », l'« agressivité » du véhicule considéré. Dans ce cas, la voiture la plus rapide apparaît naturellement comme la plus dangereuse : le score le plus élevé (40,4 %)

se rattache aux TAL, celles qui roulent vite, qui tiennent bien la route, donc sont généralement impliquées dans des accidents à haute vitesse. Le score le plus favorable est à l'actif des traction avant très légères car si elles offrent peu de garanties à leur occupants, elles sont en revanche peu agressives.

LE GOUT DU RISQUE DANGEREUX CHEZ LES JEUNES

	Ensemble des conducteurs observés (1)	Conducteurs de moins de 25 ans (1)	Proportion de jeunes conducteurs	Ensemble des conducteurs impliqués (2)	Conducteurs de moins de 25 ans (2)	Proportion de jeunes conducteurs
M.A.A.	194	72	37 %	2 384	1 204	50 %
M.A.R.	447	134	30 %	3 927	1 769	45 %
T.A.T.	1 464	354	24 %	9 499	2 767	29 %
T.A.L.	352	60	17 %	2 488	593	24 %
T.A.M.	527	23	4 %	4 373	542	12 %
P.C.A.	335	49	15 %	2 649	653	25 %
P.C.R.	632	51	8 %	4 905	799	16 %
Total	3 951	743	19 %	30 226	8 327	27 %

Proportions de conducteurs de moins de 25 ans observés sur R.N. hors agglomération en 1969 et impliqués dans les accidents corporels à un ou deux véhicules sur R.N. hors agglomération en 1969

Dans l'étude, le « jeune conducteur » a moins de 25 ans. On peut admettre qu'il n'est pas expérimenté, qu'il a un faible pouvoir d'achat et, éventuellement, qu'il se dirige volontiers vers les voitures les plus « amusantes » à conduire, soit les tout-à-l'arrière.

Cette dernière tendance apparaît dans la répartition observée : la proportion la plus élevée est dans les tout-à-l'arrière anciennes (pouvoir d'achat peu élevé les dirigeant vers le marché de l'occasion) et récentes : 37 % à 30 %. Le nombre absolu le plus élevé, avec une proportion de 24 %, se situe naturellement dans la classe des traction avant très légère (2 CV, Dyane et R 4) et les proportions de jeunes les plus faibles sont observées dans les classes de voitures les plus grosses et les plus chères (TAM et PCR).

Cette répartition est parfaitement conforme à la logique.

En revanche, dans tous les cas, la proportion de jeunes conducteurs impliquée dans des accidents corporels est supérieure à la proportion de jeunes conduisant ce genre de voitures. Ce phénomène est le résultat à la fois de l'inexpé-

rience et d'un goût du risque ou de la vitesse plus prononcé que chez les conducteurs plus âgés.

Ainsi, dans la classe des voitures les plus rapides (TAM, traction avant moyenne, DS, R 16, etc.), s'il n'y a que 4 % de jeunes au volant, en revanche, 12 % des accidents relevés dans cette classe sont le fait de jeunes : la proportion est de 1 à 3 ! Pour les voitures classiques récentes (PCR, 404, 504), également relativement rapides, les proportions passent de 8 à 16 %, soit de 1 à 2.

En revanche, dans la classe des TAT (R 4, 2 CV), 24 % de ces voitures sont aux mains de jeunes, 29 % des accidents sont le fait de jeunes. On peut déduire que dans cette gamme de voitures, les jeunes sont plus sages que dans n'importe quelle autre catégorie.

Les deux facteurs, inexpérience/goût du risque, apparaissent clairement si l'on relève la proportion de jeunes impliqués dans des accidents résultant d'une perte de contrôle du véhicule : MAA : 65 % ; MAR : 55 % ; TAT : 43 % ; PCA : 38 % ; TAL : 35 % ; TAM : 20 % ; PCR : 27 %.

(1) Les données ont été recueillies en 1969 au cours d'une enquête sur route.

(2) Statistiques SETRA.

grès effectués au cours de ces dernières années en matière de pneumatiques.

Les voitures modernes sont soit de conception classique (moteur avant, propulsion arrière), soit des traction avant.

Ces dernières jouissent d'une excellente réputation au chapitre de la tenue de route. Mais ces excellentes qualités dynamiques se retournent en inconvénient en cas d'accident : lorsque le conducteur perd le contrôle d'un véhicule qui offre une grande marge de sécurité, l'accident intervient à une vitesse plus élevée que dans le cas d'un véhicule instable.

Il faut donc que le conducteur ne se laisse pas dépasser par le caractère sécurisant de son

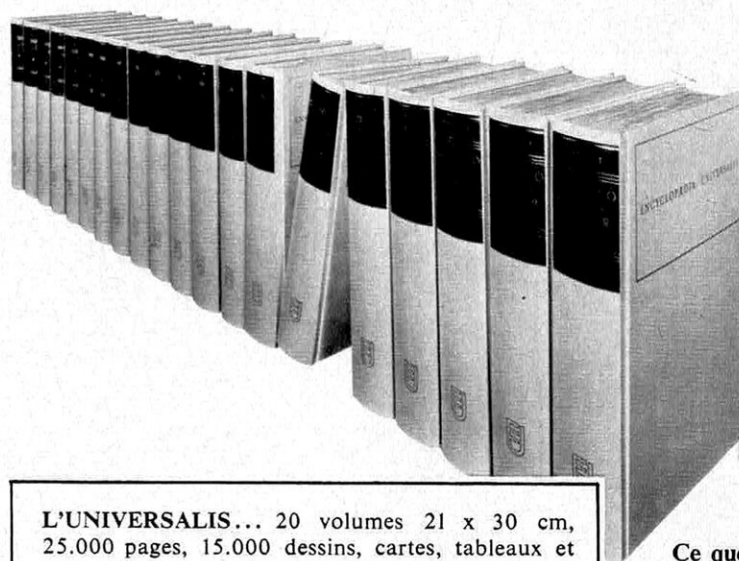
véhicule et qu'il conserve les notions de distances d'arrêt et de vitesse relative. C'est ce que l'on pourrait appeler une conduite défensive. Les voitures que l'on juge généralement comme les plus sûres sont précisément celles qui offrent peu de recours lorsqu'elles se dérobent parce que le conducteur a largement outrepassé la limite, étant bien entendu qu'à 50 km/h ou à 150 km/h, on peut être au-delà de la limite selon les circonstances...

L'étude précédente met l'accent sur la sécurité des traction avant très légères lorsqu'elles sont impliquées dans un accident à une seule voiture (perte de contrôle). Leur risque d'implication dans un tel accident est faible, car elles

suite du texte page 96

ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

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



Gottschalk

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

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

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

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

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

Examinez, gratuitement, le premier volume.

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

Ce que vous devez faire...

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

Bon d'examen gratuit

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

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

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

Nom
Prénom
N° Rue
Code postal Ville
Signature : 5356

LES VIEILLES VOITURES «COGNENT» MOINS FORT

	Ensemble des conducteurs			Conducteurs âgés de plus de 25 ans			Conducteurs âgés de moins de 25 ans		
	Nombre de conduct. victimes graves	Nombre de voitures	Taux	Nombre de conduct. victimes graves	Nombre de voitures	Taux	Nombre de conduct. victimes graves	Nombre de voitures	Taux
M.A.A.	294	797	36,9	117	283	41,3	177	514	34,4
M.A.R.	474	1 070	44,3	223	479	46,6	251	591	42,5
T.A.T.	593	1 378	43,0	363	780	46,5	230	598	38,4
P.C.A.	236	544	43,4	150	340	44,1	86	204	42,1
T.A.L.	241	493	48,9	158	320	49,4	83	173	48,0
T.A.M.	372	785	47,4	303	625	48,5	69	160	43,1
P.C.R.	449	951	47,2	332	697	47,6	117	254	46,1
Total	2 659	6 018	44,2	1 646	3 524	46,7	1 013	2 494	40,6

Taux de victimes graves internes dans les accidents à un véhicule sans piéton sur R.N. hors agglomération en 1969

Si l'on considère la gravité des blessures, on enregistre des résultats sensiblement différents de ceux relevés au chapitre des risques d'implication. En premier lieu, on notera que la proportion de blessés graves parmi les conducteurs victimes d'un accident est toujours plus faible dans la catégorie des jeunes conducteurs. On peut en déduire que ceux-ci ont de meilleurs réflexes de défense et qu'ils sont plus résistants aux chocs. Ces résultats ne s'attachent qu'à la perte de contrôle du véhicule et pourraient être sensiblement différents en cas de collision.

La gravité des blessures encourues est bien sûr liée à la vitesse au moment de l'impact. Si l'on admet que le jeune conducteur est inexpérimenté, on peut considérer que la perte de contrôle, pour lui, interviendra à une vitesse inférieure à celle d'un conducteur expérimenté, d'où les blessures moins graves et une autre explication à ce taux inférieur.

Dans une même catégorie, le taux est inférieur pour des voitures anciennes : 36,9 %

pour les tout-à-l'arrière anciennes contre 44,3 % pour les tout-à-l'arrière récentes ; 43,4 % pour les propulsions classiques anciennes contre 47,2 % pour les propulsions classiques récentes. Cet écart s'explique par le fait qu'une voiture ancienne tient plus mal la route qu'une voiture récente, donc qu'elle sort de la route à une vitesse plus faible et que le danger encouru, une fois l'accident inéluctable, est moins grand (mais naturellement, la probabilité d'accident avec la voiture ancienne est plus élevée) : on en a la preuve avec les tout-à-l'arrière anciennes ; au chapitre précédent, elles viennent largement en tête des risques d'implication. Mais ce sont elles qui présentent le taux le plus faible de blessés graves.

De ces résultats, on peut également dégager un compromis vitesse d'impact/sécurité passive offerte à l'occupant : ce score est défavorable aux catégories TAL, TAM et PCR. Il est vraisemblable qu'il serait singulièrement réduit si on avait les chiffres correspondants avec le port obligatoire de la ceinture de sécurité.

sont pourvues, en général, d'un excellent comportement routier, et lorsque cet accident se produit malgré tout par perte de contrôle, le conducteur est rarement gravement blessé parce que la vitesse dont sont susceptibles de tels véhicules est faible.

En revanche, on est plus inquiet devant la vulnérabilité de tels véhicules en cas de collision et il serait tentant de vouloir encore améliorer leur sécurité en les renforçant. Ce serait épouser les tendances américaines et ne considérer la sécurité que sous l'angle de la sécurité passive, celle qui consiste à minimiser les conséquences d'un accident une fois que ce dernier est admis comme inéluctable. Il faut bien se garder d'aller trop loin dans cette voie : renforcer outrageusement la structure d'un véhicule,

c'est l'alourdir, donc porter atteinte à ses qualités de freinage et d'accélération, à sa suspension, donc porter atteinte à ses qualités routières.

Si l'on réussit à améliorer la sécurité passive, cela peut être au détriment de la sécurité active, on risque donc d'augmenter le risque d'implication dans un accident. Si l'on veut maintenir les qualités dynamiques du véhicule, on est alors contraint de renforcer également sa suspension et sa puissance.

Enfin, ce serait augmenter le prix et détourner la clientèle de ce genre de véhicule vers le marché de l'occasion, fait de voitures inévitablement moins sûres. La sécurité passive est loin d'être condamnable, sauf si elle porte atteinte à l'homogénéité des voitures.

Luc AUGIER ■

INNOVATION



Un soleil artificiel pour le chauffage des « locaux-cathédrales »

Cet émetteur à infrarouge, le Télétherm, transmet, par son rayonnement, une énergie thermique capable de créer un climat chaud aussi bien en plein air que dans un local industriel de grandes dimensions.

Il agit ainsi comme un véritable « soleil artificiel » : il restitue ses calories au point à chauffer, car il traverse une importante zone d'air froid sans être absorbé, grâce à cette particularité physique de la « trans-

parence de l'air » au rayonnement thermique infrarouge. Selon son promoteur, la Société française Florarm qui l'a présenté au dernier Salon « Bati-mat », le Télétherm apporte une révolution certaine dans trois

domaines. D'abord, il permet de chauffer ce qui restait inchauffable : les « locaux-cathédrales », par exemple, grâce à quoi une activité normale peut être maintenue pendant la saison froide, ou toute zone extérieure déterminée, ainsi les chantiers où, jusqu'ici, des milliers d'heures de travail restaient perdues chaque hiver.

Par voie de conséquence, il permet le travail dans le climat de confort thermique le meilleur : il rend possible l'activité dans certaines branches où elle se trouvait bloquée — ou aurait dû l'être...

Enfin il supprime les formidables gaspillages d'énergie du traditionnel chauffage par air. Cet atout est particulièrement important en cette période de pénurie mondiale d'énergie. Il est, en outre, à la source d'économies notables. Le calcul a été fait : pour un même local, et pour la même température, 964 litres de fuel par jour sont nécessaires pour un système de chauffage classique, par air, et 400 litres seulement pour un chauffage « Télétherm ». Cela provient, essentiellement, de ce qu'avec le Télétherm il n'y a aucun délai de mise en température d'une part, aucune déperdition de chaleur, d'autre part.

De plus, il faudrait tenir compte de ce que le Télétherm permet un chauffage ponctuel, des postes de travail par exemple, et non de l'ensemble de certains locaux-cathédrales, qui devaient jusqu'ici être chauffés uniformément... ou qui ne l'étaient pas du tout.

Physiquement, le Télétherm se présente comme un projecteur et il est utilisé comme tel, de façon à ce que les corps à chauffer reçoivent le rayonnement sous l'angle le meilleur, à ce qu'ils présentent la plus grande surface possible à l'« ensoleillement », en fonction de la puissance. Un dispositif à cardan le

permet, grâce auquel le flux de rayonnement peut être dirigé « tous azimuts ».

Il peut être utilisé soit en installation fixe, soit en installation mobile, sur un chariot, dont le pied constitue le réservoir de fuel. Sa surface émettrice est portée à 800-850 °C. Le rayonnement infrarouge diffusé par cette surface est concentré par un réflecteur en métal poli, sous un angle de 120 à 140°.

La puissance thermique transmise par rayonnement (la « radiance d'émission ») étant fonction de la température de la surface émettrice, il suffit de modifier celle-ci (par la variation

du débit de fuel du brûleur) pour émettre, au choix, un rayonnement doux ou, au contraire, un rayonnement intense (pour le chauffage en plein air). La gamme va de 40 000 à 500 000 k/cal/h. Les applications ne manquent pas, depuis le chauffage des postes de travail en plein air, des chantiers, ateliers, halls, garages et marchés couverts, jusqu'à celui des quais de téléphériques et des divers lieux d'attente en plein air. Enfin des applications industrielles imprévues sont apparues à l'utilisation : accélération du phénomène de polymérisation plastique, pré-étuvage, séchage, etc.

Des tambours pour métiers à tricoter en matière plastique

■ Dans les métiers à tricoter circulaires, ce sont des tambours qui déterminent le dessin : selon le modèle à exécuter, ils sont garnis de pointes en acier qui, par un mécanisme de transmission font marcher certaines aiguilles et en bloquent d'autres.

Jusqu'à présent ces tambours étaient en acier fin. Une société de Troyes (Lebocry) a cependant réussi à réaliser des tambours en matière plastique « Hostaform » (fabriquée par le groupe allemand Hoechst).

Le prix de ces tambours serait 30 fois moins élevé que celui des tambours en acier fin utilisés jusqu'ici. En outre, les nouveaux tambours augmenteraient les possibilités de réalisations des dessins : on peut y fixer davantage de pointes que dans des tambours traditionnels, où il faut percer un trou pour chacune.

ENERGIE

Domestiquer l'énergie du Gulf Stream?

La National Oceanic and Atmospheric Administration (N.O.A.A.) américaine, suggère d'installer des turbines dans le bras de Floride du Gulf Stream, afin d'exploiter une énergie qui ne coûte rien et reste gaspillée en pure perte.

On sait que le Gulf Stream naît dans la mer des Antilles, remonte vers le nord en frôlant la Floride et Terre-Neuve et traverse l'Atlantique Nord pour venir réchauffer les côtes européennes.

En Floride, la vitesse du courant est de 3 km/h. Elle atteint 9 km/h en surface. Ce qui permet au Dr John Apel, de la N.O.A.A., d'affirmer que les

couches supérieures du courant de Floride développeraient facilement 0,8 kW par mètre carré de section d'océan.

La puissance totale du débit marin dépasserait les 25 000 MW, mais le Dr John Apel propose de ne capter que 4 % de cette puissance — 1 000 MW, soit la puissance d'une grande centrale nucléaire.

« Il faut se contenter de 4 %, précise-t-il, car l'extraction de quantités supérieures d'énergie modifierait sérieusement l'écoulement du Gulf Stream et bouleverserait les climats qui en bénéficient actuellement. »

Le projet prévoit 200 turbines, ancrées au large de Floride, entre 30 et 120 m de profondeur, et sur une vingtaine de kilomètres. L'électricité alimenterait les villes côtières grâce à des câbles sous-marins.

Un obstacle : l'importance des investissements nécessaires. Un atout : l'absence totale de pollution.

SOCIOLOGIE

Une société égalitaire?

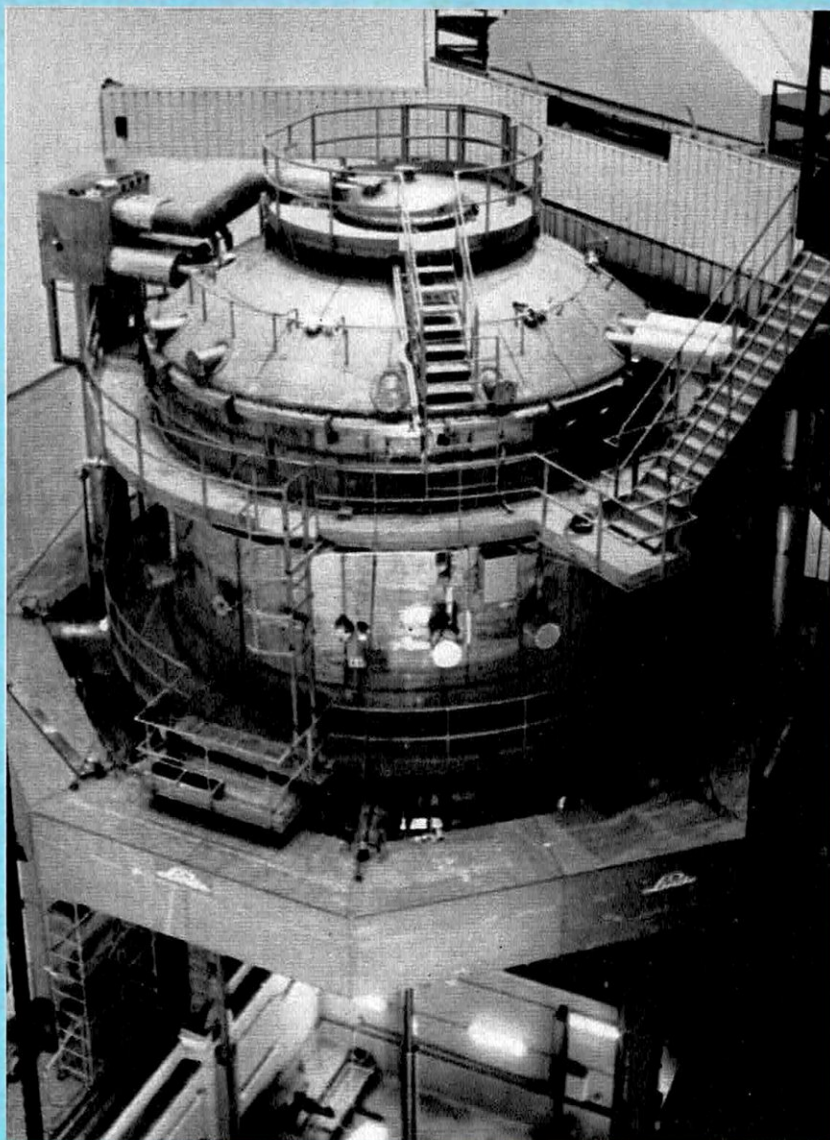
Que pensent les Français de la société dans laquelle ils vivent ? Estiment-ils que l'égalité est réelle pour tous ? Un sondage effectué par la Sofres, et récemment rendu public, apporte des réponses sur quelques questions précises.

Ainsi 66 % des Français estiment qu'un enfant d'un milieu modeste a aujourd'hui plus de chances qu'il y a 20 ans de réussir dans la vie. Mais les opinions sont fortement nuancées selon l'appartenance politique : on tombe de 80 % pour les personnes appartenant à la majorité, à 44 % seulement pour les sympathisants du Parti communiste.

52 % des Français trouvent que les façons de vivre des différentes catégories sociales ont tendance à se ressembler de plus en plus et 49 % sont d'avis que c'est plutôt une bonne chose. Cette fois-ci, c'est de la position sociale des interviewés que les opinions dépendent : les plus défavorisés ressentent une dissemblance croissante, tandis que chez les plus favorisés, le sentiment d'unification sociale est plus vif.

En ce qui concerne l'écart entre les gros et les petits revenus, 45 % des Français s'accordent à affirmer qu'il augmente (32 % pensent qu'il reste stable) et 63 % trouvent que cet écart est trop grand, ou beaucoup trop grand. Retour à la politique : la conscience d'un éventail trop large des salaires est d'autant plus forte que l'on se situe plus à gauche.

Une surprise enfin : la foi dans le rôle égalitaire de l'instruction « gratuite, laïque et obligatoire » est loin d'être partagée par l'ensemble des Français. En effet, si 55 % d'entre eux pensent que l'allongement de la scolarité jusqu'à 16 ans est très efficace ou assez efficace, 42 % pensent que cet allongement est peu efficace ou pas du tout efficace. Sur ce point, ni le sexe, ni l'âge, ni la position sociale ou la référence politique n'apportent de différence sensible.



Le Centre Spatial de Toulouse abrite le plus grand simulateur d'ambiance spatiale d'Europe.

Toulouse capitale de l'espace français

En 1963, dans le cadre de sa politique de décentralisation, le gouvernement décidait de transférer toutes les activités du Centre National d'Etudes Spatiales de Brétigny à Toulouse. Ce transfert sera achevé dans le courant du troisième trimestre 1974. Le C.S.T. emploiera alors 85 % du personnel du C.N.E.S. et y dépensera 65 % de son budget.

Le Centre Spatial de Toulouse qui comptait déjà 743 personnes en septembre dernier, outre la direction administrative et financière, ainsi que les moyens de calcul du CNES, est maintenant chargé de l'ensemble des différentes réalisations et études techniques.

Dans le domaine des ballons, le C.S.T. a déjà développé tous les ballons du programme EOLE ainsi qu'une famille de ballons stratosphériques de 80 000 à

350 000 m³ et capables de transporter des charges utiles de 200 à 300 kg à des altitudes de 35 à 48 km. Le C.S.T. étudie le développement des ballons captifs à haute altitude qui viennent d'être expérimentés au Centre Spatial Guyannais dans le cadre de la campagne du programme Essor.

Dans le cadre de ses activités de fusées-sondes le C.S.T. a développé une famille de lanceurs avec des équipements satisfai-

sant tous les besoins de lancement des scientifiques. Plus d'une soixantaine de fusées ont été lancées depuis novembre 1968. Actuellement, une campagne de lancement en coopération avec l'U.R.S.S. est en préparation, pour 1975 aux îles Kerguelen (projet Araks). Enfin, le programme Faust (Fusée Astronomique pour l'Etude de l'Ultra-violet Stellaire) prévoit le lancement de 8 fusées-sondes entre octobre 1974 et juillet 1976.

Dans le domaine des satellites, depuis 1970, le C.S.T. a réalisé tous les satellites scientifiques du C.N.E.S. : Peole, D2-A, Eole, D2-A polaire, Sret-1, D5-A et D5-B. Actuellement, plusieurs projets sont en cours : Starlette, satellites géodésiques dont le lancement par le premier Diamant BP-4 est prévu dans le courant du 2^e semestre 1974, les deuxièmes modèles de vol de D5-A, D5-B destinés aux essais en vol de la propulsion par hydrazine et d'un accéléromètre ultra-sensible. Ces deux satellites seront lancés fin 1974 par un Diamant BP-4. Le satellite technologique Sret 2 qui sera livré à l'U.R.S.S. fin 1974 et embarqué sur un lanceur soviétique, est également préparé au C.S.T. Le satellite astronomique D2-B dont le lancement est prévu en 1975 est lui préparé sous maîtrise d'œuvre industrielle.

Dans le cadre de la coopération internationale le C.S.T. participe techniquement au projet de satellite de communication franco-allemand *Symphonie* dont le premier modèle de vol sera lancé par une fusée américaine Thor-Delta fin 1974 — début 1975, ainsi qu'au projet de satellite météorologique européen *Météosat*. Le C.S.T. abrite d'ailleurs l'équipe de l'Esro responsable de ce projet. Enfin, le C.S.T. vient d'achever les études sur le satellite scientifique D2-B Gamma et sur le programme de localisation de collecte de données *Tiros-N* en coopération avec les Etats-Unis, ainsi que le satellite *Dialogue*. Ces trois projets sont prêts à passer au stade de la réalisation si les contraintes budgétaires le permettent. En effet, avec la décision du gouvernement de réaliser pour 1980 le lanceur L3-S pour lequel jusqu'à 206 millions de francs seront dépensés annuellement, on craint qu'il y ait des « coupes sombres » dans certains projets de satellites réalisés au C.S.T.



Un nouvel appareil de sauvetage pour les immeubles-tours

Ce dispositif, l'E.V.Z. (Evacuation Verticale « Zéphinie », du nom du technicien français qui l'a conçu et mis au point) est le premier appareil au monde à permettre l'évacuation verticale des personnes, sans limitation de hauteur et en continu (1 500 personnes/h), de toute construction, quelle qu'elle soit (immeubles, navires, téléphériques).

