

SCIENCE & VIE

*Tupolev:
les vraies
causes*

*Le climat
jusqu'en
1980*

AOÛT 73 / N° 671 / BELG. 35 FB / SUISSE 3.5 FS / CANADA 1 \$

4 F



**COURSES OFF-SHORE:
1000 ch
sur les vagues**

l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

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

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6^{me} à la sortie de la 3^{me}.

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

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

BOURSES D'ÉTAT - PENSIONS ET FOYERS

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 • TEL : 236 78 87
Établissement privé

**B
O
N**

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

Nom 38 SV

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

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. O. T. 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 O. T. 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: O. T. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, à Avignon.

E. DORLIER

Pour éviter des pertes de courrier, veuillez nous indiquer non pas votre adresse de vacances mais votre adresse habituelle.

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

O. T. 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

VILLE

AGE

PROFESSION

.....

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 1. APPENDICES

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 2. NERF - LU - FA

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 3. ERAFLURE - FOL

SCIENCE & VIE

Sommaire Août 73 N° 671 Tome CXXIII

SAVOIR

- 28** CENT KM/H SUR L'EAU : LES COURSES OFF-SHORE
PAR ALAIN RONDEAU

- 36** LE TIR A L'ARC PART EN FLÈCHE
PAR FRANCOISE AVON

- 44** LA TRAGÉDIE DU TU-144 : UNE AFFAIRE DE FILETS D'AIR
PAR DOMINIQUE WALTER

- 48** COMMENT J'AI DÉCOUVERT L'HOLOGRAPHIE
PAR DENNIS GABOR, PRIX NOBEL

- 60** LES PETITS « MOUCHARDS » ÉLECTRONIQUES DU VIETNAM
PAR RENAUD DE LA TAILLE

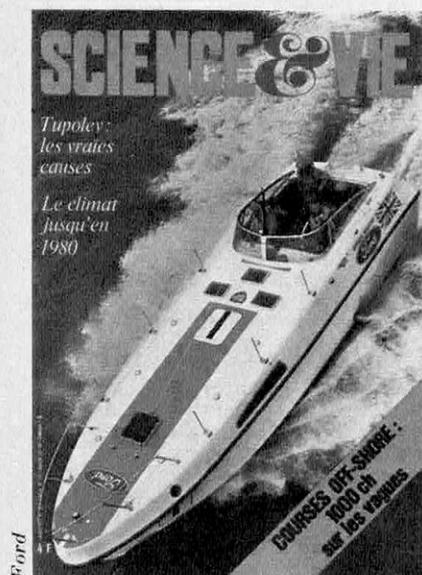
- 64** A LA RECHERCHE DES CIVILISATIONS PERDUES DU HOGGAR
PAR MARINO BENZI

- 72** ... ET MAINTENANT, DES PLANTES EN PIÈCES DÉTACHÉES !
PAR PIERRE ROSSION

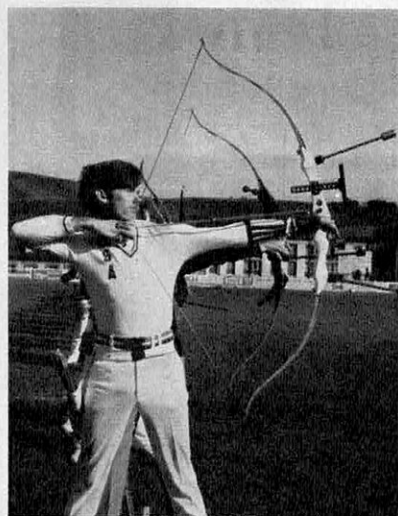
- 81** POURQUOI LE TEMPS SEMBLE DÉTRAQUÉ
PAR JACQUES ANGOUT

- 88** UNE RÉVÉLATION : LA FRANCE VUE PAR SATELLITE
PAR JEAN-RENÉ GERMAIN

- 97** CHRONIQUE DE LA RECHERCHE



Notre couverture: aux commandes de « monstres » qui foncent en plein océan à plus de 100 km/h, propulsés par des moteurs de 1 000 ch, des hommes risquent leur vie — et engloutissent des fortunes — pour la performance pure.