Il s'agit d'un tube de textile synthétique résistant à une température de 3 à 400 °C et dont le tissage offre une élasticité horizontale, sans aucune extensibilité verticale. La vitesse de la chute des corps qui s'introduisent à l'intérieur peut ainsi être réglée par les individus eux-mêmes, selon la position qu'ils adoptent pendant la descente, quel que soit leurs poids ou corpulence.

Principaux avantages de l'E.V.Z. : son faible poids (800 g au mètre linéaire), sa forte résistance (8 à 15 t), son encombrement réduit (il est plié dans un container), la rapidité de sa mise en place (le tube se déplie au fur et à mesure que l'on s'y engage).

Enfin l'E.V.Z. supprime le vertige et libère toutes les issues pour l'accès des pompiers.

RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

Pour éviter les dépassements budgétaires

Quelles sont les raisons des formidables dépassements budgétaires du programme Concorde ? Le Public Accounts Committee britannique, dont la mission correspond à celle de notre Cour des Comptes, estime que seulement environ 2 milliards de francs français d'« excédent » sont dus à une coupable sous-estimation des devis.

3,3 milliards, par contre, seraient dûs au phénomène d'inflation ou au changement de parité entre les monnaies et 3,5 milliards à des problèmes technologiques qui n'avaient pu être prévus à l'origine du programme.

Quoiqu'il en soit, cette expérience sévère pour les gouvernements britannique et français a conduit à définir une procédure devant permettre d'éviter de telles « surprises », à l'avenir, dans le développement de programmes internationaux.

La réalisation des projets sera fractionnée en un certain nombre d'étapes successives. A la fin de chacune un bilan sera dressé sur ce qui a été fait et ce qui reste à faire. Ces bilans successifs permettront de décider de l'abandon, de la poursuite ou de la révision des programmes en cours.

Cette procédure, dont on finit la mise au point, sera appliquée pour suivre l'avancement du tunnel sous la Manche.

U.S.A. — Des piles à réaction chimique au sodium-brome mises au point dans les laboratoires de la General Electric, devraient assurer 10 ans de fonctionnement ininterrompu aux stimulateurs cardiaques. Cette durée est la même que celle qui est actuellement prévue pour les stimulateurs alimentés par l'énergie nucléaire, mais les nouvelles piles seront infiniment moins coûteuses, elles présenteront moins de risques et elles seront plus fiables. Les essais sont actuellement effectués sur des animaux. Première application à l'homme : avant deux ans.



REPARATION-NAVALE

Marseille : une forme de radoub pour navires de 800 000 t

Le fait le plus important intervenu dans la construction navale au cours des dernières années est sans aucun doute l'augmentation spectaculaire du tonnage des pétroliers. Alors que le plus grand navire jaugeait 100 000 t en 1960, on attend actuellement la mise en service de tankers de près de 500 000 t. A plus longue échéance, on parle de 700 000 t, voire de 1 000 000 t. Mais il ne suffit pas de construire de telles unités, encore faut-il être en mesure de créer des ports qui leur soient accessibles et capables d'en assurer les réparations. C'est une véritable course contre la montre que se livrent dans ces deux domaines les principaux ports du monde. Marseille pour sa part n'a pas voulu se laisser distancer dans la réalisation des nouveaux équipements en inscrivant au VI^e Plan la construction de 3 nouveaux postes de réparation à flot et surtout d'une forme de radoub qui permettra de recevoir des navires de 800 000 t.

Cette dernière, jumelée avec un quai de réparation aura nécessité la mise en place d'un chantier d'une superficie de 28 ha entièrement gagnée sur la mer. La forme elle-même aura une longueur de 465 m et une largeur de 85 m.

Un bateau-porte en béton précontraint de 87 m de long et 15 m de large en fermera l'issue en 10 minutes seulement et la vidange sera assurée en moins de 4 heures par 3 pompes de 11 m³/sec.

Le premier navire devrait y être reçu au printemps 1975, soit juste 3 ans après le début des travaux. Grâce à cette nouvelle forme qui complètera les installations actuelles (9 formes de radoub et un dock flottant). Marseille entend consolider sa place de leader de la réparation navale française, dont elle représente 70 %.

INFORMATIQUE

En Belgique un ordinateur gère les voies fluviales

Le premier réseau européen de voies d'eau surveillé et géré par ordinateur se trouve en Belgique.

40 stations principales (à chacune desquelles on peut raccorder 6 stations satellites) sont reliées à un ordinateur central, situé à Bruxelles, avec lequel elles dialoguent en permanence.

Ces stations principales transmettent au ordinateur central une dizaine de mesures : niveau amont et aval de chaque barrage, position des vannes, signaux d'alarme et de fonctionnement, etc. Toutes les 45 secondes l'ensemble des informations en provenance de tous les points du réseau se trouve renouvelé.

Vocation de ce vaste système, mis en place par Siemens : permettre un meilleur emploi des réserves d'eau, éviter les inondations comme la pénurie. Ultérieurement, les marées de la mer du Nord seront même surveillées, et leurs données incorporées dans l'ensemble du système, de même qu'il sera tenu compte de l'influence des précipitations atmosphériques et de l'écoulement des eaux des collines : on obtiendra ainsi une prévision à court terme de la dynamique des voies d'eau et il sera possible de programmer la manœuvre des barrages.

Enfin, une surveillance qualitative sera possible, au même titre qu'un contrôle quantitatif. Les pollutions, décelées et localisées instantanément, pourront être stoppées ou diluées, par exemple par une augmentation temporaire de débit.

« L'idée qu'un électron exposé à un rayonnement choisit en toute liberté (indéterminisme), le moment et la direction où il veut sauter, m'est insupportable. S'il en était ainsi, j'aimerais mieux être cordonnier ou même employé dans un tripot que physicien.

« Mes tentatives pour donner aux quanta une forme concevable ont, à vrai dire, toujours échoué, mais je n'abandonnerai pas tout espoir avant longtemps. Et, si rien ne marche, je pourrai toujours me dire, pour me consoler, que l'échec ne tient qu'à moi. »

Il est certes regrettable que Louis de Broglie se soit laissé influencer à accepter l'indéterminisme. Il n'était point fait pour la lutte.

De fait, de 1930 à 1950, pendant plus de vingt ans, Louis de Broglie se rallia à l'école probabiliste et indéterministe de Copenhague et l'enseigna telle quelle. Il rata ainsi probablement la découverte majeure et encore à venir : celle de la sous-structure des particules. Il avait pourtant un appui — mais il l'ignorait — en Einstein qui continuait à penser en isolé (pour le déterminisme) et l'exprimait courageusement à quelques amis⁽⁴⁾ : « La mécanique quantique force le respect. Mais une voix intérieure me dit que ce n'est pas encore le nec plus ultra.

« La théorie nous apporte beaucoup de choses, mais elle nous rapproche à peine du secret du Vieux. De toute façon, je suis convaincu que Lui, au moins, ne joue pas aux dés. » Ainsi, pour Einstein, la nature profonde de la création est son déterminisme et non pas un indéterminisme tel que voudrait nous le faire croire la mécanique quantique. Ces lignes d'Einstein, souvent citées sous la forme condensée et plus châtiée « Dieu ne joue pas aux dés », sont de décembre 1926 !

Lancé dans une longue carrière d'enseignement supérieur à l'Institut Henri-Poincaré, de 1928 à 1962⁽⁵⁾, chargé de cours à l'Ecole Supérieure d'Electricité et à l'Ecole Normale Supérieure, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences depuis 1942, membre de l'Académie Française, auteur de nombreux livres savants, de notices et d'études publiques (146 notes scientifiques, 32 ouvrages de science, 8 ouvrages de philosophie scientifique, 20 discours académiques, 62 conférences et articles généraux), Louis de Broglie ne se contenta pas de « regarder l'avenir » comme le dit si joliment Maurice Druon dans sa préface à l'ouvrage jubilaire qui vient de lui être consacré pour ses quatre-vingts ans. Car le train de l'avenir, s'il l'a regardé passer pendant vingt ans, il a tout de même fini par sauter à nouveau sur le marchepied en 1952. Et depuis vingt ans, il s'acharne à rattraper une partie du temps perdu.

A cette époque, en effet, le jeune théoricien David Böhm fit une nouvelle tentative d'interprétation déterministe de la physique quantique

par l'introduction de « variables cachées ». André George a un délicieux euphémisme pour résumer ces moments dramatiques : « Après quelques hésitations, dit-il, Louis de Broglie revient à une interprétation probabiliste plus complète. » C'est faire bon marché des faits tels que les ont vécus quelques témoins, en particulier de la séance mémorable où Louis de Broglie et Wolfgang Pauli appelé à la rescousse, essayent de démolir les tentatives alors mal assurées de Jean-Pierre Vigié, Evry Schatzman et André Régner.

Quoi qu'il en soit, en effet, Louis de Broglie eut l'immense courage, à soixante ans, de reprendre ce qu'il avait laissé en 1927, brûlant ce qu'il avait adoré pendant vingt ans. Et de ce fait, Louis de Broglie a progressé vers l'établissement d'une théorie cohérente et déterministe des particules :

- d'abord reprenant l'idée de la double solution dans laquelle **une particule n'est pas l'onde**, mais une zone singulière de l'espace guidée par cette onde avec laquelle sa structure résonnante est en phase ;

- ensuite, en démontrant qu'il existe dans la substructure une interaction continue entre la particule et l'espace dont elle est faite et dans lequel elle évolue. C'est ce qu'il a appelé **la thermodynamique cachée de la particule**.

Ceci revient à dire qu'au phénomène « particule » doit être rattachée une complexité double. Pour simplifier, on peut dire qu'une particule est assimilable à une petite horloge remplie de rouages dont un gros pignon engrène sur une crémaillère. De la sorte, la particule a sa vie propre (thermodynamique cachée) et elle évolue dans notre espace-temps en s'y « accrochant », ce qui lui donne des caractéristiques que l'on observe (double solution).

Ces travaux d'un isolé sans cesse confronté à lui-même dans une méditation qui ne trouve que fort peu d'interlocuteurs valables, Louis de Broglie continue à les mener. Et il progresse. Mais le philosophe sait ce qu'est le temps. Ainsi qu'il l'a dit lui-même⁽⁶⁾ : « ... J'ai eu une magnifique carrière et je n'ai rien à demander de plus. Puis... je viens d'avoir quatre-vingts ans et, à cet âge, on n'a plus guère d'avenir devant soi. Mais comme je suis persuadé que mes idées actuelles finiront par s'imposer, je pense qu'il serait vraiment regrettable qu'elles nous viennent de l'étranger parce qu'on n'aura pas cherché à les développer en France. »

Aussi doit-on applaudir à la création de cette « Fondation Louis-de-Broglie » qui sera gérée par la Fondation de France. C'est, un peu tard sans doute, une forme atténuée de cet « Institut de Physique théorique » que nous souhaitions tant voir naître, vers 1950-55 sur le modèle de celui créé il y a bien longtemps par Bohr à Copenhague et qui a modelé tant de talents mondiaux selon des canons quelquefois discutables.

Charles-Noël MARTIN ■

(4) *idem* p. 107.

(5) dont j'ai eu le privilège de suivre huit années consécutives, de 1949 à 1957.

(6) Louis de Broglie, sa conception du Monde physique (Gauthier-Villars, 1973).

CANON ET LEITZ CHAMPIONS DU MONDE DES OBJECTIFS PHOTO

«Prix» ne veut pas forcément dire «qualité». Juge équitable (et «objectif» s'il en est), la banc Acofam-Matra mesure la qualité optique de chaque modèle. (Voir notre numéro précédent). Voici un classement définitif de 30 objectifs (de focale normale) où les premiers se retrouvent parfois les derniers.

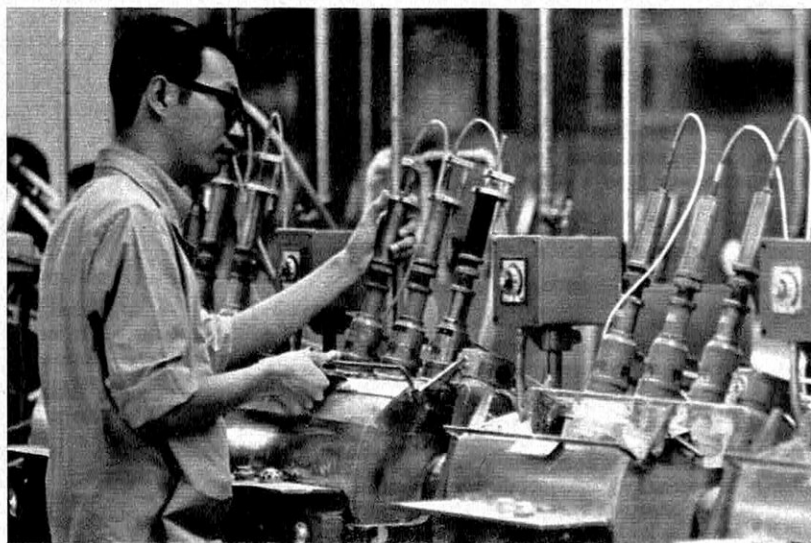
► Dans notre dernier numéro, nous vous avons présenté une nouvelle méthode d'essais des objectifs qui permet de déterminer rigoureusement la fidélité avec laquelle est transmise l'image d'une mire, en mesurant la perte de contraste subie par cette image après traversée des lentilles (mesure de la fonction de transfert de modulation ou FTM, pour les spécialistes). Cette méthode, rappelons-le, est employée depuis longtemps pour le contrôle des objectifs destinés à des usages techniques ou scientifiques (photographie aérienne et spatiale notamment); elle repose sur l'idée que les signaux lumineux produits par les paires de lignes blanches et noires de la mire sont toujours transmis par le système optique mais que cette transmission se fait avec une certaine altération. Il s'en suit une perte de contraste de l'image de ces mires qui contribue notamment à réduire l'impression de netteté et, dans le cas de la polychromie, la saturation des couleurs.

Ce mois-ci, nous vous proposons les résultats du premier banc d'essais réalisé selon cette méthode par la société des Engins Matra sur son banc ACOFAM et qui porte sur une trentaine d'objectifs de focales normales pour appareils 24 × 36 mm. Dans les pages qui suivent, nos lecteurs trouveront les courbes établies dans les conditions que nous avons définies le mois der-

nier. Ces courbes sont directement comparables et nous ont permis d'établir un classement des objectifs testés. C'est là un des avantages des mesures de la FTM. Certes, ce classement n'a pas une valeur absolue et ne saurait être interprété comme un classement des fabrications des diverses marques. Il n'en est pas moins un élément d'information intéressant. Il montre par exemple que la qualité d'un objectif n'est pas nécessairement proportionnelle à son prix. En fait, le prix d'un objectif dépend pour une grande part de la capacité de fabrication et de vente d'une firme (cela explique aussi en partie que les objectifs spéciaux réalisés en très petites quantités et peu vendus soient d'un prix très élevé).

Autre constatation intéressante ressortant de ce banc d'essais : les objectifs ouverts à 1:1,4 sont actuellement souvent aussi bons ou même meilleurs que ceux ouverts à 1:1,8. C'est le cas pour les objectifs testés de Canon, Konica, Mamiya, Minolta, Miranda, Nikon, Pentax et Yashica ; et, parmi les cinq objectifs qui se classent en tête, trois sont des 1:1,4 (Canon, Pentax, Nikon).

Après ces observations générales, nous pensons qu'il appartient maintenant à nos lecteurs d'apprécier eux-mêmes les résultats obtenus, objectif par objectif. Pour faciliter leur tâche, tou-



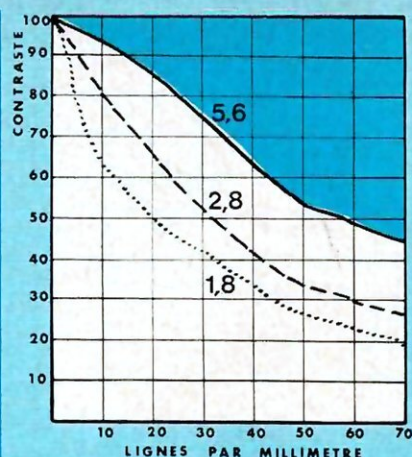
Appartenant à la gamme des objectifs interchangeables, les trente modèles que nous avons testés figurent parmi les meilleurs objectifs existant actuellement sur le marché mondial. C'est dire que le « moins bon » d'entre eux, même qualifié de « modeste » est déjà « excellent ». Les photographies ci-dessus, prises aux usines Rollei de Singapour, donnent une idée des soins apportés à la fabrication d'un objectif fut-il lui-même fixe, comme ceux équipant les appareils non reflex. En haut : une installation de traitement anti-reflet des lentilles effectué sous vide. Au dessous : un atelier de polissage.

tefois (surtout celle des amateurs qui n'ont que peu d'expérience en la matière), et aussi pour leur permettre de critiquer nos propres conclusions, nous avons précisé, dans le tableau final, comment interpréter les courbes et comment nous avons affecté à chaque objectif un certain nombre d'étoiles pour établir nos classements.

Nous avons expliqué, le mois dernier, comment étaient établies les courbes de F.T.M. Rappelons donc simplement qu'entre deux courbes, la meilleure est celle qui est à la fois la plus éloignée de l'axe des abscisses et la plus rectiligne. L'illustration la plus simple de cette affirmation apparaît sur le graphique de n'importe lequel des 30 objectifs présentés. La comparaison des courbes correspondant aux trois ouvertures de me-

sures (grande ouverture, 1:2,8 et 1:5,6) montre qu'au fur et à mesure qu'on ferme le diaphragme, la courbe s'éloigne de l'axe des abscisses et se redresse. Cela signifie que la restitution du contraste s'améliore et que la définition générale augmente. Plus précisément encore, indiquons que l'amélioration du contraste résulte surtout du redressement de la courbe (absence de fléchissement aux très basses fréquences) et que l'augmentation de la définition se manifeste par l'éloignement de cette courbe de l'axe des abscisses (puisque cela signifie que la restitution d'un nombre considéré de lignes par millimètre est réalisée plus fidèlement).

Roger BELLONE □



CANON FD 1:1,8 de 50 mm

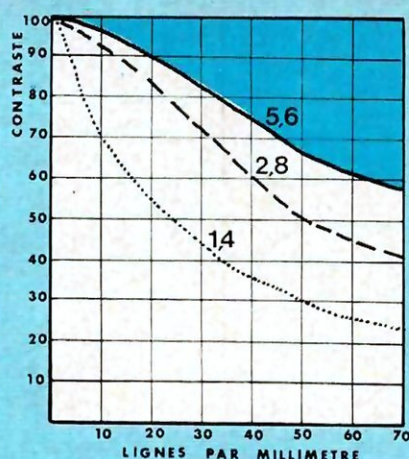
Examen des courbes : contraste et définition élevés dans l'ensemble, devenant excellents à 1:5,6 ; progression normale de qualité d'un diaphragme à l'autre.

Vignettage : 0,56, soit un peu moins d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : objectif légèrement excentré.

Focale mesurée : 51,31 mm.

Conclusion : excellent objectif.



CANON FD 1:1,4 de 50 mm

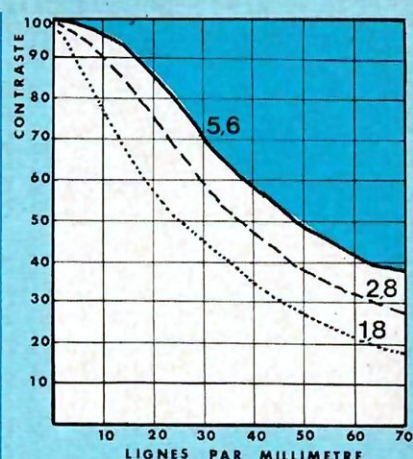
Examen des courbes : contraste et définition très élevés. Même à grande ouverture, la qualité reste très bonne ; progression normale de qualité d'un diaphragme à l'autre.

Vignettage : 0,45, ce qui est assez important, même pour un objectif ouvert à 1,4.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,23 mm.

Conclusion : excellent objectif (l'un des meilleurs des 30 testés) malgré son vignettage.



FUJINON EBC 1:1,8 de 55 mm

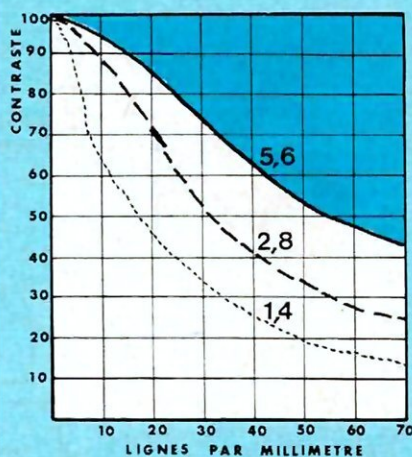
Examen des courbes : contraste élevé à tous les diaphragmes ; définition assez élevée.

Vignettage : 0,61, ce qui correspond à un peu plus d'un demi-diaphragme.

Centrage des lentilles : légère dissymétrie.

Focale mesurée : 55,44 mm.

Conclusion : excellent objectif devant procurer des images contrastées bien nettes, avec une très bonne homogénéité sur tout le champ.



FUJINON EBC 1:1,4 de 50 mm

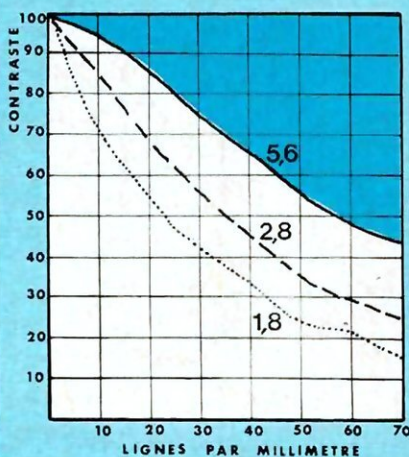
Examen des courbes : définition assez élevée mais contraste modéré dans l'ensemble ; si la progression de qualité est normale d'une ouverture à l'autre, la légère irrégularité du tracé des courbes révèle quelques anomalies de construction.

Vignettage : 0,61, ce qui est très bon, surtout pour une optique 1:1,4.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 50,65 mm.

Conclusion : performances relativement modestes.



KONICA HEXANON 1:1,8 de 52 mm

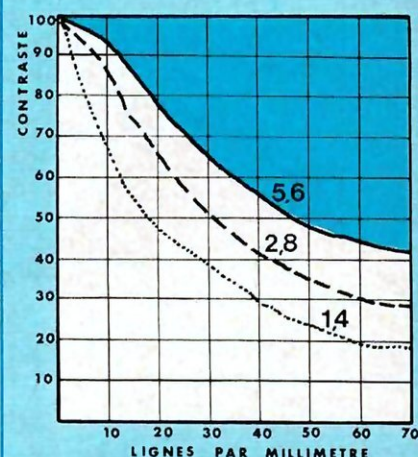
Examen des courbes : contraste et définition élevés à 1:5,6 mais plus modérés aux grandes ouvertures ; l'irrégularité légère du tracé des courbes révèle quelques anomalies de fabrication.

Vignettage : 0,60, soit un résultat satisfaisant.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 53,01 mm.

Conclusion : performances modestes aux grandes ouvertures, devenant excellentes à 1:5,6.



KONICA HEXANON 1:1,4 de 57 mm

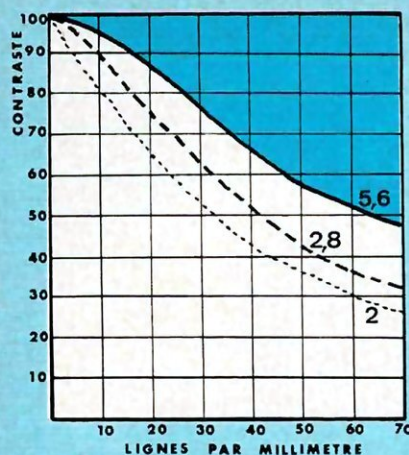
Examen des courbes : contraste et définition élevés à 1:5,6 et restant très bons à 1:2,8. Courbes régulières révélant une fabrication soignée.

Vignettage : 0,54, soit près d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 56,78 mm.

Conclusion : objectif de bonne qualité, contrasté, surtout à partir de 1:2,8.



LEITZ SUMMICRON 1:2 de 50 mm

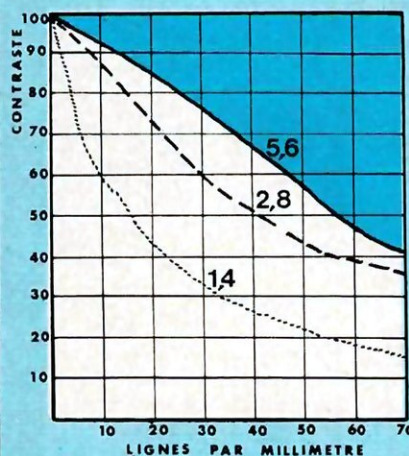
Examen des courbes : contraste et définition très élevés, même à grande ouverture. Très bon équilibre des courbes.

Vignettage : 0,53, soit près d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 52 mm.

Conclusion : excellent objectif, l'un des meilleurs des 30 testés sinon le « champion » à égalité, peut être, avec le Canon 1:1,4.



AUTO MAMIYA SEKOR ES 1:1,4 de 55 mm

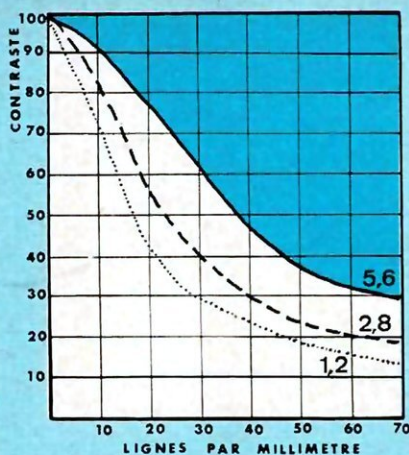
Examen des courbes : contraste et définition excellents à 1:5,6 ; contraste restant élevé à 1:2,8 ; perte sensible de qualité à 1:1,4.