● Le tir à l'arc, sport très ancien, connaît le grand succès. Issu d'une technique martiale, il exige non seulement maîtrise musculaire et perfection technique, mais aussi force de l'âme.



● La sécheresse qui ravage actuellement l'Afrique et l'Asie tropicales pose à nouveau l'éternelle question : peut-on prévoir à long terme l'évolution du climat à l'échelle de notre planète ?



● Avec les « petits gonflables » dont nous vous révélons toutes les possibilités en page 122, découvrez la joie de flâner au bord des rivages.

POUVOIR

- 102** COMMENT ÉVITER LES MORTS
PAR NÉGLIGENCE PAR PIERRE ROSSION
- 106** GARE A L'HYPERTENSION, TUEUR SILENCIEUX
PAR ALEXANDRE DOROZYNSKI
- 109** INOVA 73, SALON DE LA MATIÈRE GRISE
PAR GÉRARD MORICE
- 114** ENFIN, LES PLASTIQUES QUE LA LUMIÈRE
DÉTRUIT PAR ALAIN LEDOUX
- 117** CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

UTILISER

- 122** LES PETITS BATEAUX GONFLABLES DE MOINS
DE 500 F PAR ROGER BELLONE
- 126** MAGNÉTOSCOPES COULEURS POUR AMATEURS :
CET AUTOMNE PAR LUC FELLOTT
- 131** CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
- 136** JEUX ET PARADOXES PAR BERLOQUIN
- 22** SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS
- 26** LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by Science et Vie. Août 1973.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume
75008 PARIS. Tél. 266.36.20. Chèque Postal : 91-07 PARIS.

Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

Publicité : Excelsior Publicité — Interdeco, 167, rue de Courcelles
75017 PARIS - Tél. 267.52 52

APPRENEZ LA GRAPHOLOGIE POUR VOTRE PLAISIR

OU POUR GAGNER DE L'ARGENT

De nombreuses personnes ont trouvé dans la graphologie une activité passionnante et rémunératrice.

Etre graphologue ne signifie pas "dire la bonne aventure". La graphologie repose sur des bases scientifiques sérieuses; c'est ainsi que les chefs d'entreprises y ont recours pour choisir leur personnel; les mères de famille pour tester leurs enfants; les médecins pour diagnostiquer leurs malades; les policiers pour faciliter leurs enquêtes; les éducateurs, psychologues, pour orienter leurs élèves.

Un métier qui paye!

Très vite la graphologie peut devenir votre activité principale ou secondaire. C'est très simple à apprendre, (et à la portée de tous). Vous n'aurez à y consacrer que quelques heures par semaine.

GRATUITEMENT la première leçon

Pour vous le prouver, nous vous proposons de vous envoyer **gratuitement** (et sans engagement de votre part) la première leçon de notre cours par correspondance. Remplissez aujourd'hui même le bon ci-dessous et adressez-le (en joignant 4 timbres) à :

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, rue Saint-Honoré, PARIS-8^e
Boîte Postale 53-08 PARIS-8^e

BON GRATUIT

Je désire recevoir la première leçon de votre cours de graphologie. SC 8

Mon NOM

Mon Adresse

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

Service photographique

Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page : Natacha Sarthoulet

Assistante : Virginia da Silva

Illustration : Denise Brunet

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



ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions 40 F	49 F
12 parutions (envoi recom.) 58 F	85 F
12 parutions plus 4 numéros hors série 55 F	68 F
12 parutions plus 4 numéros hors série ; envoi recom. 79 F	116 F

Pour toute correspondance relative à votre abonnement, indiquer nom, échéance, et joindre votre dernière étiquette d'envoi de « Science et Vie ».