Vignettage : 0,53, soit près d'un diaphragme.

Focale mesurée : 54,08 mm.

Diaphragmes réels mesurés : 1:1,5 au lieu de 1:1,4 ; 1:3,3 au lieu de 1:2,8 et 1:6,9 au lieu de 1:5,6.

Conclusion : très bon objectif à partir de 1:2,8, malgré les gravures approximatives.

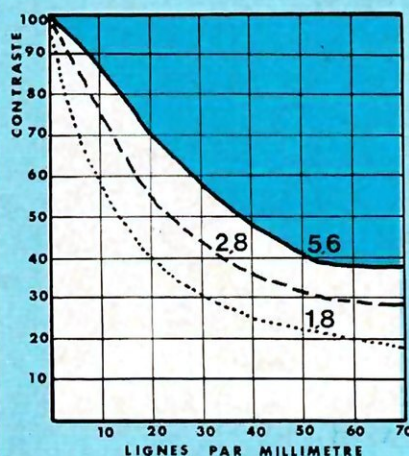


LEITZ NOCTILUX 1:1,2 de 50 mm

Examen des courbes : objectif ultra-lumineux comportant des lentilles asphériques pour améliorer ses performances. Dans l'ensemble, contraste et définition assez faibles (avec amélioration à 1:5,6).

Focale mesurée : 51,7 mm.

Conclusion : pour la photographie ordinaire, cet objectif serait plutôt médiocre. Pour les faibles éclairages, il est intéressant du fait de la limitation de la perte de contraste à grande ouverture.



MEYER ORESTON 1:1,8 de 50 mm

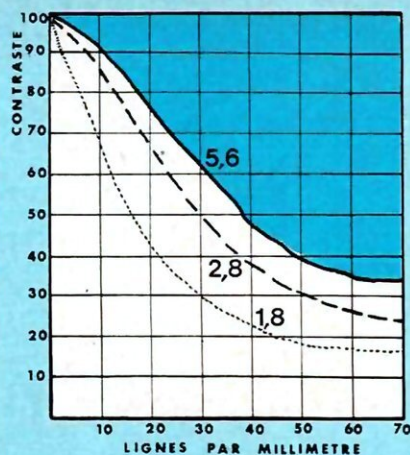
Examen des courbes : définition assez élevée en général (malgré une perte sensible à 1:1,8) ; contraste faible s'améliorant à 1:5,6 ; courbes régulières et progression homogène de qualité.

Vignettage : 0,57, ce qui est très bon.

Centrage des lentilles : très importante dissymétrie.

Focale mesurée : 51,23 mm.

Conclusion : objectif aux performances modestes mais de prix très modéré.



AUTO MAMIYA SEKOR ES 1:1,8 de 55 mm

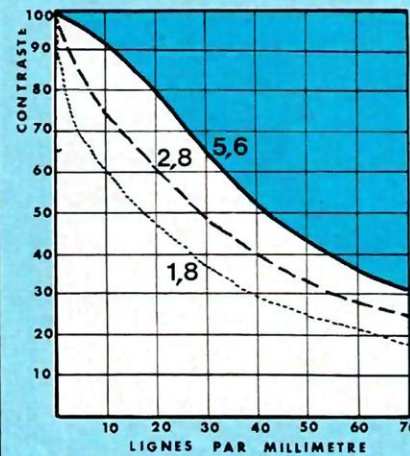
Examen des courbes : contraste et définition faibles à grande ouverture et restant modérés lorsqu'on diaphragme ; progression de qualité constante lorsqu'on passe de 1,8 à 1:5,6.

Vignettage : 0,60, ce qui représente un très bon résultat.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 55,10 mm.

Conclusion : un objectif aux performances modestes, mais au prix très modéré.



AUTO MIRANDA 1:1,8 de 50 mm

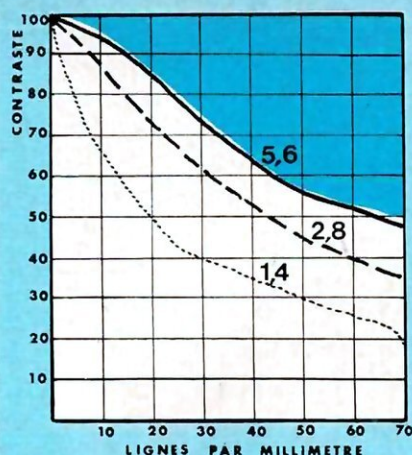
Examen des courbes : contraste et définition très modérés ; on observe une progression régulière de qualité en diaphragmant, notamment en contraste.

Vignettage : 0,53 soit près d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,10 mm.

Conclusion : objectif de performances modestes devenant contrasté lorsqu'on diaphragme.



AUTO MIRANDA 1:1,4 de 50 mm

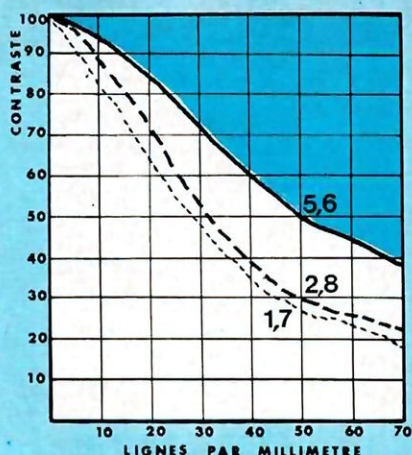
Examen des courbes : contraste et définition élevés à 1:5,6 et à 1:2,8 ; résultats plus modérés à grande ouverture ; progression normale de qualité lorsqu'on diaphragme.

Vignettage : 0,48, soit plus d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,87 mm.

Conclusion : objectif de très bonne qualité à partir de 1:2,8.



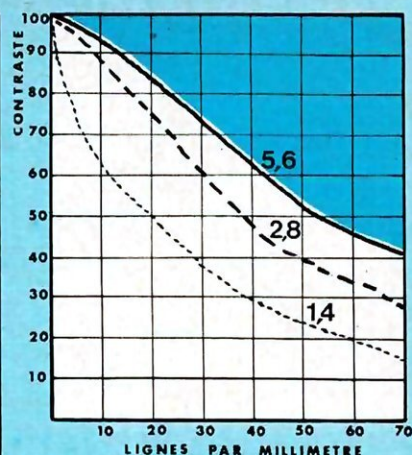
MINOLTA MC-ROKKOR-PF 1:1,7 de 55 mm

Examen des courbes : contraste élevé et définition plus modérée ; celle-ci est très bonne à 1:5,6 ; on observe qu'il se passe peu de choses entre 1:1,7 et 1:2,8 ce qui jette un doute sur l'ouverture maximale.

Vignettage : 0,62, ce qui est très bon.

Centrage des lentilles : léger excentrement.

Conclusion : objectif contrasté dont le « piqué » est très bon.



MINOLTA MC-ROKKOR-PF 1:1,4 de 58 mm

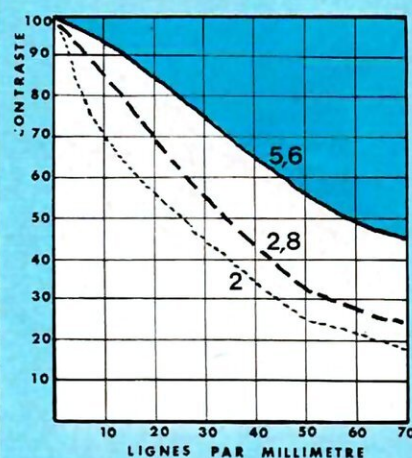
Examen des courbes : contraste très élevé et définition élevée à 1:2,8 et 1:5,6 ; résultats plus modestes à grande ouverture.

Vignettage : 0,60, ce qui est très bon pour un objectif 1:1,4.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 58,77 mm.

Conclusion : excellent objectif à partir de 1:2,8.



NIKON NIKKOR HC 1:2 de 50 mm

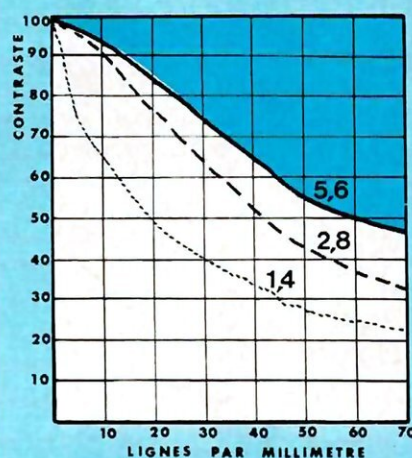
Examen des courbes : contraste élevé dans l'ensemble ; définition élevée à 1:5,6 mais plus modérée aux grandes ouvertures ; on observe quelques légères irrégularités dans le tracé des courbes.

Vignettage : 0,61, soit un peu plus du demi diaphragme (très bon résultat).

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,27 mm.

Conclusion : objectif de bonne qualité par son contraste.



NIKON NIKKOR SC AUTO 1:1,4 de 50 mm

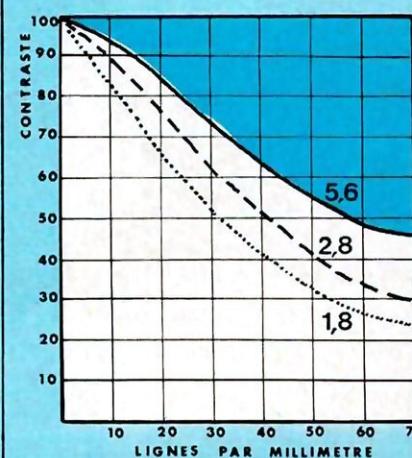
Examen des courbes : contraste et définition très élevés à 1:2,8 et 1:5,6. A grande ouverture, on observe surtout une perte de contraste. Les courbes sont sensiblement régulières.

Vignettage : 0,47, soit un peu plus d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,10 mm.

Conclusion : excellent objectif malgré une très légère perte de qualité à 1:1,4.



OLYMPUS ZUIKO AUTO S-OM 1:1,8 de 50 mm

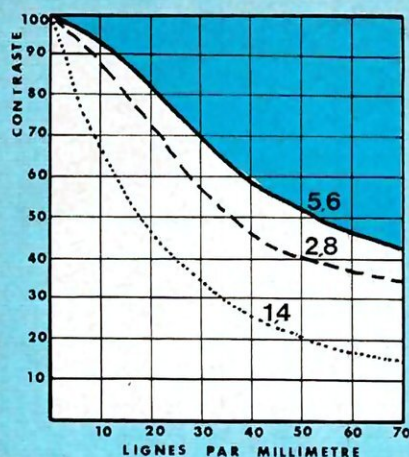
Examen des courbes : définition et contraste élevés à toutes les ouvertures ; courbes régulières révélant une fabrication soignée.

Vignettage : 0,57, soit environ deux tiers de diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,4 mm.

Conclusion : excellent objectif.



OLYMPUS G. ZUIKO AUTO S-OM 1:1,4 de 50 mm

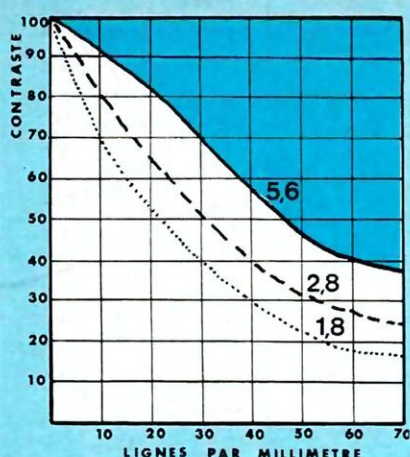
Examen des courbes : contraste et définition modérés à 1:1,4, devenant très bons lorsqu'on diaphragme ; courbes très régulières.

Vignettage : 0,5, soit un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 50,74 mm.

Conclusion : très bon objectif, surtout à partir de 1:2,8.



PANCOLAR IENA 1:1,8 de 50 mm

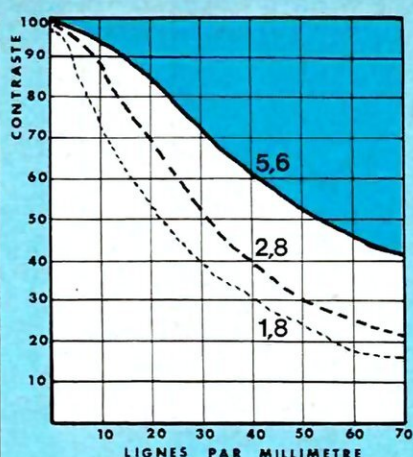
Examen des courbes : contraste assez élevé et définition modérée : nette amélioration à 1:5,6. Les courbes sont régulières, révélant une fabrication soignée.

Vignettage : 0,53, soit un peu moins du diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 52,06 mm.

Conclusion : objectif aux performances moyennes à grande ouverture et très bonnes dès 1:5,6.



PENTAX SUPER-TAKUMAR SMC 1:1,8 de 55 mm

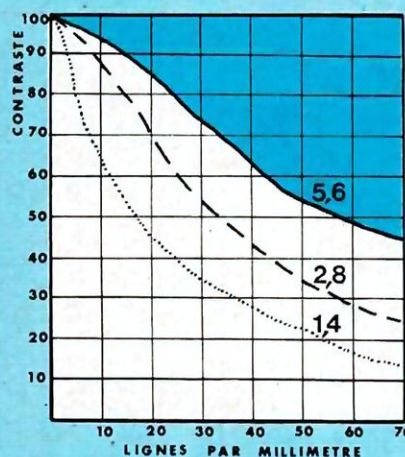
Examen des courbes : contraste et définition élevés à 1:5,6 mais plus modérés aux grandes ouvertures ; courbes régulières et progression sensiblement normale d'un diaphragme à l'autre.

Vignettage : 0,63, soit un très bon résultat.

Centrage des lentilles : léger excentrement.

Focale mesurée : 56,26 mm.

Conclusion : objectif de très bonne qualité lorsqu'on diaphragme suffisamment.



PENTAX SUPER-TAKUMAR SMC 1:1,4 de 50 mm

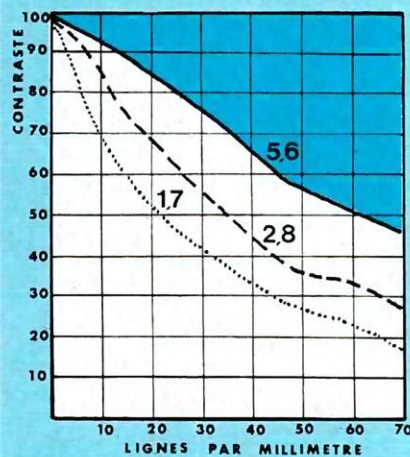
Examen des courbes : contraste et définition élevés, le rendement restant très bon à 1:1,4 ; courbes régulières et progression de qualité excellente d'un diaphragme au suivant.

Vignettage : 0,55, ce qui est bon pour un objectif 1,4.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 50,46 mm.

Conclusion : excellent objectif.



RICOH RIKENON 1:1,7/50 mm

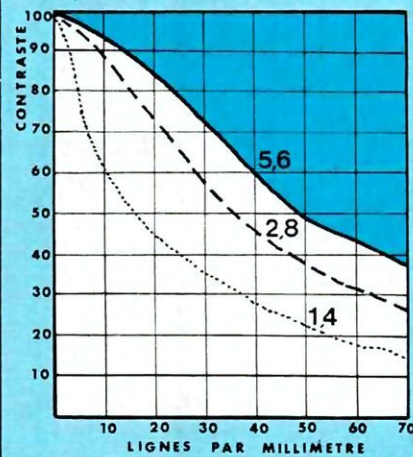
Examen des courbes : contraste et définition élevés dans l'ensemble ; résultats excellents à 1:5,6 ; progression de qualité régulière lorsqu'on ferme le diaphragme.

Vignettage : 0,56, soit un peu moins d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : très léger excentrement.

Focale mesurée : 51,40 mm.

Conclusion : excellent objectif, surtout compte tenu de son prix modéré.



RICOH RIKENON 1:1,4 de 55 mm

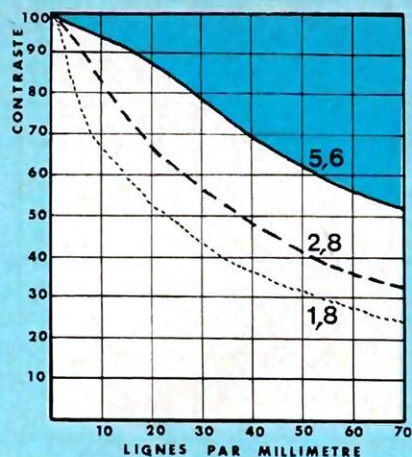
Examen des courbes : contraste et définition assez élevés, sauf à 1:1,4 ; les courbes présentent un tracé régulier ; la progression de qualité est constante lorsqu'on diaphragme.

Vignettage : 0,46, soit plus d'un diaphragme, ce qui est assez important.

Centrage des lentilles : léger excentrement.

Focale mesurée : 54 mm.

Conclusion : objectif de bonne qualité à partir de 1:2,8.



TOPCON AUTO - TOPCOR
1:1,8 de 58 mm

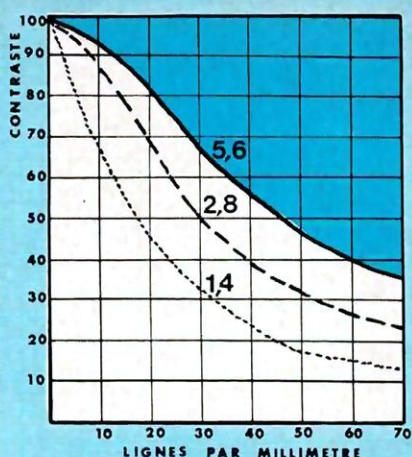
Examen des courbes : contraste et définition très élevés à 1:5,6 et restant encore très bons aux grandes ouvertures ; courbes régulières révélant une fabrication réussie.

Vignettage : 0,56, ce qui est bon.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 57,88 mm.

Conclusion : excellent objectif.



TOPCON RE AUTO - TOPCOR
1:1,4 de 58 mm

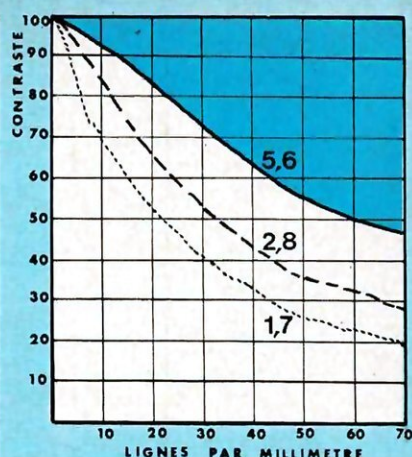
Examen des courbes : contraste et définition modérés s'élevant de façon constante lorsqu'on diaphragme ; courbes d'allure régulière.

Vignettage : 0,49 soit un peu plus d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : léger excentrement.

Focale mesurée : 57,15 mm.

Conclusion : performances modestes malgré une réalisation assez soignée.



YASHICA AUTO-YASHINON-DS
1:1,7 de 50 mm

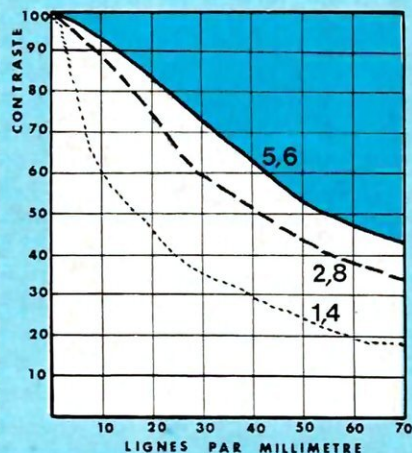
Examen des courbes : contraste et définition élevés à 1:5,6 avec pertes assez faibles aux grandes ouvertures ; progression normale de qualité lorsqu'on diaphragme.

Vignettage : 0,53, soit un peu moins d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : excentrement assez prononcé.

Focale mesurée : 51,53 mm.

Conclusion : objectif de bonne qualité, assez contrasté.



YASHICA AUTO-YASHINON DS
1:1,4 de 50 mm

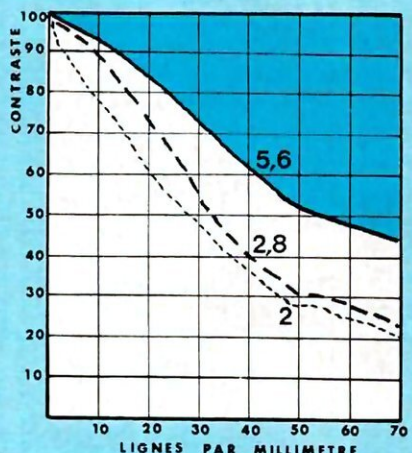
Examen des courbes : contraste et définition élevés à partir de 1:2,8 ; résultats très modestes à grande ouverture.

Vignettage : 0,52 soit un peu moins d'un diaphragme.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,36 mm.

Conclusion : très bon objectif à partir de 1:2,8, honorable seulement à très grande ouverture.



ZEISS PLANAR 1:2 de 50 mm

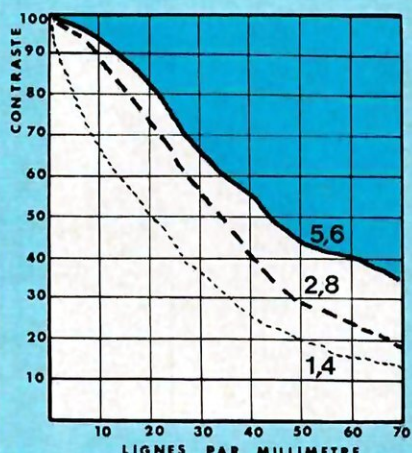
Examen des courbes : contraste et définition élevés dans l'ensemble (particulièrement bon à 1:5,6) ; l'absence de régularité des courbes et leurs intervalles variables révèlent quelques défauts de fabrication.

Vignettage : 0,65, le meilleur résultat pour les 30 objectifs testés.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 51,8 mm.

Conclusion : très bon objectif malgré quelques irrégularités de fabrication.



ZEISS PLANAR 1:1,4 de 55 mm

Examen des courbes : contraste assez élevé et définition modérée, sauf à grande ouverture où la diminution de contraste est sensible. L'allure des courbes n'est pas parfaitement régulière révélant quelques défauts de fabrication.

Vignettage : 0,56, soit un bon résultat.

Centrage des lentilles : normal.

Focale mesurée : 55,94 mm.

Conclusion : malgré une nette amélioration à 1:5,6, les résultats restent modestes.

TABLEAU GÉNÉRAL DES CONCLUSIONS

La lecture de ce tableau récapitulatif appelle les observations suivantes :

1 - La qualité de la définition et du contraste a été appréciée par comparaison des courbes après avoir superposé les divers graphiques. Nous avons pris en considération les trois diaphragmes et fait prévaloir la partie des courbes concernant les basses fréquences (10 à 50 lignes par millimètre) dans les cas de tracés voisins. Ces courbes de la fonction de transfert représentant la qualité essentielle de l'optique, les résultats des comparaisons ont été classés en attribuant un nombre d'étoiles de 1 à 30.

2 - Une ou deux étoiles supplémentaires ont été données aux objectifs dont la grande ouverture (essentiellement les 1,4) était particulièrement bonne.

3 - Un objectif bien réalisé donne des courbes régulières, sans lignes brisées, avec une progression continue d'un diaphragme à l'autre. Les meilleures courbes ont ici reçu une ou deux étoiles.

4 - Le vignettage a été coté de la façon suivante : pas d'étoile pour moins de 0,4, une étoile de 0,4 à 0,49, deux étoiles de 0,50 à 0,59 et trois étoiles de 0,6 à 0,79.

5 - Les défauts d'excentrement et les diaphragmes erronés ont fait l'objet d'un classement selon le barème suivant : trois étoiles en l'absence de défaut, deux étoiles dans le cas de très léger excentrement et une étoile dans les cas de défauts plus importants.

6 - Un classement selon les performances a ainsi été établi en fonction du total d'étoiles obtenues. Enfin, en faisant le rapport du prix moyen par ce nombre d'étoiles, nous avons obtenu un rapport performances-prix avec son classement.

7 - Il faut préciser ici que les prix qui sont actuellement soumis à de constantes variations (généralement en hausse), ne sont que des prix moyens. D'autre part, les tests réalisés sur les objectifs concernent un exemplaire déterminé. Le classement n'est donc vraiment valable que pour comparer les 30 objectifs effectivement testés.