Chèque Postal : 91-07 PARIS
Adresse télégr. : SIENVIE PARIS

REGLEMENT DES ABONNEMENTS :

SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, 75008 Paris.
C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse : poster la dernière bande et 1,50 F en timbres-poste.

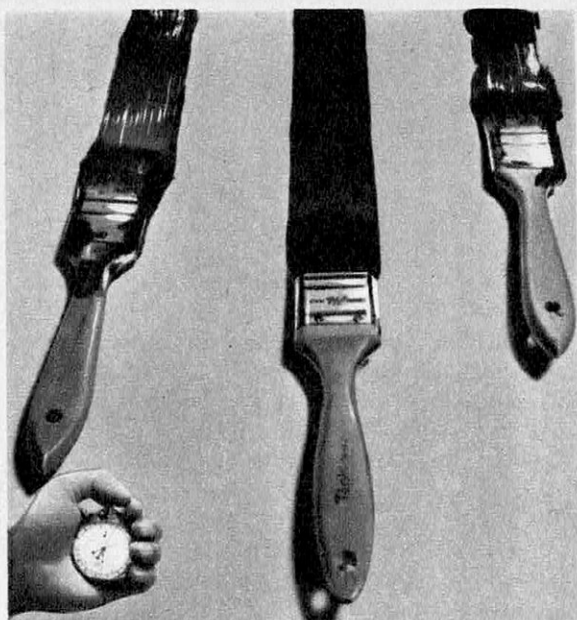
BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)

Service ordinaire	FB 350
Service combiné	FB 500

Règlement à P.I.M. Services, Liège, 10, boulevard Sauvenière, C.C.P. 283.76.

MAROC

Règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng, Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.



**lequel des trois
est un tepic série x ?
la différence est dans le poil**

4 réservoirs dans
chaque poil



Un poil cruciforme:
4 véritables réservoirs
pour prendre beaucoup de
peinture et la retenir bien,
SANS COULER.

Un poil cônique pour
relâcher la peinture
régulièrement et couvrir
une grande surface
en **UNE SEULE FOIS.**

Un poil fleuré à son
extrémité pour assurer
une finition et un lissage
parfait **SANS RAYER.**

**Un poil qui ne se
détache pas** pour éviter
les crises de nerfs.

Le pinceau **TEPIC** série X,
4 réservoirs dans chaque
poil, conserve toutes
leurs qualités à toutes les
peintures et vernis.

Exigez- le auprès de
votre fournisseur habituel.

Tépïc
SERIE X


Brevet Rhône-Poulenc
CHAVANOZ S.A.
Département pinceaux
38230 - CHAVANOZ France
France
Tél 49-74-31

Exigez aussi
le **TEPIC PEINT**
NOUVEAU
3 F 20 Prix maximum
Pour peindre les
encadrements de
fenêtres sans tacher
les vitres et sans
crise de nerfs.



Comme les savants de la NASA, lancez
vers le ciel une fusée à turbo-réacteur,
qui s'élèvera à 150 m (7 fois la hauteur
d'un immeuble de 6 étages) et retom-
bera au moyen d'un parachute.

La propulsion de la fusée **WALKYRIE**
est assurée par un gaz liquéfié (*non
inflammable*). La détente de ce gaz
comprimé dans le réservoir de l'étage
permet une poussée nécessaire à
« l'arrachage ».

Livrée dans un coffret avec rampe de
lancement, réservoir de gaz pour faire
le plein de l'étage, notice en français.
Longueur de la fusée **WALKYRIE**:
350 mm. Diamètre: 25 mm.

Le coffret avec accessoires 126,00 F

Réservoir de gaz pour
recharge 18,00 F

Vous trouverez également dans notre
DOCUMENTATION GÉNÉRALE n° 22
de nombreux modèles d'avions civils,
militaires, mono et multimoteurs, etc.,
156 pages, plus de 1 000 illustrations
(bateaux, avions, autos, radio-com-
mande). Envoi contre 5 F.