Objectifs	Nombre d'étoiles pour la qualité de la définition et du contraste	Etoiles supplémentaires pour la qualité de la grande ouverture	Régularité et équilibre des trois courbes
Canon FD 1,8/50 mm	21		★
Canon FD 1,4/50 mm	30	★★	★
Fujinon EBC 1,8/55 mm	23		★★
Fujinon EBC 1,4/50 mm	9	★	★
Konica Hexanon 1,8/52 mm	6		★
Konica Hexanon 1,4/57 mm	12		★
Leitz Summicron 2/50 mm	29	★	★★
Leitz Noctilux 1,2/50 mm	3	★	★
Mamiya Sekor 1,8/55 mm	4		★
Mamiya Sekor 1,4/55 mm	11		
Meyer Oreston 1,8/50 mm	1		★★
Minolta Rokkor 1,7/55 mm	14		
Minolta Rokkor 1,4/58 mm	19		★
Miranda 1,8/50 mm	2		★
Miranda 1,4/50 mm	13		★
Nikon Nikkor 2/50 mm	17		★
Nikon Nikkor 1,4/50 mm	28		★
Olympus Zuiko 1,8/50 mm	27	★	★★
Olympus Zuiko 1,4/50 mm	16	★	★
Pancolar Iéna 1,8/50 mm	5		★★
Pentax Takumar SMC 1,8/55 mm	8		★
Pentax Takumar SMC 1,4/50 mm	25	★★	★
Ricoh Rikenon 1,7/50 mm	22		★
Ricoh Rikenon 1,4/55 mm	18	★	★
Topcon Topcor 1,8/58 mm	26		★
Topcon Topcor 1,4/58 mm	7		★★
Yashinon 1,7/50 mm	15		★
Yashinon 1,4/50 mm	20		★
Zeiss Planar 2/50 mm	24		
Zeiss Planar 1,4/55 mm	10	★	★

Vignettage	Excentrement ou diaphragmes inexacts	Nombre total d'étoiles	Classement performances	Prix moyen (F)	Rapport performances- prix	Classement performances- prix
★★	★★	26	10°	520	20	8°
★	★★★★	37	1^{er}	900	24	12°
★★★★	★★	30	7°	500	16	4^e
★★★★	★★★★	17	20°	800	47	24°
★★★★	★★★★	13	24°	370	28	15°
★★	★★★★	18	17°	670	37	23°
★★	★★★★	37	1^{er}	1 100	29,7	17°
	★★★★	8	28°	3 700	462	30°
★★★★	★★★★	11	27°	399	36	22°
★★	★	14	22°	680	48	25°
★★	★	6	30°	315	51	26°
★★★★	★	18	17°	420	23	11°
★★★★	★★★★	26	10°	550	21	9°
★★	★★★★	8	28°	420	52	27°
★	★★★★	18	17°	630	35	21°
★★★★	★★★★	24	13°	540	22	10°
★	★★★★	33	4^e	980	29,6	16°
★★	★★★★	35	3^e	495	14	3^e
★★	★★★★	23	14°	690	30	18°
★★	★★★★	12	25°	375	31	19°
★★★★	★★	14	22°	385	27	14°
★★	★★★★	33	4^e	575	11	1^{er}
★★	★★	27	9°	375	13	2^e
★	★★	23	14°	600	26	13°
★★	★★★★	32	6°	600	18	6°
★	★★	12	25°	1 000	83	28°
★★	★	19	16°	340	17	5^e
★★	★★★★	26	10°	500	19	7°
★★★★	★★★★	30	7°	1 000	34	20°
★★	★★★★	17	20°	1 750	102	29°

COMME L'AVION L'AUTOMOBILE PRISE EN CHARGE PAR LA RADIO

Un émetteur pour signaler un accident, un récepteur pour être averti d'un danger : cet équipement sera peut-être bientôt obligatoire sur toutes les voitures. Couverts par un réseau radio comme les aviateurs, combien d'automobilistes seraient sauvés chaque année ?

► La circulation automobile ira inéluctablement vers une réglementation plus stricte, vers une plus grande discipline. Le conducteur à son volant doit déjà se conformer à certaines instructions qui lui sont transmises par les panneaux de signalisation, les feux rouges, les limitations de vitesse : autant de prescriptions permanentes adaptées à des circonstances normales (conditions météo, densité du trafic, etc.). Mais cette signalisation est impuissante à prémunir l'usager contre l'impondérable. La mise en place d'un palliatif, en tout cas, ne peut pas être instantanée.

C'est pour combler cette lacune que des chercheurs ont abouti à la mise au point d'un équipement dont l'intérêt est tel qu'il serait envisagé de le monter obligatoirement sur les voitures actuellement en circulation, et naturellement sur les nouveaux modèles. Lorsqu'un accident grave se produit, il faut immédiatement alerter les services de police et de secours, même si les victimes ne sont pas en état de le faire et même si l'accident n'a pas de témoin. A cet effet, un émetteur est installé à bord de la voiture : il se présente sous la forme d'une boîte cubique de 10 cm de côté fixée près du centre de gravité : entre les deux sièges.

Le déclenchement du signal est assuré par deux masselottes qui agissent sur un percuteur lorsque

la décélération imprimée à la boîte est supérieure à 10 g par exemple. C'est le seuil généralement admis pour qu'il y ait traumatisme des passagers. Ce déclenchement mécanique est associé à un émetteur électronique, également incorporé à la boîte, pourvu d'une alimentation autonome (pour garantir le fonctionnement même si le circuit électrique de la voiture est détruit en cas d'accident), et relié à deux antennes logées dans les dossiers de sièges du véhicule.

Ces antennes se présentent sous la forme d'un tricot, pour avoir un bon rayonnement. Lors d'un choc important (les deux masselottes sont perpendiculaires et couvrent donc les possibilités de choc avant, arrière, latéral ou tonneau), l'émetteur envoie un signal qui peut être capté par un récepteur à 1 km à la ronde, et cela même si la voiture est au fond d'un ravin, sous un tunnel ou derrière un talus. Le signal est émis pendant les 45 minutes qui suivent le choc. Il permet donc aux services de police et de secours, qui le reçoivent sur leur récepteur, de localiser l'accident et d'intervenir.

Mais un accident grave constitue un danger pour les autres usagers, dans la mesure où il risque de se transformer en obstacle inopiné dans un endroit sans visibilité. C'est pourquoi, en plus de l'émetteur, chaque véhicule est équipé

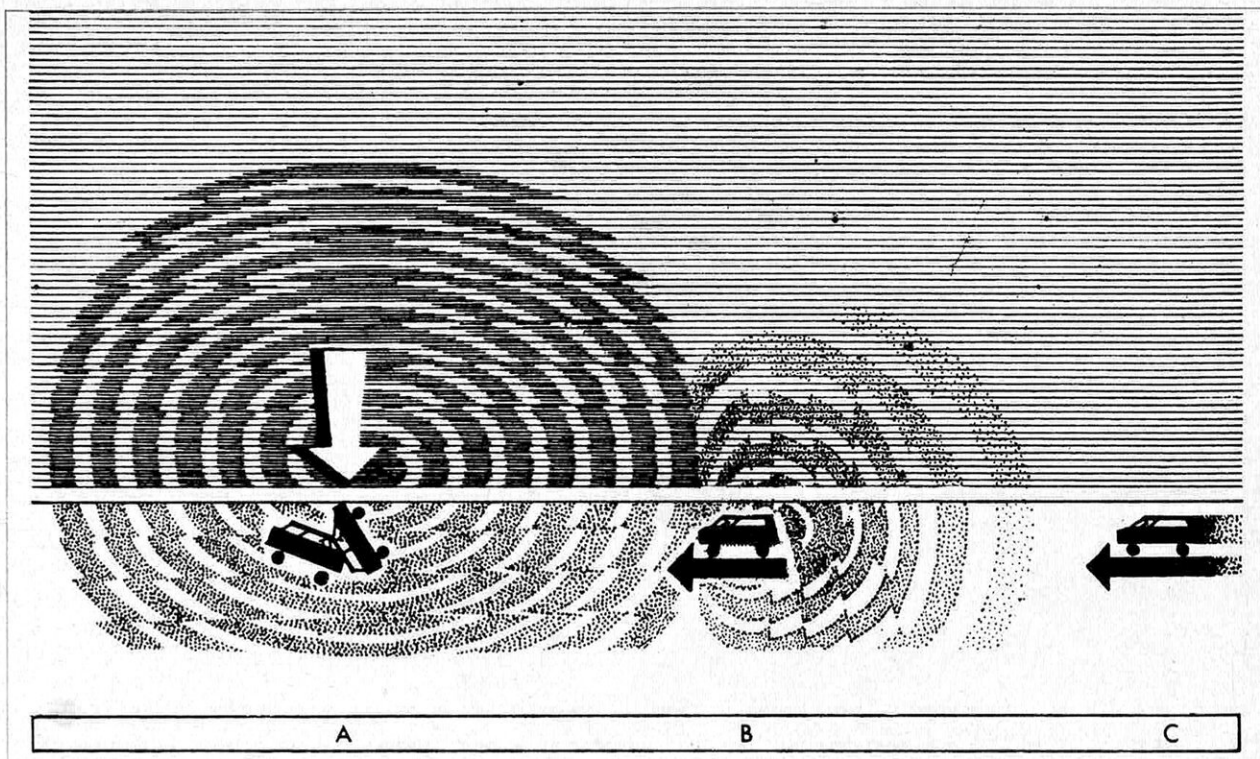
d'un récepteur haut-parleur fixé sur le tableau de bord et relié à une antenne logée dans l'encadrement du pare-brise. Ainsi, le signal émis par la voiture accidentée est perçu à 1 km à la ronde par les autres usagers. Informés, ils peuvent donc porter assistance ou, plus simplement, être prêts à stopper immédiatement si la route est bloquée. Comme la voiture à informer est en état de rouler, rien n'interdit d'alimenter le récepteur par le circuit électrique du véhicule : il est donc en état de fonctionner dès que le contact est établi.

Il est apparu judicieux de compléter l'émetteur et le récepteur : ainsi, la voiture informée répercute le signal à 400 m autour d'elle. Si un bouchon se forme derrière un accident, l'alarme se répercute de véhicule à véhicule et le dernier arrivé est toujours informé par la voiture qui le précède, même si le bouchon s'étend très loin autour du sinistre.

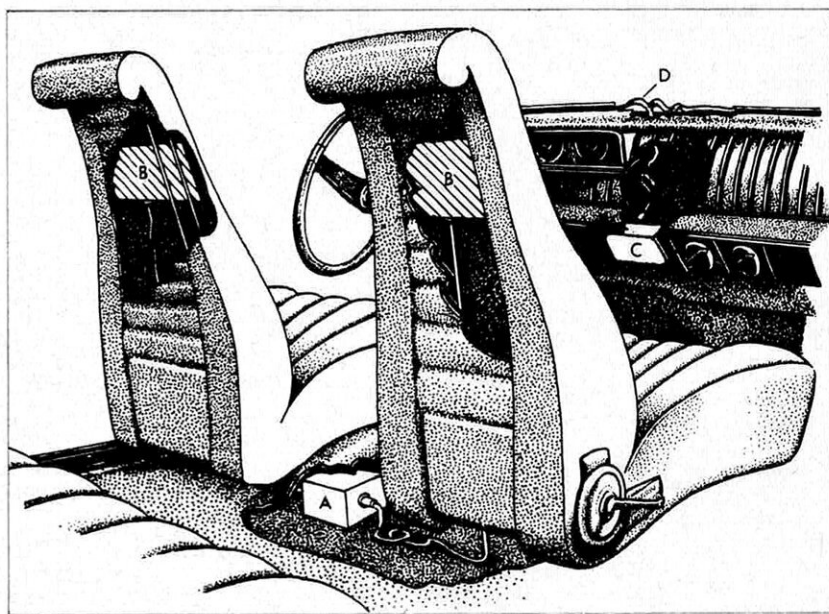
Jusqu'ici, le déclenchement du processus s'est fait automatiquement à partir d'un choc grave, lorsque l'homme n'est plus en état de prévenir. En aucun cas, le système ne se déclenchera pour de la simple tôle froissée, faisant entrer en jeu des décélérations inférieures à 10 g. Mais de la tôle froissée, une panne dans des conditions de mauvaise visibilité, un remplacement de roue après crevaison dans le brouillard, peuvent également constituer un danger sérieux pour soi-même et les autres.

Prévention et répression

C'est pourquoi, le système peut également être déclenché par la main de l'homme. Dès qu'un automobiliste a conscience d'un danger (un arbre qui s'abat sur la route au détour d'un virage) ou estime qu'il constitue une gêne pour les autres, il peut déclencher son système d'émission. Naturellement, il faut prévenir tout abus et c'est pourquoi on a imaginé un système de déclenchement plombé qui permettrait de déceler toute utilisation injustifiée. Rien n'interdit en revanche aux autorités d'adresser des messages en clair aux automobilistes, grâce à des balises fixes installées au bord de la route, ou mobiles, dans une camionnette de police ou dans la poche d'un gendarme. La balise pourra ainsi prévenir de la présence d'un chantier, d'un poste de péage, de l'approche d'un contrôle inopiné, de la présence d'un convoi exceptionnel, etc. Des messages en clair pour



L'alarme émise sur le lieu du sinistre est répercutée par chaque voiture approchant la zone d'accident.



Installation du système : A : détecteur-émetteur. B : ses antennes. C : récepteur. D : son antenne. Le tout pour 150 à 200 F.

ront être adressés à un automobiliste en particulier pour lui reprocher une faute, dissuadant du même coup ses voisins immédiats, informés en même temps que lui d'en faire autant (remonter un bouchon en double file par exemple). Des « temporisateurs » et un circuit logique, insérés entre le récepteur et le réémetteur de la voiture permettent, selon la fréquence du signal émis, de répercuter ou non le message. La portée relativement courte (400 m à 1 km) des messages

permet de réaliser un radioguidage précis et évite d'inonder les automobilistes d'informations qui ne les concernent pas.

Les services de police et de secours ont la possibilité d'interrompre l'émission à partir d'une voiture de particulier. Cela permet d'éviter que le message se perpétue une fois le danger écarté ; cela évite aussi qu'à une heure de trafic dense, il se répercute tout le long d'un boulevard périphérique !

Actuellement, ce système n'en est

qu'au stade du prototype et son application risque de prendre quelques mois pour équiper, déjà, toutes les voitures du parc existant. Il serait souhaitable que les signaux codés soient normalisés à l'échelle nationale et, pourquoi pas, européenne. L'installation serait naturellement totalement indépendante de l'autoradio. Il serait impensable, en outre, de laisser l'usager libre de mettre ou non son récepteur en service, ou même de lui permettre de le régler par un potentiomètre : l'émetteur est en état de fonctionner même si la voiture est en stationnement au bord d'un trottoir et le récepteur dès que le contact est mis. Ce qu'il en coûte ? L'appareillage de bord reviendrait à environ 150-200 F, et une balise d'émission coûterait de 50 à 100 F. On peut supposer que les services de police et de gendarmerie feraient un usage judicieux de ce système. On peut admettre que jamais les annonceurs ne s'en serviraient pour envoyer des spots publicitaires du bord de la route... Car tout message envoyé serait inéluctablement reçu par les usagers et déjà, les adversaires de ce système affirment que c'est un viol de la vie privée : mais le temps n'est plus où l'automobile était une carapace. Depuis bien longtemps, les aviateurs se conforment aux instructions de leur radio de bord : l'automobile risque bien d'y venir à son tour.

Germain LELIEVRE ■

JEUX ET PARADOXES

LOGOPHILES, COMPTEZ VOS POINTS

► Mon confrère Jean-Jacques Bloch a pris récemment dans la Figaro du jeudi une initiative qui nous concerne particulièrement : il propose des problèmes de Scrabble.

Le Scrabble s'est imposé ces dernières années comme le meilleur jeu de société alphabétique. Qu'il soit une imitation d'un jeu plus ancien, appelé La Clé et toujours en vente n'amoindrit pas sa popularité. Il a sa fédération et même ses tournois réguliers à Paris (1). La simplicité de ses règles et le système de primes organisé par son damier constituent un jeu d'une richesse apparemment inépuisable.

Périodiquement, de nouveaux jeux alphabétiques tentent de le détrôner, mais sans succès. Le dernier en date est le Diamino « Chinois », qui place les lettres sur un réseau hexagonal. Les mots peuvent se former sur 5 directions au lieu de 2 et douze « diables » ou lettres-joker sont à la disposition des joueurs pour remplacer les lettres qui leur font défaut. Le Diamino Chinois a obtenu l'Oscar du Jouet 1973 et mérite d'être essayé pour explorer de nouvelles règles. Il ne semble cependant pas suffisamment différent et trop anecdotique et artificiel pour espérer supplanter le Scrabble.

Les problèmes de Scrabble de Jean-Jacques Bloch mettent le joueur dans la situation normale d'une partie en cours. Le problème donne une situation sur le damier et vous disposez de 7 lettres à placer pour obtenir le maximum de points.

Pour ne pas être en reste, je propose un problème différent et de plus longue haleine : la recherche du record absolu de points. Le damier du Scrabble est vide et toutes les lettres sont à votre disposition. Disposez sur le damier une partie en cours et donnez vous sept lettres parmi celles qui restent, de façon à les poser en obtenant le plus de points possible. Vous avez ainsi toute liberté de préparer et de réaliser le coup le plus extraordinaire de l'histoire du Scrabble. Combien obtiendrez-vous ? (Précisons

que les mots utilisés doivent figurer dans la première partie du Petit Larousse ou dans le Robert et que les verbes ne peuvent figurer qu'à l'infinitif ou au participe passé ou présent ; la règle du constructeur est malheureusement trop ambiguë à ce sujet.)

Les jeux alphabétiques se développent également dans un mensuel anglais consacré aux jeux : GAMES & PUZZLES (2). Certains donnent lieu à des concours. Je ne saurais trop recommander aux amateurs familiers de la langue anglaise à s'abonner.

La pondération des proverbes permet d'évaluer leur poids. A chaque lettre de la phrase est associé un nombre correspondant à sa place et identique si la lettre est répétée. Par exemple :

A	B	O	N	C	H	A	T	B	O	N	R	A	T
1	2	3	4	5	6	1	7	2	3	4	8	1	7

Le total des nombres est 54. En divisant par le nombre de lettres, on obtient le poids moyen du proverbe :

$$\frac{54}{14} = 3,85$$

Quel est le proverbe français le plus léger ? quel est le plus pesant ?

Hopscotch rajoint un problème étudié ici il y a quelques années : les échelles de mots. Il s'agissait de passer d'un mot à un autre en empruntant des mots intermédiaires. A chaque étape, une lettre est ôtée, ajoutée ou remplacée, par une autre, les autres restant identiques. Toutes les formes grammaticales sont permises. CHAUD était relié à FROID en 10 intermédiaires :

CHAUD
CHAUT
HAUT
FAUT
FAIT
LAIT
LAID
LAIDE
RAIDE
ROIDE
FROIDE
FROID

GAMES & PUZZLES donnent une valeur numérique à chaque lettre. Par exemple :

A 2	H 8	O 19	V 12
B 4	I 14	P 10	W 17
C 11	J 18	Q 5	X 26
D 1	K 3	R 15	Y 20
E 9	L 22	S 24	Z 16
F 7	M 21	T 6	
G 13	N 23	U 25	

Le problème devient : relier les deux mots extrêmes avec le plus petit total de points possible. Quels sont les records pour CROC-DENT, FIL-LE-GARÇON, AUBE-SOIR et RIEN-TOUT ?

Le « chemin critique » : Il faut beaucoup aimer l'arithmétique pour apprécier ces problèmes. Mais il faut l'aimer plus encore pour cet autre principe qui repose uniquement sur les nombres. Un carré de nombres est donné. Il s'agit de les parcourir comme une tour d'échecs, par segments horizontaux ou verticaux successifs, en en rencontrant exactement 30, puis de faire la somme des 30 nombres. LE CHEMIN CRITIQUE record sera celui qui donnera le plus fort total. (Il est interdit d'utiliser un ordinateur.)

77	31	89	62	93	16	97	12	88	6
3	83	19	75	42	63	1	67	35	11
99	56	81	20	51	8	74	26	82	14
7	62	38	61	4	59	31	66	9	85
58	30	73	41	80	22	83	10	78	47
21	54	37	76	43	69	13	77	46	70
68	44	86	25	52	5	87	23	60	12
49	79	39	55	36	89	45	53	34	88
90	27	65	48	71	24	64	6	84	29
32	56	50	92	40	57	28	72	33	91

Voici enfin un curieux jeu alphabétique inventé par James I. Rambo et publié dans The

Enigma, organe officiel de la National Puzzlers League américaine (3). Il repose sur la remarque d'une propriété particulière de certains mots : en transportant leur première lettre à la fin, on obtient un autre mot. (Plusieurs lecteurs de Science et Vie m'avaient fait part de cette remarque). Par exemple : EGOUT donne GOUTE. Pour rester sérieux, on évitera à priori de faire l'opération avec un S ou un E. Les TETE-A-QUEUE ainsi obtenus se prêtent à deux recherches. D'abord : la recherche des exemples les plus longs possibles ou les plus insolites. Ensuite : une nouvelle forme de problème ou de charade. Le premier mot est appelé UN et celui obtenu en transposant sa lettre initiale à la fin est appelé DEUX. Ils sont à retrouver à travers une phrase énigmatique qui les emploie. Pour l'exemple ci-dessus, la phrase pourrait être : « Pourquoi jeter à l'UN ce que vous n'avez pas DEUX ? »

Ces deux problèmes faciles mettent le principe en application :

« Permettez que je vous UN avec ce que rien ne peut DEUX »

« Ce DEUX dans vos yeux m'indique que vous avez du « UN »

Quels sont les TETE-A-QUEUE correspondant ?

L'étude de la cryptographie sera poursuivie prochainement.

BERLOQUIN ■

(1) Club PLM Saint-Jacques, boulevard Saint-Jacques, Paris, 13.

(2) 19 Broadlands Road, P.O. Box 4, London N6 4DF. 1 an : 3 livres.

(3) East Alstead Road, Alstead N.H. 03602. 1 an : 9 doars. Paul E. Thompson.

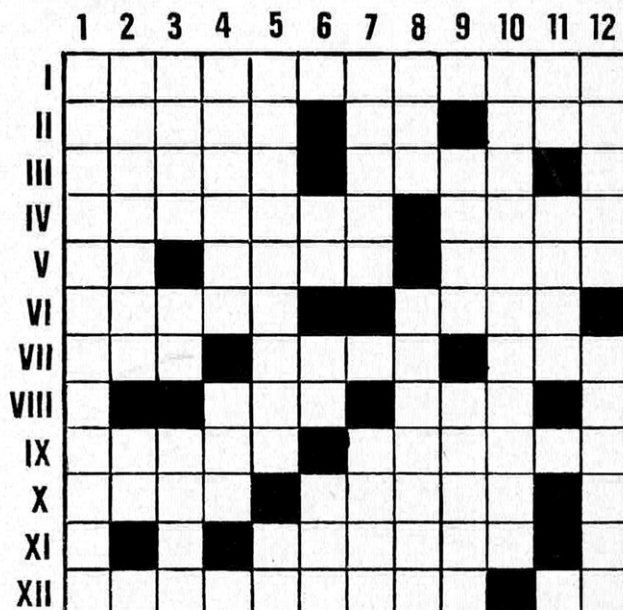
Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 80 VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

Horizontalement

I. Tissu végétal de soutien. — II. Porcelaine - Fleuve - Il est constitué par des déchets de leucocytes et de microbes. — III. Lainage épais et feutré - Lac italien. — IV. Usure du sol - Mesure anglaise de poids. — V. Dieu - Redevance du Moyen Age - Rongeur qui hiberne d'octobre à avril. — VI. Acide sulfurique partiellement déshydraté - Propagé. — VII. En petite quantité - Liste - Officier de l'Ancien Régime. — VIII. Organisation constituée en 1945 - Ancienne monnaie d'argent. — IX. Navire de plaisance - Plantes aromatiques. — X. Unie - Electrode. — XI. Rambardes. — XII. Encintes - Bon conducteur.

Verticalement

1. Qui a des feuilles dures, à cuticule épaisse, bien adaptées à la sécheresse. — 2. Ensemble de voix - Bradype. — 3. Lagune - Obtenu - Monnaie canadienne. — 4. Violoniste virtuose roumain - Sert à appeler. — 5. Désaveu - Déchiffre. — 6. Pronom - Caché - Mélodie. — 7. Hommes qui ne sont pas à la hauteur - Petite baie. — 8. Conjoncture - Rétrécissement d'un conduit naturel. — 9. Dieu - Abandonnés. — 10. Petits papillifruitiers. — 11. Agité - Espace infini. — 12. Ether-sel - lons dont les chenilles dévorent les feuilles des arbres Province de l'ancienne Irlande.



IVAN ILICH

La convivialité

Le Seuil, 18 F, 160 p.

Dans les mêmes semaines où l'Occident s'impose le rationnement de l'énergie, sans lui assigner de limites trop précises dans le temps, la parution en français d'un nouvel ouvrage d'Ivan Ilich revêt une actualité particulière. Voici quelque temps, en effet, que cet ancien Jésuite s'est fait le prophète de la frugalité, c'est-à-dire de l'auto-limitation dans la fameuse consommation, entre autres vertus d'une société idéale.

On se souvient qu'Ilich avait dénoncé le gaspillage injuste de l'énergie (« Énergie et équité ») et les vices du système actuel de l'éducation (« Une société sans école »). Ces deux thèses s'éclairent d'une lumière plus complète dans « La convivialité ». Cette convivialité se définit par une véritable communication entre les individus, une communication de confiance aux antipodes de la lutte pour la vie qui est le fondement de la sélection naturelle, une sorte de fraternité qui évoque, d'ailleurs, irrésistiblement les utopies de Fourier.

Pourquoi ne se produit-elle pas spontanément dans une société dite tantôt « d'abondance » et tantôt « de consommation » ? Selon Ilich, par la faute du système industriel qui a dénaturé ce qu'il appelle l'« outil », c'est-à-dire non seulement la

machine, mais également l'intelligence qui croit la commander et qui n'est en fait qu'à son service. L'outil, c'est tout « instrument raisonné de l'activité humaine ». Et pourquoi encore est-il fautif ? Parce qu'il ne tend d'abord qu'à fortifier la suprématie du plus fort par les biais suivants : il dégrade l'environnement par un pillage délétère, il instaure un monopole « radical » où personne n'a plus le droit d'exercer une activité que es qualités sanctionnées par le système social (la médecine, par exemple), il programme les individus à l'excès en leur assignant très tôt, trop tôt une place dans la société, ce qui restreint leur liberté et, de la sorte, il accroît les différences sociales, enfin, il fabrique par esprit de lucre des produits d'une durée limitée à la fois par la qualité et par la mode et favorise un gaspillage qui rejoint la dégradation de l'environnement.

Ilich offre donc comme solution une limitation volontaire où nous serions « humainement » dédommages de ce que nous aurions perdu matériellement. On peut imaginer, par exemple, que voyager en prenant son temps c'est reconquérir l'espace, au contraire de ce que prônent les dévoreurs de kilomètres, tout comme l'on peut imaginer qu'un élève qui aura « appris » dans la vie possèdera mieux son savoir qu'un cancre diplômé. Nous y venons, d'ailleurs, *nolens volens*. La thèse force l'enthousiasme par sa générosité, comme toujours, mais l'esprit suit le cœur à pas prudents. Cette convivialité ne risque-t-elle pas d'être

obligatoire, comme dans certains pays qui ont subi une révolution au nom d'idéaux aussi généreux et collectivistes ? Et comment Ilich peut-il écrire que « plus de soins aboutit à plus de soins et plus de souffrances », en parlant de la médecine, qu'il définit comme « un rituel de la négation de la mort » ? Quelles que soient les limites de la médecine, peut-on nier les vaccins et les sérums, les antibiotiques et la chirurgie, pour ne parler que de cela ? Laisser décimer les gens par la maladie, cela ne ramène-t-il pas, contradiction suprême, à cette sélection naturelle qu'Ilich semble abhorrer ? Et, s'il a dévié de but quel que part au cours du XVIII^e siècle, l'outil condamné par Ilich n'a-t-il pas permis le triomphe de l'homme sur son milieu et, par là, la survie de l'espèce ? Qu'est-ce donc que cette « échelle naturelle » et cette « nature » à laquelle il se réfère rapidement ? Il ne le décrit même pas. Sociologue, Ilich semble ignorer qu'il n'est plus de sociologie nouvelle sans ethnologie ni anthropologie.

Ardent et éloquent, Ilich semble pressé de rédiger son message sous la forme la plus simple. « Jacobin » du XX^e siècle, mais teinté d'un mysticisme diffus, il finit par s'avosiner à un orateur révolutionnaire, souvent sommaire, et qui ne peut vraiment convaincre ceux qui n'ont compris que les révolutions sont souvent des involutions et que l'évolution réfléchie mène plus sûrement au changement nécessaire...

Gérald Messadié ■

Le feu nucléaire

Editions du Seuil, 35 F, 116 p.

Depuis Hiroshima, l'affrontement direct entre les superpuissances a jusqu'ici été plusieurs fois évité grâce à l'équilibre de la terreur.

La nouvelle logique nucléaire, l'équation sous-marin + missile + bombe nucléaire rend impossible tout raisonnement militaire en termes de stratégie traditionnelle. Le pilier de la logique nucléaire repose sur la dissuasion.

Attaquer le premier avec ces missiles dotés de charges nucléaires, de par la riposte atomique quasi immédiate qu'elle ne manquerait pas de provoquer de la part de l'adversaire, reviendrait à lancer ses propres charges nucléaires sur ses propres villes. Seulement pour que la dissuasion dissuade effectivement, il faut savoir avant de déclencher la partie et de lancer ses missiles, ce que l'on risque.

En d'autres termes, pour que la dissuasion nucléaire soit effective, il faut informer l'adversaire des moyens dont on dispose pour l'anéantir. Or ici, le vieux réflexe militaire traditionnel joue, car Russes et Américains ne disent pratiquement rien sur leurs propres armements. Les Français également.

Dans les pays occidentaux, où l'opinion publique peut exercer une influence sur ses gouvernants, le grand public n'est pratiquement pas informé sérieusement sur cette question. En France en particulier, les informations sur ce sujet ne circulent pas beaucoup.

Alors que plus que jamais l'armement nucléaire joue un rôle déterminant dans l'histoire contemporaine, les opinions publiques qui sont quand même concernées dans l'affaire, ne disposent d'aucun élément

d'information objectif et scientifique sur l'armement nucléaire, et ses effets pour se prononcer. On l'a bien vu en France lors de la récente querelle sur les essais atomiques dans l'atmosphère qui a tout de suite dégénéré en bataille passionnelle fondée sur une argumentation parfois fantaisiste.

C'est pourquoi on peut se réjouir qu'un ouvrage comme « Le feu nucléaire », écrit par deux spécialistes, l'un spécialiste des questions militaires, l'autre scientifique, met à la portée du grand public les éléments de base lui permettant de mieux prendre conscience de ce qu'est réellement l'arme atomique et comment se pose le problème pour une nation moderne. Cela peut éviter bien des malentendus.

Jean-René GERMAIN ■

STELLA BARUK

Échec et math

Editions du Seuil, 29 F, 304 p.

Au temps jadis, un professeur ancien style enseignait d'anciennes mathématiques à des élèves évidemment bien inégaux. Peu d'entre eux acquerraient le savoir du maître : paresseux, butés, indolents, ou tout simplement démunis de cette bosse qui fait les grands en math. Devant un tel échec, de nouveaux maîtres équipés de nouvelles mathématiques prirent la relève, aidés en cela des puissants moyens de la pédagogie, de la psychologie, voire même de la psychanalyse.

Du coup, il n'y eut plus d'échec au vieux sens du terme. Bien sûr, il y a toujours aussi peu d'élèves qui arrivent à maîtriser le programme. Mais ce n'est la faute, ni de l'enseignant, ni du pédagogue, ni des math modernes. Il faut plutôt voir là des blocages affectifs, qui peuvent être dus à l'anxiété de la mère, au terrorisme paternel, à quelque trauma-

tisme d'enfance ou, le plus souvent, au professeur de l'année précédente.

C'est contre ce dogmatisme stérile et prétentieux d'un ordre nouveau dont les membres — pardon, les militants — à force de se vouloir actifs, deviennent activistes, que s'élève Mme Baruk, à laquelle 15 ans d'enseignement des maths confèrent une singulière autorité : parce que ces 15 ans se sont surtout passés avec des enfants « difficiles » dans des classes de « rééducation ».

Ces enfants sont ceux qui ne comprennent rien à rien, pour qui un cercle « inscrit » est tout bonnement inscrit sur le tableau et pour qui 435 n'est pas 4 fois 100, 3 fois 10 et 5, mais un bloc compact qui se lit d'un jet. Ces difficultés, bien sûr, n'étaient pas nouvelles, mais les maths modernes n'ont fait que les amplifier. Et c'est avec un humour noir que Stella Baruk détrône ces activistes de la réforme, tout à fait dénués de complexes mais qui manipulent sans faiblesse ceux d'Oedipe, de culpabilité ou d'infériorité.

L'ensemble des citations, puisées aux meilleures sources de ces ouvrages de « maths modernes » justifierait à lui seul ce livre : on y trouve recueillies des perles de verbiage, de prétentions exorbitantes, d'assertions absolument gratuites, qui mettent vraiment le lecteur dans le bain de la réforme. Pauvres enfants : on leur colle une Réalité Mathématique qui n'est jamais leur réalité, et en les obligeant à créer selon une voie choisie d'avance à grands coups de matériel pédagogique, on leur interdit toute créativité personnelle. Car la pédagogie soi-disant « active » est en fait contraignante et mystifiante, les méthodes « constructives » et « pratiques » vont finalement à l'encontre de l'activité mathématique véritable.

Et il y a une contradiction flagrante entre la prétention des maths modernes à la rationalité absolue, à la compréhension universelle, et la constatation de fait des conflits et des dra-

mes que ces maths nouent chez les enfants, les professeurs et les parents.

Ces conflits, ces contradictions, nous les suivons à travers des dizaines d'enfants pour qui les maths c'est de l'hébreu, et qui ont pourtant en eux toutes les ressources nécessaires pour dominer le programme. En fait, l'enseignement est devenu une « théorie », la pédagogie une « expérience » et l'enfant un cobaye.

Mais, heureusement, un cobaye qui résiste, qui suit sa logique propre, et qui finira bien par mettre en échec ce programme insensé de mathématisation universelle. Car tous ces mythes que Mme Baruk démonte un par un ne font que masquer la question essentielle : il ne s'agit pas tant de savoir quelles maths enseigner, mais comment et pourquoi...

Renaud de la TAILLE ■

EDWARD M. PURCELL

Électricité et magnétisme

Cours de physique de Berkeley

Comme le fait très justement remarquer. A. Kastler dans sa préface, les cours de Physique américains — que ce soit ceux de Feynman ou les cours de Berkeley — se distinguent essentiellement des livres français par leur approche expérimentale. En effet, le gros reproche que l'on peut faire actuellement aux cours des étudiants français et que bien souvent on vous élabore une belle théorie, on vous énonce d'éloquents théorèmes que l'on oublie de vous illustrer et de vous replacer dans un contexte « terre à terre ».

En fait, il ne faudrait pas croire que les cours américains, proches de l'expérience, soient d'un niveau assez bas. Bien au contraire, le livre est d'un niveau très supérieur à tout ce qu'on peut avoir l'habitude de consulter. Ce qui est certain, c'est que les ouvrages américains — et là se trouve la se-

conde différence avec les cours français — s'appuient sur un formalisme mathématique très rigoureux.

Cela peut être une source de difficultés au début pour l'étudiant, mais il est évident que de donner un outil mathématique sérieux à un futur physicien ne peut que lui servir. Les étudiants français ne se sont pas leurrés. L'engouement pour les cours américains est réel et il n'est point besoin de leur expliquer que ces cours sont excellents.

Comment se fait-il que les ouvrages américains se surpassent ? L'explication est simple. Les cours sont rédigés par des physiciens hors classe : Feynman, pour la série des Feynman, prix Nobel de physique, Kittel, Purcell... pour les cours de Berkeley. Un second point essentiel peut expliquer le succès : l'ouvrage américain n'adopte sa version définitive qu'après être passé pendant un an entre les mains des étudiants qui signalent les points à clarifier ou même à modifier ! Il faudrait que les cours de français en fassent autant...

Annie HUMBERT-DROZ ■

ALAIN LAURENT

Libérer les vacances

Editions du Seuil, 25 F, 238 p.

Quand on vit isolé onze mois sur douze, dans une société urbano-industrielle, polluée, contraignante et étouffante, il est normal que le douzième soit consacré à la détente, à l'insouciance, à l'air pur et à la fréquentation de ses semblables. Cela, les organisateurs des clubs de vacances l'ont bien compris, ce qui explique leur succès.

Mais de l'expérience faite par l'auteur à Cefalù (station ita-

lienne du Club Méditerranée), il ressort que la formule club qui devrait, selon les prospectus publicitaires, être une oasis rêvée, ne serait en fait qu'un asile, évidemment aliénant. Car au fond, un club, qu'est-ce que c'est ? Mille individus de tous les horizons et de toutes les professions parqués pour un mois dans un village hyper-organisé. Rien à y faire, sinon se distraire.

Or, à quoi assiste-t-on ? A un vécu passif, massif et sans spontanéité. Alain Laurent se demande pourquoi. Parce que les clubs imposent tacitement des contraintes : un « esprit club » (tutoiement de règle, assimilation à un groupe) et une règle de vie : savoir « motte de l'ambiance ».

Ce serait le règne du dérisoire et du creux : aucune amitié réelle, aucune solidarité, aucun enthousiasme. Malheur donc aux « réfractaires » de l'esprit club ; ils sont rejetés et deviennent autant de « Petits Chose » traînant l'âme en peine dans les pinèdes. Et Alain Laurent en vient à se demander si la formule vacances type Club Méditerranée n'est pas condamnée. Certes, tout n'y est pas négatif. Le soleil, l'air pur et les prix sont des atouts non négligeables. L'auteur en convient.

Il paraît qu'une réaction se dessinerait contre les clubs et Laurent pense que l'avenir appartient à des types de vacances plus ouvertes, dans lesquelles les individus trouveraient les éléments d'une « vraie vie » : enthousiasme, liberté, aventure, sens de l'initiative et de l'imprévu. A voir la floraison des compagnies de charters qui proposent avec succès des vacances hasardeuses mais aventureuses au bout du monde, il est permis de croire qu'il commence à avoir raison...

Pierre ROSSION ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 15.



LE LECTEUR DE SCIENCE & VIE EST-IL LE PLUS INTELLIGENT ?

Nous disons parfois, à la rédaction de « Science et Vie » que notre public devrait être théoriquement illimité. Non que nous manquions de modestie, mais parce qu'il nous semble que les sujets que nous choisissons touchent des millions, voire des dizaines de millions de personnes. Vous qui nous lisez depuis longtemps, vous savez, par exemple, que ce problème de l'énergie qui prend depuis quelques semaines un relief dramatique, nous l'avons traité plusieurs fois, sous l'angle de l'épuisement des réserves, de l'économie, de l'écologie, de la qualité de vie... Les solutions de rechange, énergie nucléaire, énergie solaire, nous vous les avons également exposées en détail à plus d'une reprise. Or ces temps-ci, de l'agriculteur isolé dans sa ferme à l'employé de bureau, toute la France, toute l'Europe attendent de savoir quelle direction cette crise va impartir à notre avenir immédiat. De plus, nos auteurs, les scientifiques de toutes spécialités qui écrivent dans la revue, s'efforcent d'être le plus clair possible, afin



d'être compris même par ceux qui n'ont pas fait d'études supérieures. Nous croyons approcher souvent cet idéal, bien que nos sujets soient parfois bien austères.

En France, nous comptons un peu plus de 200 000 exemplaires vendus, dont chacun, à son tour, compte un assez grand nombre de lecteurs « d'emprunt ». Il nous a donc fallu conclure que nos lecteurs forment une élite, celle des gens qui veulent approfondir l'information, celle des gens qui estiment que « Science et Vie » est le complément indispensable — et critique — de la grande presse, de la télévision et de la radio.

Mais nous ne le connaissons pas assez bien, ce lecteur, et son « portrait » est bien imprécis.

S'il cessait de l'être, si nous vous connaissions mieux, nous ferions un « Science et Vie » qui serait sans doute encore meilleur. Nous serions donc très heureux que vous nous aidiez à faire ce portrait. Pas un « portrait-robot », mais une photo vraie et détaillée. Comment ? En répondant au questionnaire que nous vous présentons ici.

Oui, nous le savons, vous n'avez que trop répondu à de tels questionnaires dans d'autres circonstances ; ils comportent un peu trop d'indiscrétion, un certain esprit « commercial ». Tel n'est pas le cas de celui-ci, qui a été mis au point avec le concours d'un laboratoire de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes et du Centre National de la Recherche Scientifi-

que. Pourquoi un tel organisme s'intéresse-t-il au lecteur de « Science et Vie » ? Justement parce que ce lecteur semble être un phénomène : il échappe aux classifications habituelles (âge, catégorie sociale, opinion politique, profession, etc. Il se signale simplement, au-dessus de ces divisions apparentes, par une curiosité universelle. Certaines questions peuvent vous paraître indiscrettes, inutiles ou franchement absurdes. Elles sont cependant nécessaires aux techniciens qui dépouilleront le questionnaire.

Le secret des réponses vous est bien entendu rigoureusement garanti : aucune des informations qui nous parviendront ne seront communiquées à aucun moment à un organisme commercial, économique ou administratif, nous vous le garantissons sur l'honneur. Ensuite, il ne s'agit pas d'une « étude de marché » mais d'un effort original d'amélioration des relations entre une publication et ses lecteurs.

Dans cette entreprise exceptionnelle qu'est « Science et Vie », revue sans orientation et sans subsides politiques, sans clins d'œil à l'actualité aguichante, sans autre ambition que d'informer le plus exactement ses lecteurs (parfois même de façon contradictoire), vous jouez un rôle aussi grand que ceux qui la font.

Il nous a donc semblé que nous pouvions vous demander de participer un peu à notre travail, d'entrer pour une fois et pour un moment dans notre équipe. Merci d'avance.

Adresser ces pages découpées le long du pointillé à :

CENTRE DE SOCIOLOGIE
DE L'EDUCATION ET DE LA CULTURE

Secrétariat :

54, bd Raspail - PARIS (7^e)

- 1 Exercez-vous une activité professionnelle (1) ?
 oui non
 Si vous n'en exercez pas, êtes-vous (2) :
 écolier ☐ ménagère ☐ inactif ☐
 retraité ☐ étudiant ☐

- 2 Si vous êtes écolier ou étudiant
 classe, section ou discipline :

Type d'établissement (par ex. CET, Lycée,
 école privée, etc., ou faculté, IUT, etc.) :

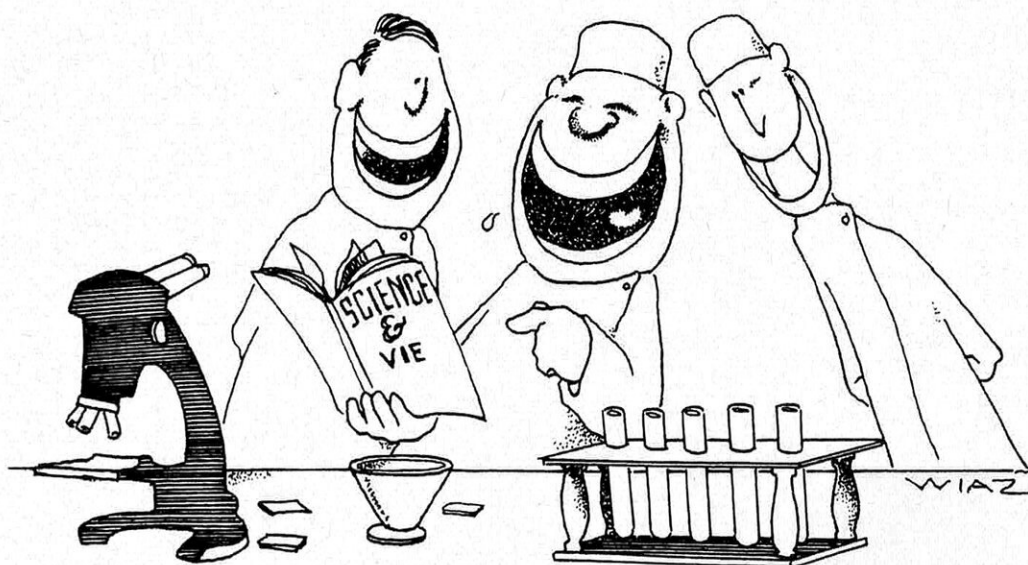
Si vous êtes abonné à Science & Vie (2) :
 vous êtes-vous abonné vous-même ? ☐
 ou avez-vous été abonné par une autre per-
 sonne ? ☐
 par qui (par ex. parents, frère, etc.) ? :

- 4 Si vous exercez une activité professionnelle.
 Age d'entrée dans la vie active :
 Première profession exercée :

Quelle profession exercez-vous actuel-
 lement ? (3) :

Age de fin d'études :

- 5 Pensez-vous dans les dix prochaines an-
 nées (2) :
 Exercer la même profession avec la même
 qualification ? ☐
 Exercer la même profession à un niveau
 plus élevé de qualification ? ☐
 Changer de profession ? ☐
 Ne sait pas ☐



Lisez-vous Science et Vie
 pour vous instruire ou pour vous distraire ?
 (Question n° 32)

- 3 Si vous êtes inactif, retraité ou ménagère.
 Le cas échéant, âge d'entrée dans la vie
 active :

Première profession exercée :

Dernière profession exercée :

Age de fin d'études :

- 6 Diriez-vous de votre profession actuelle
 qu'elle (2) :
 correspond à votre niveau d'études ? ☐
 est inférieure à votre niveau d'études ? ☐
 est supérieure à votre niveau d'études ? ☐
 Ne sait pas ☐

- 7 Dans votre travail, êtes-vous en contact avec
 des « scientifiques » ? (1) oui non
 Si oui, qui sont-ils ? (Précisez leur statut
 professionnel et leurs titres.)

(1) Entourez la mention utile.
 (2) Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.
 (3) Indiquez l'intitulé exact de votre profession ; ne dites pas par ex. « employé à la SNCF », mais « conduc-
 teur de train à la SNCF » ou « chef de train à la SNCF ».

- 8 Menez-vous **actuellement** des études en même temps que votre activité professionnelle (formation continue ou permanente) ? (1) ☐ oui ☐ non

Si vous menez des études tout en travaillant :

Dans quel cadre et par quel organisme (par ex. : entreprise, administration, établissement scolaire public ou privé, cours par correspondance, etc.) ?

Dans quelle matière ?

Combien d'heures par semaine y consacrez-vous ?

Préparez-vous un examen ? (1) ☐ oui ☐ non
Lequel ?

Quel poste espérez-vous obtenir grâce à cette formation ?

- 9 **Si vous ne menez pas actuellement d'études parallèlement à votre activité professionnelle :**

Avez-vous, dans le passé, suivi la formation continue ? (1) ☐ oui ☐ non

Si oui, pendant combien de temps, dans quelle matière, et éventuellement avec quel résultat ? (Diplôme ou poste)

10 Pour tout le monde

Age Sexe

Nationalité

Etes-vous (2) :

célibataire ☐ marié ☐
divorcé ☐ veuf ☐

Nombre d'enfants

Numéro du département de la commune où vous habitez

Nombre d'habitants de la commune où vous habitez

- 11 Indiquez le diplôme le plus élevé que vous avez obtenu, ainsi que l'âge auquel vous l'avez obtenu ? S'il s'agit d'un diplôme professionnel ou technique, indiquez aussi entre parenthèses le diplôme d'enseignement général le plus élevé que vous avez obtenu : par ex. : CAP d'ajusteur : 15 ans (CEP : 14 ans).

- 12 Indiquez, le cas échéant, la section du baccalauréat que vous avez obtenue :

- 13 Quel niveau estimez-vous avoir atteint par votre travail personnel ? (Par ex. : niveau CEP, niveau BEPC, etc.)

- 14 Auriez-vous souhaité :
Pousser plus loin vos études ? (1) ☐ oui ☐ non
Faire d'autres études ? (1) ☐ oui ☐ non
Si oui, lesquelles ?

Changer de profession ? (1) ☐

☐ oui ☐ non sans objet
Si oui, quelle profession aimeriez-vous exercer ?

- 15 Quelle est ou a été la dernière profession de votre père ?

- 16 Diplôme le plus élevé obtenu par votre père

- 17 Profession de votre conjoint

- 18 Diplôme le plus élevé obtenu par votre conjoint

- 19 Quelle est la profession de vos trois meilleurs amis ?

Vous arrive-t-il de discuter avec eux de questions scientifiques ? (2) :
souvent ☐ rarement ☐ jamais ☐



La lecture de
Science et Vie est-elle facile ?
(Question n° 22)

(1) Entourez la mention utile.

(2) Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

Quelle est la profession des 3 personnes avec lesquelles il vous est le plus souvent arrivé de discuter de questions scientifiques ? (Indiquez pour chacune si c'est une relation de travail ou non)

20 Vous est-il arrivé au cours de ces discussions de faire référence à des articles de Science et Vie ? ⁽²⁾ :
souvent ☐ rarement ☐ jamais ☐

21 Pourquoi vous êtes-vous mis à lire Science et Vie ⁽²⁾ :
pour mieux comprendre votre métier ? ☐
pour améliorer votre situation professionnelle (par ex. préparation d'examen) ? ☐
pour aider vos enfants dans leurs études ? ☐
pour mieux comprendre le monde technique qui vous entoure quotidiennement (par ex. transistors) ? ☐
Autres raisons ☐
Précisez

22 Diriez-vous que Science et Vie est d'une lecture ⁽²⁾ :
très facile ☐
assez facile ☐
plutôt difficile ☐

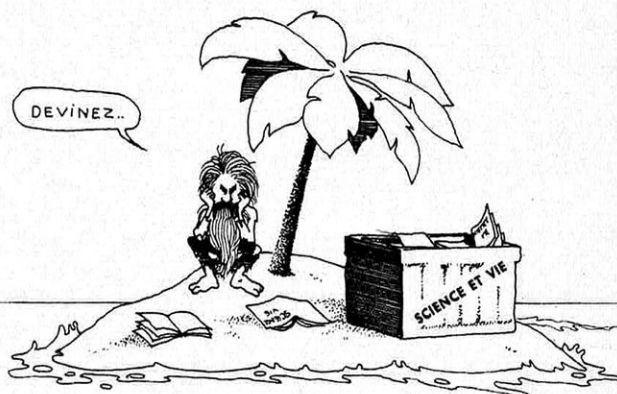
23 Selon vous, Science et Vie est-elle ⁽²⁾ :
plutôt un magazine de vulgarisation ☐
plutôt une revue scientifique ☐

24 Depuis combien de temps lisez-vous Science et Vie :

Si vous êtes ancien lecteur, Science et Vie a-t-elle, selon vous, changé ⁽²⁾ :
beaucoup ☐ un peu ☐ pas du tout ☐
Si oui, dans quel sens ?
Est-ce ⁽²⁾ :
plus attrayant ☐
moins attrayant ☐
ni l'un ni l'autre ☐
Est-ce ⁽²⁾ :
plus scientifique ☐
moins scientifique ☐
ni l'un ni l'autre ☐

25 Si vous jugez que Science et Vie a changé, êtes-vous favorable à ces changements ? ⁽¹⁾
oui non
Etes-vous abonné à Science et Vie ? ⁽¹⁾
oui non
Sinon, êtes-vous ⁽²⁾ :
lecteur régulier ☐
lecteur occasionnel ☐

26 Si vous êtes abonné ou si vous achetez Science et Vie régulièrement, est-ce ⁽²⁾ :
surtout pour vous-même ☐
ou surtout pour vos enfants ☐



Pourquoi vous êtes-vous mis à lire Science et Vie ? (Question n° 21)

27 Lisez-vous Science et Vie ⁽²⁾ :
en totalité ☐ en partie ☐

28 En moyenne, combien de temps consacrez-vous à lecture d'un numéro de Science et Vie ? ⁽²⁾
Moins d'une heure ☐
1 à 3 heures ☐
3 à 5 heures ☐
5 heures et plus ☐

29 Lisez-vous Science et Vie ⁽²⁾ :
plutôt à temps perdu (par exemple dans le métro) ☐
plutôt à tête reposée (par exemple le soir chez vous) ☐

30 Vous arrive-t-il de relire d'anciens numéros ou articles ? ⁽²⁾
régulièrement ☐ souvent ☐
rarement ☐ jamais ☐

31 Vous arrive-t-il de constituer à partir de Science et Vie une documentation sur un sujet déterminé ? ⁽²⁾
souvent ☐ rarement ☐ jamais ☐
Si oui, lequel ou lesquels :

32 Lisez-vous Science et Vie ⁽²⁾ :
surtout pour vous instruire ☐
surtout pour vous distraire ☐

33 Combien de personnes en dehors de vous lisent chaque mois votre exemplaire de Science et Vie ?

34 Vous est-il arrivé de conseiller la lecture de Science et Vie ? ⁽²⁾ :
souvent ☐ rarement ☐ jamais ☐

35 Vous arrive-t-il d'acheter les numéros spéciaux de Science et Vie ? ⁽²⁾ :
régulièrement ☐ parfois ☐ jamais ☐

(1) Entourez la mention utile.

(2) Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

- 36 Seriez-vous favorable à ce que Science et Vie change de format ? (1) oui non
Si oui, souhaitez-vous un format (2) :
plus grand ☐ plus petit ☐
- 37 Seriez-vous (2) :
favorable ☐ indifférent ☐ défavorable ☐
à la création de clubs scientifiques patronés
par Science et Vie ?
Vous-même, y participeriez-vous ? (1)
oui non
- 38 Par qui, selon vous, les articles de Science et Vie devraient-ils être écrits ? (2)
plutôt par des journalistes spécialisés ☐
plutôt par des hommes de sciences ☐
- 39 Classez en les numérotant de 1 à 6 (1 = préféré en premier) dans l'ordre de vos préférences décroissantes les rubriques suivantes :
Chronique de la formation permanente
Chronique de la vie pratique
Chronique de l'industrie
Chronique de la recherche
Science et Vie a lu pour vous
Jeux et paradoxes
- 40 Seriez-vous (2) :
plutôt favorable ☐
indifférent ☐
plutôt défavorable ☐
à l'utilisation plus étendue du symbolisme
mathématique dans les articles de Science
et Vie ?
- 41 Seriez-vous plutôt favorable, indifférent, plutôt défavorable à l'accroissement de la part des articles consacrés :
aux sciences humaines (par ex. psychologie, sociologie) (2) ?
favorable ☐ indifférent ☐ défavorable ☐
aux sciences fondamentales (par ex. astronomie, biologie) ? (2)
favorable ☐ indifférent ☐ défavorable ☐
- 42 Pensez-vous que Science et Vie devrait accorder une place plus importante aux grandes énigmes telles que l'origine de la vie, l'origine de l'univers, les civilisations disparues ? (1) oui non
A d'autres énigmes ? Lesquelles ? (Donnez des exemples)
.....
.....
.....
- 43 Pensez-vous qu'il devrait y avoir place dans Science et Vie pour des disciplines comme :
La parapsychologie ? (1) oui non
La télépathie ? (1) oui non
L'astrologie ? (1) oui non
- 44 Selon vous, la science et la religion sont-elles (2) :
incompatibles ☐ conciliables ☐
ne sait pas ☐

??... ET LE CARNET
MONDAIN... ??



*Classez dans l'ordre de vos préférences
les rubriques de Science et Vie.
(Question n° 39)*

- 45 Pensez-vous que la science soit :
moralement neutre ? (1) oui non ne sait pas
religieusement neutre ? (1) oui non ne sait pas
politiquement neutre ? (1) oui non ne sait pas
- 46 D'une manière générale, pensez-vous que la science apporte à l'homme (2) :
plus de bien que de mal ☐
plus de mal que de bien ☐
à peu près autant ☐
ne sait pas ☐
Et le progrès technique ? (2)
plus de bien que de mal ☐
plus de mal que de bien ☐
à peu près autant ☐
ne sait pas ☐
- 47 Certains disent qu'un jour les sciences et les techniques seront suffisamment perfectionnées pour résoudre même les problèmes politiques : vous-mêmes êtes-vous (2) :
tout à fait d'accord ? ☐
plutôt d'accord ? ☐
plutôt pas d'accord ? ☐
pas du tout d'accord ? ☐
ne sait pas ☐
Et à votre avis, serait-ce (2) :
plutôt une bonne chose ? ☐
plutôt une mauvaise chose ? ☐
ne sait pas ☐

(1) Entourez la mention utile.

(2) Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

- 48 Pensez-vous que Science et Vie doit prendre (ou aurait dû prendre) position sur les problèmes suivants ? Et si oui, doit-elle prendre position pour ou contre ? (3)

	ne doit pas prendre position	doit prendre position pour	doit prendre position contre	ne sait pas
Le développement des crédits octroyés à la recherche scientifique				
La bombe atomique française				
La sélection à l'entrée de l'Université				
L'avortement				
L'introduction des méthodes audiovisuelles dans l'enseignement				
Le développement de la technologie militaire				

- 49 Pratiquez-vous régulièrement une activité technique ou scientifique en dehors de votre temps de travail ? (Par ex. montage chaîne HI-FI, astronomie, modélisme, collections, etc.)(1) oui non
Si oui, laquelle ?

- 50 Outre Science et Vie, quelles autres revues ou encyclopédies (mensuelles, hebdomadaires) lisez-vous régulièrement, sans oublier les revues techniques comme Haut-Parleur, revues de modélisme, etc ? (Précisez pour chacune si vous êtes abonné)

- 51 Lisez-vous un ou des quotidien(s) ? (1) oui non
Si oui, lequel ?

En lisez-vous les rubriques scientifiques (2) régulièrement ☐ parfois ☐ jamais ☐
Les considérez-vous comme (2) :
complètes ☐ assez complètes ☐
insuffisantes ☐

- 52 Quelles sont les revues (mensuelles, hebdomadaires) lues par votre conjoint ?

- 53 Avez-vous dans votre bibliothèque :
Des livres de collection Presses Universitaires de France (par ex. « Que sais-je », « Sup »), Payot, Armand Colin (par ex. coll. U et U 2) ? (1) oui non
Combien à peu près ?

Une grande encyclopédie (par ex. Larousse, Universalis, etc.) (1) oui non

Si oui, laquelle ?

Des encyclopédies à fascicules (par ex. Alpha, l'Univers des Sciences et des Techniques, etc.) ? (1) oui non

Si oui, lesquelles ?

Des ouvrages de vulgarisation scientifique en livres de poche (par ex. collection Science de Flammarion, Science Poche de Dunod) ? (1) oui non

- 54 Combien avez-vous acheté de livres depuis un an ? (2)
aucun ☐ de 1 à 5 ☐ de 5 à 10 ☐
de 10 à 20 ☐ plus de 20 ☐

- 55 Indiquez en les numérotant de 1 à 8 (1 = préféré en premier) dans l'ordre de vos préférences décroissantes les genres d'ouvrages que vous aimez lire :

romans
essais politiques
livres d'art
romans historiques
récits historiques
reportages
ouvrages scientifiques et
manuels techniques
ouvrages de sciences humaines

- 56 Suivez-vous les émissions scientifiques à la radio ? (2) :

régulièrement ☐ assez souvent ☐
rarement ☐ presque jamais ☐
absolument jamais ☐ n'a pas la radio ☐

(1) Entourez la mention utile.

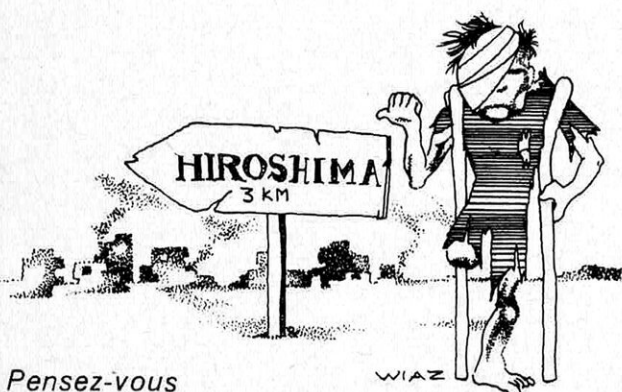
(2) Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

(3) Mettez une croix dans chacune des 6 cases correspondant à vos 6 réponses.

- 57 Suivez-vous les émissions scientifiques à la télévision ? ⁽²⁾ :
- | | | | |
|-------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| régulièrement | <input type="checkbox"/> | presque jamais | <input type="checkbox"/> |
| rarement | <input type="checkbox"/> | assez souvent | <input type="checkbox"/> |
| absolument jamais | <input type="checkbox"/> | n'a pas la TV | <input type="checkbox"/> |

- 58 Suivez-vous les cours de la radio ou de la TV scolaires ? ⁽²⁾ :
- régulièrement ☐ parfois ☐ jamais ☐
- Si oui, précisez les titres des cours que vous suivez :
-
-
-

- 59 Suivez-vous les émissions historiques à la radio ou à la TV ? ⁽²⁾ :
- régulièrement ☐ parfois ☐ jamais ☐



Pensez-vous
que la science soit
moralement neutre ?
(Question n° 45)

- 60 De quelle école de pensée vous sentez-vous le plus proche ? ⁽²⁾ :
- | | | | |
|---------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| rationalisme | <input type="checkbox"/> | nationalisme | <input type="checkbox"/> |
| spiritualisme | <input type="checkbox"/> | marxisme | <input type="checkbox"/> |
| teihardisme | <input type="checkbox"/> | autre (précisez) | <input type="checkbox"/> |

- 61 Où vous situeriez-vous politiquement ? ⁽²⁾
- | | | | |
|----------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| extrême-gauche | <input type="checkbox"/> | gauche | <input type="checkbox"/> |
| centre-gauche | <input type="checkbox"/> | centre | <input type="checkbox"/> |
| centre-droit | <input type="checkbox"/> | droite | <input type="checkbox"/> |
| extrême-droite | <input type="checkbox"/> | autre (précisez) | <input type="checkbox"/> |

- 62 Vous intéressez-vous à la politique ? ⁽²⁾ :
- pas du tout ☐
- beaucoup ☐
- moyennement ☐

- 63 Etes-vous ⁽²⁾ :
- athée ? ☐
- croyant non pratiquant ? ☐
- croyant pratiquant ? ☐

- 64 Possédez-vous des décorations ? ⁽¹⁾ oui non

- 65 Dans quelle tranche situez-vous les revenus mensuels de votre foyer ? ⁽²⁾ :
- 1 500 et moins ☐
- plus de 1 500 F ☐
- plus de 2 000 F ☐
- plus de 3 000 F ☐
- plus de 4 000 F ☐
- plus de 5 000 F ⁽²⁾ ☐

- 66 Possédez-vous ⁽²⁾ :
- | | | |
|---|-----|-----|
| un électrophone ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| une chaîne HI-FI ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| une caméra ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| un magnétophone ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| une TV couleur ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| un téléphone ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| une résidence secondaire ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| une automobile ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| une 2 ^e automobile ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| quelle marque ? | | |
| quelle année ? | | |
| un ou plusieurs appareils de photo ? ⁽¹⁾ | oui | non |
- Combien ?

- 67 Vous arrive-t-il de répondre aux annonces publicitaires de Science et Vie ? ⁽²⁾ :
- souvent ☐ rarement ☐ jamais ☐
- Si oui, lesquelles :
-
-

- 68 Depuis un an, avez-vous pris :
- | | | |
|--|--------------------------|-----|
| des vacances d'été ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| des vacances d'hiver ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| Vous est-il arrivé d'aller dans un club de vacances ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| Faites-vous des voyages à l'étranger ? ⁽²⁾ : | | |
| souvent <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> | | |
| S'agit-il plutôt ⁽²⁾ : | | |
| de voyages professionnels ? | <input type="checkbox"/> | |
| de voyages d'agrément ? | <input type="checkbox"/> | |
| Avez-vous déjà pris l'avion ? ⁽¹⁾ | oui | non |
| Quel(s) sport(s) pratiquez-vous régulièrement ? | | |

Avez-vous un violon d'Ingres ? ⁽¹⁾ oui non

Si oui, lequel :

Pourriez-vous nous dire (en utilisant éventuellement une page jointe) quel rôle la science et la culture jouent dans votre vie

.....

.....

.....

Nom et adresse (facultatif) :

.....

.....

.....

(1) Entourez la mention utile.

(2) Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

(3) Si vous êtes écolier ou étudiant, mentionnez aussi les biens possédés par vos parents.

VIE PRATIQUE

JEU

VOTRE TÉLÉVISEUR A L'ÉPREUVE DES BALLES

Dans quelques mois, lorsque le programme TV ne vous plaira pas, vous pourrez utiliser votre récepteur comme court de tennis, comme terrain de football ou comme champ de bataille navale. Au cours du premier semestre 1974 en effet, ITT Océanic et Schaub-Lorenz commercialiseront un jeu nouveau, « l'Odyssée ».



Celui-ci consiste en deux mini-pupitres de commande reliés à un petit générateur électronique lui-même relié à la prise d'antenne d'un téléviseur. Pour le jeu, on dispose sur l'écran du téléviseur différentes feuilles de plastiques transparentes qui symbolisent, l'une le court de tennis, l'autre, le terrain de football, la troisième, la position des bateaux lors de la bataille navale.

S'agit-il de faire une partie de tennis ? Le générateur fait apparaître sur l'écran deux tâches lumineuses qui sont les raquettes des joueurs et dont les déplacements sont commandés par chaque pupitre. Au début de la partie, l'un des joueurs envoie la « balle » qui est représentée par une troisième tâche lumineuse plus petite. En commandant le déplacement de

sa raquette, par le pupitre, l'autre joueur doit intercepter cette balle et la renvoyer dans le camp adverse et ainsi de suite. Lorsque la balle est manquée, elle sort du court. Une touche située sur le pupitre permet de la faire revenir dans le jeu et d'« engager » à nouveau. Pour ceux qui deviennent experts, il est possible d'accélérer les déplacements de la balle pour corser le jeu.

Il est facile de changer de sport : il suffit d'enficher dans le générateur un nouveau circuit et de disposer sur l'écran du téléviseur une autre feuille représentant le nouveau terrain de jeu. L'appareil comporte ainsi les programmes de jeux suivants : tennis, volley ball, football, hockey sur glace, ping-pong, ski et bataille navale.

PHOTO

AGFA ATTAQUE LE MARCHÉ DU MINI-FORMAT 110

Après Kodak et bien d'autres constructeurs, Agfa-Gévaert a commercialisé des produits pour le miniformat en cassette 110 : un appareil (l'Agfamatic 2000 Sensor Pocket) et un film négatif couleur (l'Agfacolor Pocket Spécial). D'autres suivront sans doute courant 1974 (deux appareils, un film couleur inversible, l'Agfachrome Pocket Spécial et un film noir et blanc, l'Isopan Pocket Spécial).

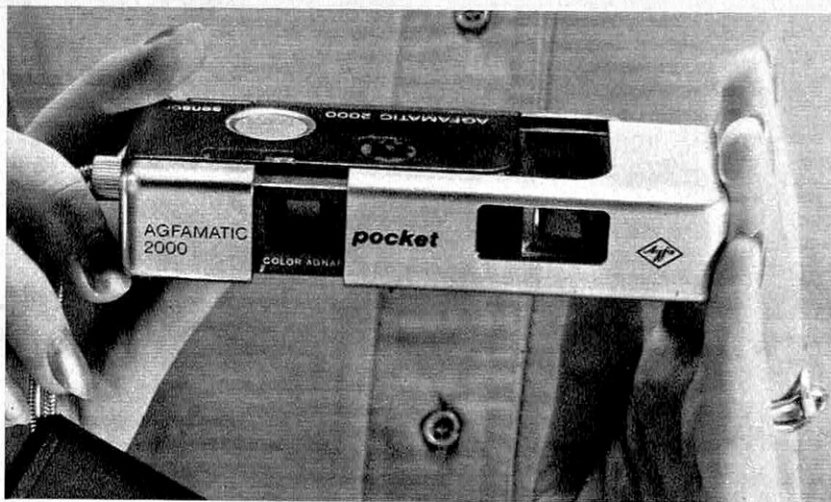
En choisissant ainsi de venir au format 110 environ un an après ses concurrents, la société Agfa-Gévaert s'est donné un temps de réflexion qui lui a permis, précise-t-elle, de réaliser un matériel de qualité, fiable et surtout adapté aux impératifs de la technique nouvelle qu'impose un appareil et un film miniaturisés. C'est ainsi que l'Agfamatic 2000 possède un déclencheur ultra-doux (qui a fait ses preuves en 24 x 36), le Sensor, que ce Sensor est placé sur le boîtier à l'endroit où le doigt se trouve normalement pour maintenir de façon stable l'appareil, qu'un système spécial (le Repitomatic) assure un entraînement semi-automatique de la pellicule, que l'obturateur travaille à des vitesses plus rapides que celles de la plupart des appareils concurrents (1/50 et 1/100s), que le viseur collimaté procure une grande image facilitant le cadrage. Dès 1974, Agfa mettra sur le marché mondial plus d'un million d'appareils 110. La firme allemande espère que la qualité de ses appareils, leur finition et leur maniabilité parviendra à vaincre le préjugé des acheteurs vis-à-vis des miniformats.

Car c'est un fait qu'en 1973 le système 110 est loin d'avoir connu le succès qu'espéraient ses promoteurs et, qu'en Europe, les prévisions de ventes n'ont pas été atteintes.

L'Agfamatic 2000 Sensor se distingue avant tout par son maniement extrêmement simple et rapide et par excellente définition. Ses dimensions, 27 x 53 x 112 mm pour un poids de 155 g, en font vraiment un appareil de poche.

Le système Repitomatic pour l'entraînement du film est un dispositif fort agréable à l'emploi : on libère le verrouillage du boîtier et, tel un diable sortant de sa boîte, l'appareil s'ouvre d'un seul coup : l'objectif et le viseur qui étaient protégés par le boîtier sont libérés, l'Agfamatic Sensor Pocket est prêt à photographier. Dès que la photo est prise, il suffit de faire coulisser une seule fois le boîtier pour que le film soit avancé et l'obturateur armé. Tant qu'il n'y a pas eu déclenchement, l'avancement du film est débrayé et l'appareil peut être ouvert et fermé sans perdre une seule image.

Dans la conception de l'Agfamatic 2000 Sensor Pocket, un des points les plus importants est l'élimination du flou de bouger grâce au déclencheur assisté Sensor. Il est primordial pour des appareils photo de cette taille d'éviter le mouvement de bascule au moment du déclenchement. L'emplacement de la membrane du déclencheur Sensor a été étudié pour coïnci-



der avec le centre de gravité de l'appareil et la prise en main rationnelle entre le pouce et l'index de façon à pincer le boîtier au moment de la prise de vue. Autres avantages de l'Agfamatic 2000 Sensor Pocket : l'objectif et l'obturateur ont été étudiés pour des vitesses plus rapides. Les symboles « soleil » et « nuage » désignent des vitesses de 1/100 et 1/50 de seconde. Le 1/100 est une sécurité supplémentaire contre le flou de bouger. Cette vitesse d'obturation est possible par l'emploi d'un objectif 3 lentilles relativement lumineux, le Color Agnar 1:9,5 de 26 mm. D'autre part, l'Agfamatic 2000 Sensor Pocket est muni d'un système flash-cube X. Dès la mise en place de ce flash, le 1/50s est automatiquement enclenché ainsi que le système de rotation du cube. Un signal rouge apparaît dans le viseur lorsqu'une

lampe brûlée est en place. Un surélévateur de flash cube livré avec chaque Agfamatic 2000 évite à la source de lumière d'être située au niveau des yeux du sujet, ce qui a pour effet d'éclairer la rétine de l'œil à travers la pupille et de donner l'impression que cette pupille est rouge.

Avec l'Agfamatic, nous l'avons dit, un nouveau film négatif en couleurs est disponible, l'Agfacolor Pocket Spécial. Par rapport à l'Agfacolor CNS, la nouvelle émulsion se caractérise par une définition poussée, une meilleure saturation des couleurs et une sensibilité de 30 ASA. Il est disponible en chargeurs de 12 et 20 vues. Son traitement peut se faire exactement dans les mêmes conditions que les autres négatifs Agfacolor, ce qui constitue un gros avantage pour les laboratoires.

LA CAMÉRA SUPER 8 LA PLUS CHÈRE DU MONDE



Jusqu'ici, la Minolta 8 D 10 était la caméra super 8 du monde dont le prix était le plus élevé : plus de 6 000 F. Très perfectionné, cet appareil ne l'était cependant pas plus que bien des modèles concurrents moins coûteux. Le prix s'expliquait (nous ne saurions dire s'il se justifiait) par la qualité de fabrication, en particulier par son zoom extraordinaire. Des essais que nous avons faits nous avaient en effet, révélé une définition et un contraste élevés avec des pertes faibles dans les angles.

Malgré ses qualités, la Minolta 8 D 10 tendait à se démoder, les techniques proposées étant parfois dépassées. Aussi Minolta a-t-il créé un modèle nouveau, le 8 D 12. Son prix n'est pas connu au moment où nous rédigeons ces lignes, mais il est déjà acquis que la 8 D 12 restera la caméra la plus chère.

Son Zoom est devenu un macrozoom 6,5-78 mm qui permet de filmer jusqu'à la lentille frontale. Elle possède un obturateur variable automatique autorisant les fondus enchaînés automatiques également. Une cellule règle, bien entendu, le diaphragme, mais celui-ci peut aussi être commandé manuellement.

Parmi les autres améliorations de la 8 D 12, il faut mentionner une poignée repliable, une mise au point par stigomètre, la possibilité de la prise de vue en continu.

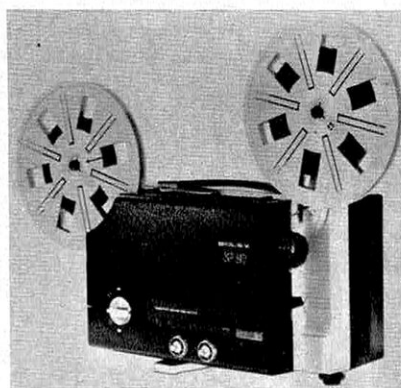
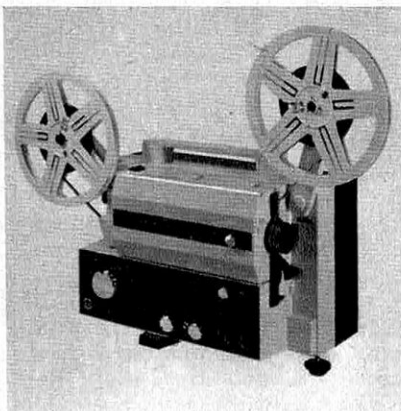
NOUVELLE GAMME SONORE EN PROJECTION SUPER 8

Eumig, le plus grand des producteurs européens de projecteurs super 8, a réalisé une nouvelle série de modèle sonores constituée des Mark S 807, S 807 D et S 810 D. Outre certaines améliorations de détail par rapport aux précédents appareils, ces projecteurs se caractérisent par leur fonctionnement silencieux. Ce résultat a été obtenu en particulier par élimination du bruit de fonctionnement de la griffe d'entraînement.

D'autre part, la fiabilité et la sécurité d'utilisation ont été accrues par le montage d'un nouvel amplificateur à étages d'entrée et de sortie intégrés, moins sensibles aux variations électriques. De même, sur le 810 D, un dispositif automatique de changement de format (8 mm super 8) assure rigoureusement la mise en place du décalage son-image propre à chacun d'eux. Les caractéristiques communes de ces projecteurs sont les suivantes : sonore par enregistrement-lecture d'une piste magnétique en marge du film, bobines de 180 m, moteur asynchrone, vitesses de 18 à 24 im/s, marche arrière, chargement automatique, décalage image-son standard, réponse de l'amplificateur de 75 à 10 000 Hz à 24 im/s et de 80 à 10 000 Hz à 18 im/s, entrées pour micro, platine tourne-disque et magnétophone.

Le Mark S 807 possède un zoom 1:1,6 de 17-30 mm, une lampe 12 V-75 W et un amplificateur de 4 W. Le Mark S 807 D permet, en outre, le changement de format (8 mm Super 8) par remplacement des débitteurs, du canal de projection et par le déplacement du commutateur de son. Le Mark S 710 D, enfin, comporte un zoom 1:1,3 de 15-30 mm à 7 lentilles, une lampe de 12 V — 100 W et un amplificateur de 6 W.

En même temps qu'Eumig, la firme Bolex annonçait également l'avènement d'un nouveau projecteur sonore, le SP 80. Il s'agit d'un appareil destiné aux amateurs avertis. C'est ainsi qu'il permet le réglage manuel du niveau sonore à l'enregistrement et qu'il est ainsi possible de conserver à la musique la plus contrastée tout le relief qui fait son charme. Autre possibilité : le réglage automatique, qui, lui, garantit un niveau sonore



bien équilibré en excluant pratiquement tout risque de fausse manœuvre. Le contrôle de ce même niveau d'enregistrement s'effectue au moyen d'un système de diodes lumineuses qui s'allument (ou s'éteignent) successivement en fonction de la variation de l'intensité du signal d'entrée. Par simple action sur un bouton, d'autre part, il est possible de faire varier de 0 à 100 % le niveau du son que l'on enregistre, tout en atténuant dans une proportion équivalente un enregistrement précédent ; lorsque l'effacement n'est pas réalisé à 100 %, une lampe témoin le signale. Cela permet de modeler, de façonner une sonorisation et de lui conférer la per-

fection d'un travail de professionnel. Ces opérations de surimpression sonore sont facilitées par la présence d'un compteur d'images.

Les autres caractéristiques du SP 80 sont les suivantes : amplificateur de 6 W, possibilité de commentaire direct lors de la projection (public-address), lampe 12 V-100 W, zoom 1:1,3 de 15-30 mm, chargement automatique et vitesses de 18 à 24 im/s. Le prix de cet appareil est de 2 095 F.

PHOTO

6 000 PHOTOS EN COULEURS A L'HEURE

Le tirage de photographies en couleurs sur papier tend à être confié à des installations commandées par ordinateur. Celles-ci, en effet, permettent non seulement des rythmes de production élevés, mais aussi une amélioration des résultats standard et une réduction des pertes de surface sensible.

La dernière née des machines de ce type a été présentée par Kodak à Londres il y a quelques semaines. Il s'agit d'une tireuse qui permet d'obtenir 6 000 épreuves à l'heure, soit trois fois plus que le plus rapide des appareils actuels.

Un balayeur incorporé à la machine analyse chaque négatif et l'apprécie sur la base de plus de cent critères différents. Les résultats sont exploités en une fraction de seconde par l'ordinateur et immédiatement transposés en informations sur le filtrage et l'exposition. Ne sont exposés que les négatifs jugés acceptables par l'ordinateur. Ceux qui sont trop clairs ou trop sombres ne sont pas exploités, le passage du rouleau de papier se trouvant alors bloqué. La machine est entièrement automatisée et l'opérateur n'a qu'à introduire ou extraire les rouleaux de film et de papier.

Outre l'appréciation des négatifs, l'ordinateur assume également la surveillance du fonctionnement de l'installation. En cas de dérangement, un signal acoustique retentit tandis que l'ordinateur rédige, par l'intermédiaire d'une imprimante, une information relative au secteur dans lequel s'est produite la défaillance.

NOUVEAU PAS VERS L'EMPLOI DU SUPER 8 EN TÉLÉVISION

Dans le courant de l'année 1974, Kodak mettra sur le marché américain un ensemble de matériels qui donneront au format super 8 des possibilités quasi professionnelles. Celles-ci répondront ainsi aux exigences des réalisations destinées tant à la télévision qu'aux besoins de l'industrie, du commerce et de l'enseignement. Les matériels annoncés comprennent : — un film super 8 Kodak Ektachrome SM 7244 contenu dans des chargeurs de 15 à 60 m, muets ou sonores ; une caméra Kodak Supermatic conçue pour utiliser ces films ; — une machine de traitement Kodak Supermatic 8 d'un format compact qui développe automatiquement ces nouveaux films.

La caméra Supermatic 200 (prix environ 1 850 F aux U.S.A.), possède à la fois les avantages des caméras XL (extrême luminosité autorisant le tournage en couleurs en lumière très faible) et des caméras Ektasound (enregistrement sonore direct sur les films dès la prise de vues). A cet effet, les nouveaux films Ektachrome seront disponibles en sensibilité de 160 ASA et avec piste magnétique pré-

couchée.

La caméra pouvant aussi recevoir des chargeurs de 60 m de pellicule, c'est une capacité de quatre fois supérieure à celle des modèles d'amateur qui pourra être employée (soit environ 12 minutes de film). La fréquence de prise de vue est de 18 ou 24 im/s. Un micro incorporé à la caméra réduit de 10 dB les bruits parasites du milieu ambiant.

— PHOTO —

LA COMÈTE : COMMENT LA PHOTOGRAPHIER

A partir du 28 décembre, la comète Kohoutek devrait être aussi brillante que la Lune. Vous pourrez donc la photographier. Le moment le meilleur se situera aux alentours de 17 h 30, avant le coucher de soleil en rase campagne.

Pour cela, posez bien entendu votre appareil photo sur un pied et utilisez un déclencheur souple pour éviter les vibrations.

Choisissez une pellicule noir et blanc ou couleur d'une sensibilité comprise entre 64 et 400 ASA. Par exemple, en couleur, les films suivants feront l'affaire :

Kodachrome X et Ektachrome X (64 ASA), Ektachrome noir et blanc vous pouvez utiliser des Kodak Tri-X et Ilford HP 4 (400 ASA).

Pour un objectif normal de 50 mm il faut ouvrir le diaphragme à 2 ou 2,8. Le meilleur temps d'exposition, en pose B ou T se situe entre 10 sec. et 1 mn. Prenez bien entendu des séries de photos à la suite, et faites-nous parvenir les plus belles !

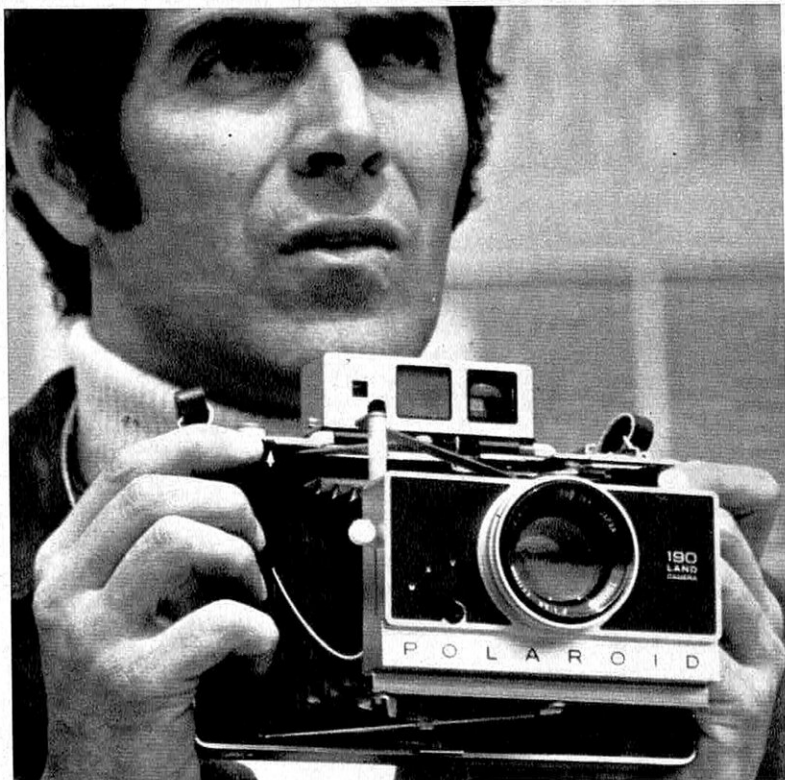
(voir notre article p. 20)

La machine de traitement Supermatic, enfin, développe un film en 8,5 minutes à la vitesse de 3 mètres par minute. Elle est peu encombrante (1,30 x 0,80 x 1,20 m) et ne demande qu'une arrivée et une évacuation d'eau. Aucun personnel spécialisé n'est nécessaire pour assurer son fonctionnement. Celui-ci se fait en lumière ambiante avec des bains de traitement Kodak E 8 disponibles en doses pour 1 500 m de pellicule. Toutes les opérations de développement et de maintien des bains dans des conditions optimales sont assurées automatiquement par la machine.

SON

PLATINE ET MINI-TUNER QUADRI-PHONIQUES

De la firme japonaise Akai, nous arrivent un ampli-tuner quadriphonique de grande puissance, l'AS 980 et deux tables de lecture également quadriphoniques, les AP 004 et AP 420. Destiné aux mélomanes exigeants, l'ampli-tuner permet une reproduction musicale de qualité. C'est ainsi que la section tuner FM possède une réponse en distorsion harmonique inférieure à 0,6 % en stéréo et un rapport signal sur bruit meilleur que 70 dB. L'amplificateur a une courbe de réponse de 10 à 60 000 Hz à — 3 dB près. La puissance de sortie atteint 60 W par canal en stéréo et 40 W en quadriphonie. La partie radio reçoit en modulation de fréquence et en modulation d'amplitude. La quadriphonie utilise 4 canaux selon le système SQ 4. L'appareil comporte deux entrées pick-up, 1 entrée magnétophone, 1 entrée micro, une auxiliaire et 3 entrées magnétophone. Une balance permet d'équilibrer les 4 voies de la quadriphonie ou les deux voies de la stéréophonie. L'AS 980 est transistorisé et utilise des circuits intégrés. Pesant 20 kg et mesurant 65 x 17 x 42 cm, cet appareil coûte 5 584 F. Cet ampli-tuner peut être associé à l'une des deux platines quadriphoniques également proposées par Akai. Le modèle AP 004 (1 091 F) est entièrement automatique et permet une ré-



UN APPAREIL POLAROID POUR PROFESSIONNELS

Traditionnellement, Polaroid, la firme spécialisée dans les procédés de photographie à développement instantané, réalise des appareils simples destinés au grand public et des systèmes spécifiquement destinés à la recherche scientifique ou à l'industrie. Aujourd'hui, elle propose un appareil photo destiné aux professionnels ou aux amateurs avertis, le modèle 190. Il ne comporte pas de cellule. Son objectif est du type Tessar à 4 lentilles 3,8/110 mm (ouverture minimale de 64). L'obturateur, un Seiko SLV, assure 10 vitesses de 1 seconde au 1/500 ainsi que la pose en un temps.

Le Polaroid 190 utilise les chargeurs de film 107 (de 3 000 ASA) ou 108 (couleur, de 75 ASA) avec lesquels on obtient des images 8,5 x 10,5 cm. Un viseur télémétrique Zeiss avec cadre lumineux et correction automatique de parallaxe est conçu pour être rabattu lorsque l'appareil est replié. Un sabot permet l'emploi du flash magnétique ou électronique. Au dos du boîtier, un compte temps de développement produit un signal Bip lorsque le traitement est achevé. L'appareil pèse 1 250 g et coûte environ 1 300 F.

ponse de 20 à 25 000 Hz alors que l'AP 420 (1 608 F) est plus classique, avec des caractéristiques de très haute fidélité (réponse de 10 à 50 000 Hz). Toutes deux possèdent les vitesses de 33 et 45 tours/minute avec des fluctuations de 0,07 % et un rapport signal sur bruit de 50 dB. Le bras, à pression réglable de 0 à 3 g, reçoit toutes les cellules standard. Bien entendu, ces platines quadraphoniques sont également utilisables en stéréophonie traditionnelle.

■ Ortofon, l'une des plus célèbres firmes construisant des cellules de lecture pour chaînes haute fidélité, a réalisé un nouveau modèle, le SL 15 Q. Elle est conçue pour lire n'importe quel disque microsillon, qu'il soit stéréo ou quadraphonique (quadriphonie CD 4 ou système Quadradisc RCA). De plus, il s'agit d'un matériel de très haute musicalité, avec une réponse pratiquement linéaire de 20 à 50 000 Hz et une séparation parfaite des canaux. Prix : environ 995 F.

GRUNDIG : 13 MODULES POUR UNE TV COULEUR

La nouvelle gamme des téléviseurs couleurs Grundig, les Super Color 5005 (4 390 F), 6005 (4 790 F), 7005 (4 690 F) et 8050 (4 990 F), tous avec écran de 66 cm, apparaît comme l'illustration la plus caractéristique des conceptions des récepteurs modernes.

Les câbles complexes, tout d'abord, ont laissé la place à 13 modules assurant les principales fonctions du téléviseur. Ces modules, équipés de circuits intégrés s'adaptent sur le châssis par un système de fiches, exactement comme un jeu de construction.

Cette technique de pointe présente des avantages considérables pour l'utilisateur ; elle assure en effet, une grande sécurité et un confort de vision exceptionnel. L'image et le son s'obtiennent presque immédiatement. Les pré-réglages sur les canaux évitent des manipulations hasardeuses. La facilité des réglages du son, du contraste et de la luminosité permet d'obtenir rapidement une image et un son parfaits. Les circuits imprimés et les modules interchangeables sont simples et fiables. Même si l'on devait intervenir, c'est très facile ; il suffit, le plus souvent, de changer le module défectueux, sans avoir à démonter ni à remonter aucune pièce. Tous les modules sont enfichables, donc faciles à enlever ou à remplacer.

Les tubes employés sont tous des 110°. Ce qui permet de réduire de 20 % le volume du poste.

Enfin, les boutons peu pratiques d'autrefois ont cédé la place à des commandes électroniques. Les téléviseurs y gagnent en précision et en rapidité. Les touches à impulsion électronique ne font plus de bruit, ne risquent plus de se casser ou de se dérégler. Il suffit d'effleurer la touche correspondant au programme choisi pour que l'image apparaisse aussitôt : les circuits intégrés ont remplacé les pièces mécaniques.

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

Vers un enseignement européen des spécialistes de la propriété industrielle ?

La question se trouve posée grâce à un colloque récemment organisé à Strasbourg par le Centre d'Etudes Internationales de la Propriété Industrielle (C.E.I.P.I.).

Le C.E.I.P.I. a, en effet, réuni, pour une réflexion commune, des spécialistes de la propriété industrielle, de l'industrie, de l'administration, de la profession de Conseil en brevets d'inventions, français et étrangers, qui sont tombés d'accord sur la nécessité d'un enseignement européen et, au moins en partie, commun.

Qui doit recevoir cet enseignement ? Les examinateurs du brevet européen, ont répondu les congressistes, mais aussi les spécialistes de l'industrie et de la profession libérale de Conseil en brevets.

Par qui et comment doit être dispensé cet enseignement ? L'Université semble présenter le maximum de garanties, en raison de son libéralisme. Quant aux méthodes, il a été décidé qu'elles devraient faire une large place aux travaux pratiques et, plus spécialement à l'étude de cas.

Quelles matières, enfin, cet enseignement devra-t-il traiter ? Le droit des brevets, le droit des marques, le droit de la concurrence, les langues ont répondu les congressistes.

Cela c'est pour l'avenir — un avenir plus ou moins proche, car il reste à transformer ces projets en réalité et c'est souvent le plus long et le plus délicat.

Pour le présent, le C.E.I.P.I. se donne pour mission, depuis sa création qui remonte à une dizaine d'années, de former dans les plus brefs délais les spécialistes en propriété industrielle dont la France a besoin.

Son enseignement magistral portant sur le droit et sur les langues, est complété par des conférences axées sur des points particuliers du programme.

A cet enseignement de base s'ajoutent travaux pratiques et travaux dirigés, faisant largement recours à la méthode d'étude de cas, ainsi que la visite d'organismes de propriété industrielle (Institut National de la Propriété Industrielle à Paris, Patentamt à Munich, Octrooiraad et Institut International des Brevets à La Haye, Office Fédéral Suisse de la Propriété Intellectuelle à Berne, Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle à Genève).

L'enseignement du C.E.I.P.I. se caractérise par son haut niveau.

Les professeurs y sont des professeurs de Faculté, des Conseils en brevets français et étrangers, des fonctionnaires nationaux et internationaux, des industriels français et européens, des avocats internationaux.

Les auditeurs ont déjà reçu une formation supérieure : diplômes des grandes écoles et des Facultés des Sciences. Certains sont déjà entrés dans la vie professionnelle. Ils transmettent à leurs cadets qui entreront dans la vie active à la fin de leurs études au Centre, leur expérience, leur enthousiasme et la foi qu'ils ont dans le métier qu'ils exercent.

Le C.E.I.P.I. a mis au point, au fil des années et en fonction des besoins, 3 enseignements :

- L'enseignement normal destiné à former les spécialistes des différents milieux concernés (profession libérale, industrie, barreaux, administration) pendant une durée d'une année universitaire.

- L'enseignement accéléré pour les collaborateurs des cabinets de Conseils en brevets et de l'industrie ayant une expérience professionnelle de trois ans au moins et qui en raison de leur activité ne peuvent séjourner pendant 8 mois à Strasbourg.

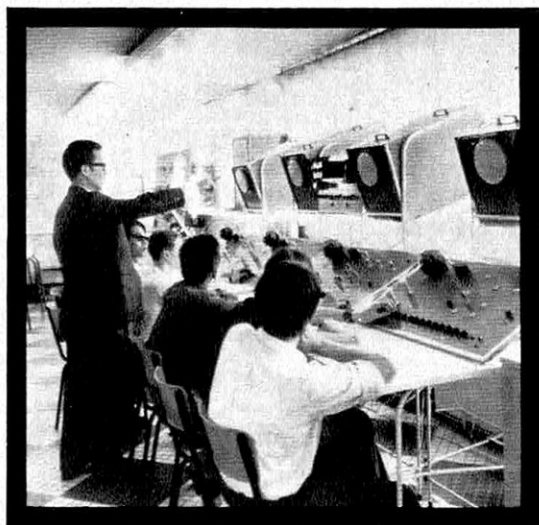
- Enfin l'enseignement FORMEX. Les auditeurs de FORMEX sont les futurs examinateurs français du brevet européen. La formation qui leur est assurée par FORMEX comprend des stages divers accomplis notamment dans l'industrie et dans certains offices étrangers.

G.M.

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

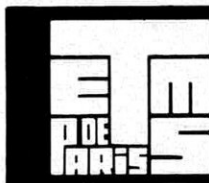
DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT
(CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

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.



**ECOLE
TECHNIQUE
MOYENNE ET
SUPERIEURE
DE PARIS**

ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71
94, RUE DE PARIS
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

Pour nos élèves belges :
CHARLEROI : 64, Bd Joseph II
BRUXELLES : 12, Av. Huart Hamoir

FORMATIONS PERMANENTES

par correspondance et stages pratiques

que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

**250 préparations
uniquement techniques**

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique
Programmeur
Electronique
Radio
Télévision
Electricité
Automation
Chimie
Plastiques
Chauffage, Ventilation, etc...

Mécanique
Automobile
Aviation
Béton
Bâtiment T.P.
Constr. métall.
Génie civil
Pétrole
Froid

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A2 de près de 300 pages

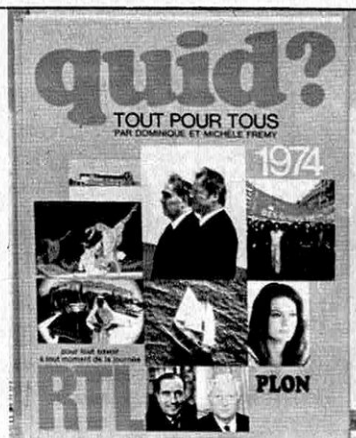
Je demande
à l'ETMS
94, rue de Paris
94220 CHARENTON-PARIS
l'envoi sans engagement de sa
**BROCHURE
GRATUITE N°A2**



NOM et PRÉNOM

ADRESSE

FORMATION ENVISAGÉE



QUID 1974,

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.

C'EST UN MERVEILLEUX CADEAU

Chez tous les libraires : 55,60 F.

Jeunes Français de 17 à 29 ans



vous recherchez

une vie saine et active (sport, voyage, commandement) une formation technique intéressante (nombreuses spécialités du radio... au pilote)

L'ARMEE DE TERRE vous offre tout cela

Renseignements et documentation : écrire ou se présenter au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à la Gendarmerie) ou à : D.P.M.A.T. - Bureau Commun des Engagés Section SV 37, Bd de Port-Royal - PARIS (13^{ème})



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
- métreur
- 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'ECOLE CHEZ SOI

ENSEIGNEMENT PRIVE 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

devenez un VRAI CADRE

Le CIFRA met à votre portée trois préparations aux fonctions de cadres inédites et incomparables, adaptées aux principaux niveaux de responsabilités.

Ces préparations (par correspondance) vous feront découvrir : l'état d'esprit, les facultés psychologiques, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; bref, tout le potentiel humain nécessaire pour accéder avec succès aux fonctions de cadre ou de direction. Le CIFRA a sélectionné parmi toutes les techniques de commandement et de gestion celles qui ont le mieux prouvé leur efficacité. Notre méthode de formation tient toujours compte de votre objectif et est bien adaptée aux souhaits des personnes engagées dans la vie professionnelle. Ces préparations vous permettront d'acquérir rapidement les connaissances et des moyens pratiques directement exploitables pour assurer votre promotion.

Le temps de l'expérience personnelle est révolu; il faut profiter de suite de l'expérience des autres, sans quoi vous serez dépassé et écarté définitivement de la "compétition".

Le CIFRA est un organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, spécialisé dans la préparation aux fonctions de cadre et de direction. Former des hommes et des femmes d'action volontaires et constructifs, c'est notre métier. Aussi notre enseignement par correspondance



moderne (avec compléments sur cassettes, études de cas, séminaires facultatifs) a-t-il été spécialement conçu pour mettre à votre portée la formation exacte qui fera de vous un vrai cadre

VOICI QUELQUES SUJETS TRAITES PAR NOS PREPARATIONS AUX FONCTIONS DE :

DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - Les prévisions à terme - Psychologie de la décision - La prospective - Les techniques de créativité - La communication - Conduite active des entretiens et réunions, etc...

CADRE

La gestion efficiente du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - Droit social - L'économie politique moderne - Commandement et autorité - Psychologie appliquée - Statistiques - Informatique - Stimulation des hommes - etc...

AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Le prix de revient - Simplification et rationalisation des tâches - Les postes de travail - Rôle de l'agent de maîtrise - Facultés nécessaires pour diriger - Amélioration de la qualité - etc...

Vous avez peut-être, vous aussi, tout ce qu'il faut pour réussir. Ne gaspillez pas vos chances ! Demandez de suite au CIFRA de vous expédier, par retour, gratuitement et sans aucun engagement, la documentation qui vous intéresse.



Notre brochure contient les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations (loi sur la Formation Continue du 16/7/71)

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT la préparation

et sans aucun engagement de ma part, la documentation complète sur

- ☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE DIRECTION
☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE CADRE
☐ PREPARATION AUX FONCTIONS D'AGENT DE MAITRISE

NOM
 PRENOM
 ADRESSE

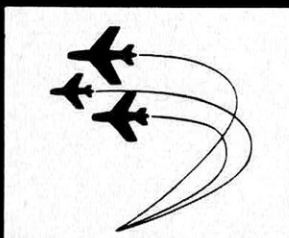
A renvoyer au **CIFRA**
 97, RUE SAINT-LAZARE
 75009 PARIS.
 Tél.: 874-91-68

devenez technicien... brillant avenir...

... par les **cours progressifs par correspondance**
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.
Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS, etc...**
Orientation professionnelle - Facilités de placement.

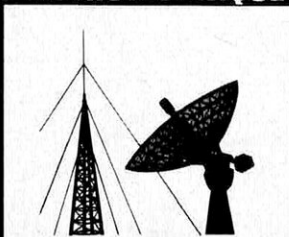
AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).
(Vol aux instruments).
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
 - ★ Concours Armée de l'Air.
 - ★ Mécanicien et Technicien.
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux*



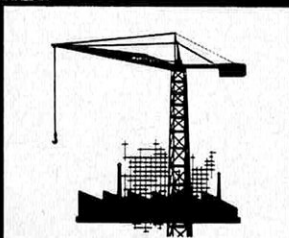
ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
 - ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
 - ★ Ingénieur Radio-Electronicien.
- TRAVAUX PRATIQUES**
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

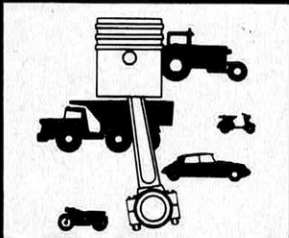
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur - Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale



Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)

AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diésliste 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
Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON	Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 125 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)		139
	A DÉCOUPER	Section choisie	
	OU	NOM	
	A RECOPIER	ADRESSE	

DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur de Traducteur Commercial**, attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais) : Lower et Proficiency**, pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

GRATUIT

Documentation gratuite n° 1262 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

LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1262.

NOM : M.....

ADRESSE :

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'Ecoles 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 - Contremaître - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronique - Chef du personnel - Analyste du travail - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises industrielles - Technicien électronique - Dessinateur en chauffage central, etc.



BON pour recevoir **GRATUITEMENT**

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "110 carrières industrielles"

NOM.....

ADRESSE.....

cde post.....

UNIECO

5611 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 - Economiste - 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.....

cde post.....

UNIECO

5611 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 - Prospecteur 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.....

cde post.....

UNIECO

5611 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

100

CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaire de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Etalagiste - 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 - Laborantine médicale - Economiste - Secrétaire d'architecte, etc.



BON pour recevoir **GRATUITEMENT**

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "100 carrières féminines"

NOM.....

ADRESSE.....

cde post.....

UNIECO

5611 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 - Sylviculteur - 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.....

cde post.....

UNIECO

5611 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

50

CARRIERES DU BATIMENT

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Opérateur topographe - Carreleur mosaïste - Plombier - Surveillant de travaux - Commis d'architecte - Directeur d'agence immobilière - Coffreur 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.....

cde post.....

UNIECO

5611 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

30

CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitreux - Codificateur - 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'information, 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.....

cde post.....

UNIECO

5611 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 - Reporter 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.....

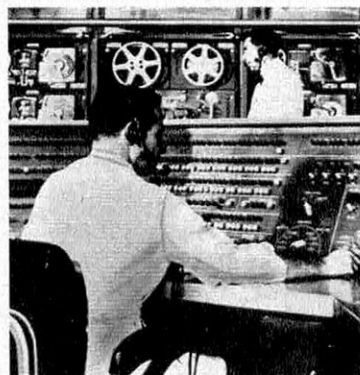
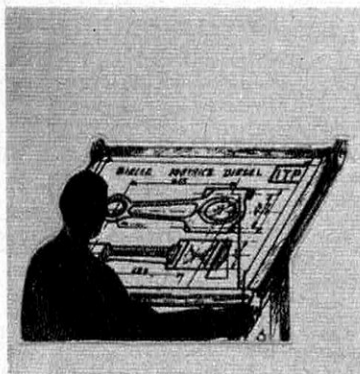
ADRESSE.....

cde post.....

UNIECO

5611 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

PREPARATION EGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP - BP - BT ET BTS (pas de visite à domicile)
POUR LA BELGIQUE: 21 - 26, QUAI DE LONGDOZ 4000 LIÈGE



691

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alstom
La Radiotechnique
Lorraine-Escout
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Marchant
Olympia
Nixdorf Computeurs
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.
Centre Administ., 5, Bellevue
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'appareils de mesure tels que micro-ampèremètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix X. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM

ADRESSE

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- ☐ Cours fondamental
- ☐ Agent Technique
- ☐ A.T. Semi-conducteurs. Transistors
- ☐ Complément Automatismes
- ☐ Ingénieur Électronicien
- ☐ Travaux Pratiques

ÉNERGIE ATOMIQUE

- ☐ Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

- ☐ Cours fondamental
- ☐ Monteur Électricien
- ☐ Agent Technique
- ☐ Ingénieur Électricien
- ☐ Travaux Pratiques

MATHÉMATIQUES

- ☐ Du C.E.P. au Baccalauréat
- ☐ Mathématiques Supérieures
- ☐ Math. Spéciales Appliquées
- ☐ Statistiques et Probabilités

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- ☐ Cours fondamental d'Électronique
- ☐ Cours fondamental d'Électricité

INFORMATIQUE

- ☐ Cours d'Opérateur
- ☐ Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- ☐ Dessinateur Industriel
- ☐ Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

- ☐ Électromécanicien d'Automobile
- ☐ Agent Technique Automobile
- ☐ Ingénieur Automobile
- ☐ Technicien et Ingénieur Dieselistes

BÉTON ARMÉ

- ☐ Dessinateur, Calculateur
- ☐ Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- ☐ Dessinateur, Calculateur
- ☐ Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- ☐ Technicien et Ingénieur

FROID

- ☐ Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- ☐ Math. Physique
- ☐ Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

- ☐ Cours Fondamental
- ☐ Agent Technique Automaticien

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Enseignement Technique Privé à distance

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10° - PRO 81-14

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 M14 M, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

MON NOM

MON ADRESSE

Code postal Ville

CENTI n'est pas seulement une école d'Informatique.

C'est avant tout une grande équipe de techniciens, conseils d'entreprises. Ce sont de véritables professionnels de l'informatique, qui vous feront bénéficier de leur expérience.

SOYEZ DONC PROGRAMMEUR CENTI

COURS PLEIN TEMPS, DU SOIR

CENTI forme des programmeurs depuis 12 ans

Institut Libre CENTI
128, rue de Rennes, PARIS 6^e
Téléphone 222.89.93

Pour recevoir, sans engagement, une documentation complète, retournez ce bon à l'adresse ci-dessus.

NOM

ADRESSE

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 bât.
- Langues Étrangères.

Pour documentation, écrire à :

I. D. M. INSTITUT PRIVE, Membre du SNEC
contrôlé par le Ministère de l'Éducation Nationale
20, bd de Strasbourg, 94130 Nogent-sur-Marne -
Tél. 873.59.24.

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

Pour conserver intacte cette documentation, utilisez les bons ci-dessous.

ARMÉE DE TERRE (D.P.M.A.T.) page 134
37, bd du Port-Royal - PARIS (13°)

Écrire à l'État Major de l'Armée de Terre
Direction Technique des Armes et de l'Instruc-
tion, Service SV

NOM
ADRESSE

INSTITUT LIBRE CENTI page 139
128, rue de Rennes - 75006 PARIS

Bon pour recevoir gratuitement et
sans engagement votre documentation SV

NOM
ADRESSE

CENTRE D'ÉTUDES-MÉMOIRE page 139
1, av. Stéphane-Mallarmé - PARIS (17°)

Veuillez m'adresser le livret gratuit Service
M 14 M « Comment acquérir une mémoire
prodigieuse ».

NOM
ADRESSE

CIFRA page 135
97, rue St-Lazare - 75009 Paris

Bon pour recevoir la documentation 186 E pour
votre préparation aux fonctions de direction.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2°)

Couv. II

Veuillez m'adresser sans engagement la do-
cumentation gratuite n° 41 SV.

NOM
ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI page 134
1, rue Thenard - 75240 PARIS

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 pages 64-65
59, boulevard Exelmans - PARIS (16°)

Veuillez m'adresser votre notice n° 113
(désignez les initiales de la brochure qui vous
intéresse).

NOM
ADRESSE

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET
SUPERIEURE** page 133
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans en-
gagement votre brochure A 2.

NOM
ADRESSE

I.D.M. page 139
20, bd de Strasbourg
94130 NOGENT-SUR-MARNE

Veuillez m'adresser gratuitement votre bro-
chure.

NOM
ADRESSE

INFRA page 136
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8°)

Veuillez m'adresser sans engagement la
documentation gratuite AB 139 (ci-joint 4
timbres pour frais d'envoi).

Section choisie
NOM
ADRESSE

**INSTITUT TECHNIQUE
PROFESSIONNEL (Section A)** page 138
69, rue de Chabrol - PARIS (10°)

Demandez sans engagement le programme
qui vous intéresse en joignant deux timbres
pour frais.

NOM
ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES page 136
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans
engagement pour moi votre documentation
L.A. 1262.

NOM
ADRESSE

UNIECO page 137
2610, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Docu-
mentation et notre Guide des carrières.

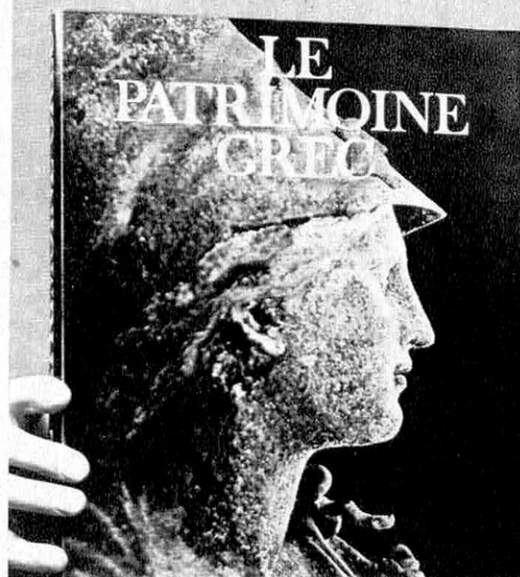
NOM
ADRESSE

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : I. SCLERENCHYME
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : II. CHINE- AA - PUS
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : III. LODEN - ISEO
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : IV. EROSION - ONCE
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : V. RA - CENS - LOIR
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VI. OLEUM - SEME
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VII. PEU - ETAT - ELU
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VIII. ONU - ECU

Pour vous permettre de découvrir l'intérêt exceptionnel de la nouvelle collection

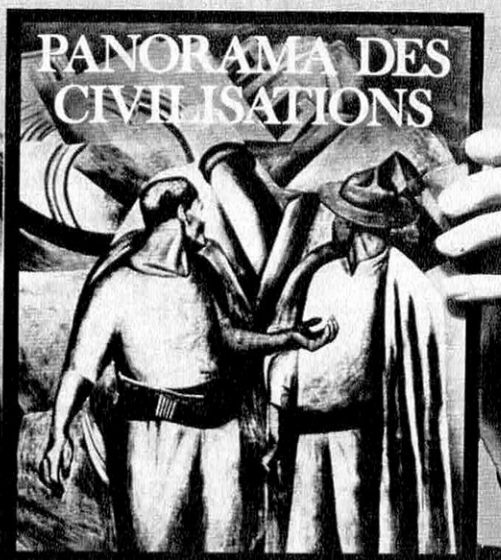
LES GRANDES ÉTAPES DE L'HUMANITÉ

nous vous offrons **gratuitement**, sans obligation d'achat ultérieur
ces deux ouvrages richement illustrés



« Le Patrimoine grec » en lecture gratuite

Ce volume géant de 200 pages, au format de 24 x 30,5 cm., fidèle reflet des 19 autres de la collection Grandes Etapes de l'Humanité, vous permettra de voir de manière précise la conception claire d'un volume et d'imaginer mieux le trésor de connaissances mis à votre disposition par cette véritable encyclopédie des civilisations dont l'ensemble réunit près de 24 000 documents.



« Panorama des Civilisations » en cadeau définitif

Cette grande plaquette, illustrée en couleurs, vous est offerte pour vous donner une vision du contenu de l'ensemble des 20 volumes de la collection Grandes Etapes de l'Humanité dont la richesse est telle que nous ne pouvons l'évoquer en moins de 24 pages. Vous conserverez ce cadeau de valeur quelle que soit la suite que vous donnerez à notre offre.

33^F
au lieu
de **44 F**
seulement par volume
(+ frais d'envoi, 3.50 F)

Avec ces deux ouvrages en main vous déciderez librement en toute connaissance de cause, si vous voulez profiter ou non de notre offre anniversaire 25 ans Rencontre

25% d'économie sur chaque volume
ou l'équivalent de 5 volumes gratuits
sur l'ensemble de la collection, si vous l'acceptez

BON CADEAU ET D'ÉCONOMIE ANNIVERSAIRE DE 25%

à retourner aux Editions Rencontre, IFEA, 74150 Rumilly

M./Mme/Mlle

ETAPES DE L'HUMANITÉ

GH 1/A F

Je désire recevoir, sans frais à l'examen, dès parution en mars 1974, « Le Patrimoine grec » et l'ouvrage cadeau « Panorama des Civilisations ». Je demeurerai libre de vous retourner « Le Patrimoine grec » sans rien vous devoir dans les quinze jours après réception. Si je le conserve, je bénéficierai du prix anniversaire de 33 F seulement au lieu de 44 F (+ frais d'envoi 3.50 F). Par la suite, vous pourrez m'envoyer, chaque mois en principe, et aux mêmes conditions exceptionnelles, un des 19 autres volumes de la collection Grandes Etapes de l'Humanité. Je demeurerai libre de vous prier de cesser vos envois sur simple préavis d'un mois par écrit. Pour tous les ouvrages que j'accepterai, je bénéficierai d'une économie de 11 F par volume. Quelle que soit ma décision après examen du « Patrimoine grec », je conserverai en cadeau « Panorama des Civilisations ».

Nom: _____

Prénom: _____

Rue: _____

N°

Localité: _____

N° postal

188

N° d'abonné

Signature

☐

PETITES ANNONCES

167, rue de Courcelles - 75017 Paris - Tél. 267.53.53

La ligne 25 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.

Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

OFFRES SPÉCIALES NOUVEL AN
En réservant vos achats à
PHOTO MARVIL

à l'occasion des fêtes de fin d'année,
et en vous recommandant de cette
annonce vous bénéficierez d'une
Super-Remise sur les prix déjà ré-
duits de notre catalogue pour tout
achat de l'un des ensembles suivants :

- APPAREIL PHOTO
- LANTERNE DE PROJECTION
- FLASH ÉLECTRONIQUE
- ÉCRAN

- ou
- CAMÉRA
 - PROJECTEUR
 - VISIONNEUSE
 - ÉCRAN

Toute combinaison de marques possible
au sein de ces ensembles.

ATTENTION : OFFRE LIMITÉE

valable jusqu'au 15 janvier 1974.
Quant aux prix ils sont forcément les
plus bas parce que PHOTO-MARVIL
c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
 - La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
 - Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.
 - Le Crédit (SOFINCO) sans formalités.
- Catalogue gratuit illustré en couleurs de 50 pages avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

PHOTO-MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)
ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

OFFRES D'EMPLOI

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer,
étranger. Documentation gratuite contre
enveloppe-réponse.

COURS ET LEÇONS

AVEC OU SANS BAC
DEVENEZ RAPIDEMENT

VISITEUR MÉDICAL

Pour hommes ou femmes, profession bien
rémunérée, active, considérée. Nombreux
postes offerts par les laboratoires (toutes
régions). Aide au placement des élèves.
Cours spécialisés PAR CORRESPON-
DANCE. Certificat de scolarité. Rensei-
gnements gratuits à FORVIMED-KIR-
CHE, 83-Les-Arcs.
Enseignant privé à distance légal déclaré.

SI VOUS ÊTES FAIBLE EN ORTHOGRAPHE

N'attendez plus ! suivez notre cours pra-
tique d'orthographe et de français. Grâce
à notre méthode progressive vous amélio-
rez votre français dès les premières leçons.
Ce cours convient aux adultes, mais aussi
aux élèves des classes de 6^e, 5^e, 4^e et 3^e.
Précisez le niveau choisi : C.E.P. ou
B.E.P.C. Document. Gte à :

I.F.E.T. Service 15, B.P. 24

02105 SAINT-QUENTIN

Établissement privé fondé en 1933.

COURS MÉDICA

Une situation enviable vous est offerte,
Mademoiselle, en suivant par correspon-
dance le cours de SECRÉTAIRE MÉDI-
CALE ou ASSISTANTE MÉDICALE.
Documentation 581 contre 3 timbres à
COURS MÉDICA, École privée et spécia-
lisée d'enseignement à distance.

9, rue Maublanc à PARIS (15^e). Aide au
placement des élèves.

COURS ET LEÇONS

3 300 A 4 800 F
PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de
frais, le diplôme d'État, demandez le
nouveau guide gratuit n° 16.

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale,
lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé - Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

École privée fondée en 1873
et régie par la loi du 12.7.1971

4, rue Petits-Champs, 75080 PARIS - CEDEX 02

Études gratuites pour les bénéficiaires
de la « FORMATION CONTINUE »

(Loi 16.7.71)

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de
DéTECTIVES Experts (Organisme privé
d'enseignement à distance) prépare à cette
brillante carrière (certificat, carte prof.).
La plus ancienne et la plus importante
école de POLICE PRIVÉE, fondée en
1937. Demandez gratuitement notre
brochure spéciale S à E.I.D.E., 11,
faubourg Poissonnière — PARIS (9^e).
Pour la Belgique : 176, bd Kleyer -
4000 LIÈGE.

OFFRES D'EMPLOI

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PRO-
FESSION. AVANTAGES GARANTIS
PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE
DEPART COMPRENANT SALAIRES
ÉLÈVES, VOYAGES ENTièrement
PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE,
LOGEMENT CONFORTABLE ET
SOINS MÉDICAUX GRATUITS.
CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN
EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPOR-
TANTE DOCUMENTATION ET
LISTE HEBDOMADAIRE GRATUI-
TES A : CENDOC à WEMMEL (Belgique)

COURS ET LEÇONS

GAGNER DE L'ARGENT AVEC SA PLUME...

Est-ce possible? Vous le saurez en lisant la brochure n° 461

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. régi par loi 12-7-71. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.



NON BACHELIERS

Préparez la

CAPACITÉ EN DROIT

(Décret Ministériel — 12.7.1956)

Formation accélérée par correspondance aux carrières Juridiques. Ce diplôme vous donne accès aux Postes de Cadres de l'Administration et du Secteur privé. Débouchés professionnels exceptionnels. Placement facilité. Carte d'Étudiant — Statut Universitaire. Écr.

INSTITUT DES HAUTES ÉTUDES JURIDIQUES DE PARIS

Service Orientation, 16, rue du Général-Giraud. 76-LE HAVRE.

APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16°

COURS ET LEÇONS

LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra **gratuitement** sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 118)

Boîte Postale 294 - Avenue Thiers
06009 NICE CEDEX

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. 21, rue Lécuyer
93300 AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

COURS ET LEÇONS

de quoi dépend la réussite? de la chance? des diplômes obtenus?

Des statistiques prouvent que 70 % des gens qui ont réussi n'ont pas eu plus de chance que vous. Ils ont su développer les qualités qu'ils avaient en eux-mêmes. Mais comment y parvenir? C'est ce que vous enseigne **PAR CORRESPONDANCE** la célèbre **METHODE DE CULTURE MENTALE DUNAMIS**.

Savoir, vouloir, agir voilà le secret de la réussite. La **METHODE DUNAMIS** vous apporte: **volonté, mémoire, attention, esprit d'initiative, maîtrise de soi, jugement, autorité, confiance en soi.**

Accuser le sort est du temps perdu. La volonté, la maîtrise de soi sont en vous. **DUNAMIS** vous aidera à les décupler. En quelques mois, **DUNAMIS** aura fait de vous l'homme, la femme à qui tout réussit.

N'HESITEZ PLUS.

Demandez sans engagement:



Ecole des Sciences et Arts
ETABLISSEMENT PRIVE
83, RUE MICHEL-ANGE
75016 PARIS

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance **CIDEPOL** vous préparera au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements **gratuits** sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Établ. privé. Enseignement à distance.

LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils demandez la brochure n° 465 envoyée gratis par:

L'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établ. régi par loi 12-7-71.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

COURS ET LEÇONS

LA REUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantagé par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue et, avec quelques jours d'entraînement, de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous ou même de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si, vous aussi, vous ressentez la nécessité d'améliorer votre mémoire, si vous voulez avoir plus de détails sur cette étonnante méthode, prenez connaissance sans plus attendre de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service M 14 P CENTRE D'ÉTUDES — 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17^e), de vous adresser sa brochure « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » en n'oubliant pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

COURS ET LEÇONS

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.

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger: Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions: doc. **Migrations** (Serv. SG) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de formation, aux conférences (à Paris) et aux cours par correspondance de l'

ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPHOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953

Régi par la loi du 12-7-1971

Préparation à la profession de
GRAPHOLOGUE

Frais comptabilisables dans les dépenses de formation permanente

Documentation gratuite

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3, 94220 CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

Analyses et sélections par professeurs

DIVERS

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud, Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 30^e année. Rens. ctre 2 timbres. C.E.I. (See SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

AVIS DE RECHERCHE

RÉDACTEUR TECHNIQUE recherche personnes rechargeant habituellement leurs piles. Toute personne pouvant fournir des renseignements précis, sur marque des piles, appareils utilisés, éventuellement schémas, **RECEVRA GRATUITEMENT** à titre de remerciement 5 piles 4,5 Volts d'un nouveau modèle non commercialisé. Écrire: **ELECTRO-TECHNIQUE**, 3, avenue Marie-Louise — 94210 La VARENNE.

VOUS SAVEZ LIRE, ÉCRIRE

Chaque mois chez vous gagnez

50 000 A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. H ou F. Ville, campagne, jeunes, vieux. Sans argent, Indications gratis. **EPHUS BP 16, 13201 Marseille**

Pour les CÉLIBATAIRES la rencontre une aventure

Avec son Programme Moderne l'E.C.I. propose, suggère, facilite les Relations; permet des possibilités illimitées de **RENCONTRES IMMÉDIATES** entre ses adhérents (hommes-femmes) de tous âges, venus de partout; Par **FICHES SÉLECTION PHOTO-COULEUR A LA FAVEUR DE SORTIES FRÉQUENTES SOIRÉES AGRÉABLES - RALLIES DANSANTS - DISCOTHEQUES - VACANCES POUR CÉLIBATAIRES (ÉTÉ/HIVER)...**

Vous conduit à l'AMITIÉ, qui sait au **MARIAGE???**

DOCUMENTATION COULEUR ILLUSTRÉE « 10 » gratuite sur demande. Indiquez votre âge, joignez 2 timbres.

ELYS-CLUB INTERNATIONAL
B.P. 251-08 (rue la Boétie) - 75364 PARIS
CEDEX 08 - Tél. 256-02-47 (24 h sur 24)

DIVERS

TIMBRES-POSTE

1 000 lots n° 658 de 100 timbres

ROUMANIE

grands formats et différents

Écrire **DIFFUSION**

45, rue de Tilly, 92700 COLOMBES

Le lot n° 658 contre 5 F, payable après réception si satisfait.

Demander également notre catalogue pochette **HONGRIE**, à l'examen gratuit.

ASTRONOMIE - ASTROLOGIE

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, nébuleuses, etc.) à tous moments et quel que soit le lieu depuis l'équateur jusqu'au pôle.

En Astrologie, l'Astrothème reconstitue instantanément tous ciels natals avec la position des planètes, Lune, Ascendant, etc., en fonction du moment et du lieu précis de chaque naissance depuis 1887. Également ouvrages et cartes célestes et planétaires (mobiles et réglables), phases lunaires, horloge céleste, cadrans solaires précis pour exposition sud, etc. Toute cette production Paul MADORNI est en vente dans les Librairies et Opticiens spécialisés, avec dépôt à Paris pour la revente. Très intéressante documentation gratuite sur le VADE-MECUM DE L'ASTRONOME AMATEUR ainsi que sur les mille applications passionnantes de l'Astrothème, par retour en envoyant simplement vos noms et adresse + 3 timbres pour frais à l'auteur : Paul MADORNI (Service SV/2), 3, rue Champêtre, 67028 Strasbourg Cedex.

Pour les personnes seules, Club « HORIZONS »

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Amitié, correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, mariage. Toutes régions. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605.72.45 (24 h sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS », 2, rue Georges-Sorel, 92101 Boulogne. Discretion garantie.

DIVERS

CATALOGUES U.S.

Gadgets, nouveautés, jouets, magie, électronique spéciale : activateurs psychiques, détecteurs de trésors, optique, armes, fusées, modélisme, occultisme, toutes collections, publications insolites, etc. Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à :

I.G.S. (SV 46), BP 361,
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

LIVRES INSOLITES ET CURIEUX !

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnants traitant de Sciences Occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envoûtement. Sur demande, catalogue gratuit N° GSV 2 à PANORAMA
54230 NEUVES-MAISONS.

ASSOCIATION DES ATHEES

Renseignements
BEAUGHON Albert
03330 BELLENAVES
(France)

Magnétoscope portatif Akai - le plus léger et le plus économique complet avec caméra, chargeur sacs — état exceptionnel — A saisir 4 500 F. Voir n° 3511 HAVAS 37018 TOURS CEDEX.

REVUES-LIVRES

Offrez à vos amis de formation SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE, le livre bâti comme un ROMAN d'amour et de science-fiction. JESUS-DIEU, Freud et Monod confrontant FOI CATHOLIQUE et SCIENCE-MODERNE : 20 F.
Un DISQUE 33 t traduisant en quatre chansons les idées du livre : 9 F. Port 1,65 F
TEQUI, 82, rue Bonaparte 75006 PARIS
C.C.P. LA SOURCE 33019 68.

REVUES-LIVRES

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIÈRES DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,50 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F (demi-abonnement, 1 n° sur 2, à 18 F). Ajouter 8 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.

C.C.P. R. Veillith 272426 LYON.
Ce Groupement International efficace a de vastes réseaux d'enquêteurs, d'observateurs, de photographes du ciel, de détection magnétique, etc.; des études diverses sont réalisées à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus. Sa sérieuse revue est illustrée, avec un texte abondant.

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »
43, Le Chambon-sur-Lignon

ÉDITIONS DE THÉLÈME

QUALITÉ... INDÉPENDANCE...
NON-CONFORMISME...

TITRES ET RENSEIGNEMENTS
SUR DEMANDE

Ecr. réf. SV, 123 trav. Parangon - D2 -
MARSEILLE 8^e.

Tous livres sur : soucoupes volantes, alchimie, sciences occultes, etc. Détecteur UFO, diapo et photos d'UFO. Catalogue contre 1 t à CFRU 77 REBAIS

TERRAINS

COTE SUD LANDES-PAYS BASQUE

Grand choix - Prix étudiés

VILLAS - TERRAINS - COMMERCES

Agence « Bois Fleuri » J. COLLEE
40530 LABENNE OCEAN

PROVENCE Terrains 6 à 10 F le m² ou villas construites 36 km Méditerranée. D. Roman 83970 LE THORONET tél. (94) 68.57.61.

Ca y est: le tabac est vaincu ! Vous pouvez maintenant - à coup sûr - cesser de fumer (définitivement) en quelques jours.

LE CENTRE DE PROPAGANDE ANTI-TABAC COMMUNIQUE

Officiellement, le tabac est vaincu — le remède existe — plusieurs médecins l'ont essayé... il s'agit d'une pilule mise au point après des années d'études et de recherches.

Cette pilule coupe définitivement et rapidement l'envie de fumer. Il n'y a pas besoin de volonté. Nous le répétons : **il n'y a pas besoin de volonté.** Cela des médecins l'ont constaté comme ils constatent aujourd'hui après des mois d'expérimentation que cette pilule est sans danger et qu'elle ne fait pas grossir.

Les résultats sont vraiment extraordinaires, le tabac, ce fléau national est **définitivement vaincu**. Si vous êtes fumeur, vous savez ce que représentent les 10, 20, 30 ou 40 cigarettes qui sont votre dose quotidienne.

Fébrilité, perte de mémoire, perte d'appétit, nervosité, sans compter les risques plus graves : cancer, affections cardio-vasculaires, etc.

Vous pouvez arrêter de fumer immédiatement, sans danger, sans risque de grossir... et surtout sans jamais cesser de sourire (il n'y a pas besoin de volonté).

Arrêtez-vous... Désormais c'est possible vous avez le bon moyen.

Cette pilule coupe définitivement et rapidement l'envie de fumer. Vous aussi, vous pouvez vous arrêter presque du jour au lendemain. Demandez notre documentation, elle est entièrement gratuite. Vous aurez sous les yeux des milliers de témoignages d'hommes et de femmes de toutes professions, de tous milieux. Vous saurez tout, absolument tout, sur ce moyen nouveau et extraordinaire d'arrêter de fumer sans aucun effort de volonté et vous recevrez en plus une offre d'essai (sans aucune obligation).

Voici la pilule qui coupe définitivement l'envie de fumer

BON GRATUIT

à faire parvenir au Centre de
Propagande Anti-tabac 41Z R36
37, boulevard de Strasbourg, 75-Paris

donnant droit à une documentation complète, et à une
offre d'essai sans risque de la pilule qui coupe l'envie
de fumer.

NOM PRENOM

ADRESSE 37, boulevard de Strasbourg, 75-Paris

VILLE N° dép.



N'hésitez pas, dès aujourd'hui découpez le bon ci-contre et faites-le parvenir au Centre de Propagande Anti-Tabac, 37, boulevard de Strasbourg, 75-Paris.