**sans
danger**

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, Boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS
Magasin pilote — Conseils techniques — Service après-vente
Pour vos règlements **LA SOURCE, S.A.R.L.**
C.C.P. 33139-91 La Source



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^{ème} à la sortie de la 3^{ème}

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 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.

R.P.E. - Client CSF - Hermin

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TEL : 236.78.87 +
Établissement privé

38 SV

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

NOM

Adresse

NON

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

Adam, Ève et les chromosomes

J'ai beaucoup apprécié votre article « C'est Adam qui est sorti de la côte d'Eve ». Je me permets toutefois de regretter que vous n'ayiez pas approfondi l'étude critique de la théorie du professeur Jost.

Tel que, en effet, cet article rappelle un peu le célèbre sophisme : lequel, de la poule et de l'œuf, a précédé l'autre ? Selon la théorie exposée, la nature humaine serait fondamentalement féminine et ce serait un « accident », à savoir l'intervention du chromosome Y, qui ferait dévier l'œuf vers le sexe masculin. Selon le vieux principe de la biologie, « l'ontogenèse reproduit la paléogenèse », on serait tenté d'en conclure, comme vous le faites, que c'est Eve qui a précédé Adam. A ce moment-là, il faut poser la question : mais qui a été le père d'Eve ? et d'où vient le chromosome Y ?

Sauf à postuler que l'humanité a commencé par la parthénogenèse, ces questions risquent de demeurer sans réponse.

Il eut peut-être été utile de rappeler les travaux actuels sur les origines de la différenciation sexuelle dans l'évolution. Et certaines théories sur l'accentuation des caractères sexuels par la spécialisation des tâches et l'influence du milieu. Vous n'êtes pas sans savoir que des médecins américains ont constaté que le stress diminue le taux des hormones masculines dans le sang et le plasma...

Acceptez néanmoins mes félicitations pour vos efforts constants d'information originale et contrôlée.

F. DESTOCQ, Marseille

Il nous est difficile, sinon impossible, d'effectuer, à propos de chaque information un tour d'horizon historique et encyclopédique de la question : cela nuirait à la précision de l'article et exigerait plusieurs dizaines de pages par numéro. Néanmoins, nous apprécions la suggestion de notre lecteur et nous proposons de traiter prochainement le sujet indiqué.

N.D.L.R.

Lascaux

J'ai lu avec le plus grand intérêt l'article sur Lascaux, publié dans votre parution de mai 1973 sous la signature de M. J. Vidal. J'attire votre attention sur le chapeau de l'article qui parle de relevés *par calque*, alors qu'il s'agit de relevés *sur calque*.

La préposition *par* suggère, en effet, le contact avec les peintures, ce qui nous est formellement interdit. C'est la raison pour laquelle les relevés sur papier calque sont faits à main levée et à l'aide d'instruments de mesure optiques.

Je crains fort que cette erreur soit acceptée comme vérité et reprise avec satisfaction par des journalistes hostiles à notre entreprise.

Le Gérant.

LA FORMATION PERMANENTE

Nous présentons dans les pages suivantes une documentation complète sur les cours par correspondance. Des milliers de Français bénéficient chaque année de cet enseignement et nous avons pensé vous rendre service en groupant le maximum de documentation commerciale traitant ce sujet. Nous savons avec quel soin nos lecteurs conservent les numéros de SCIENCE ET VIE et, pour leur éviter de détériorer celui-ci nous avons groupé à la page 20 et 21 l'ensemble des bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Certains de ces bons sont répétés dans les pages de publicité, mais nous ne saurions trop vous conseiller, pour conserver intacte cette documentation, de prélever les bons dont vous auriez besoin à la page 20 et 21.

● ARMÉE DE TERRE	Page	18
● CENTRE D'ÉTUDES/ANGLAIS	—	17
● COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION	—	17
● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE	Couvert. II—6	
● ÉCOLE CHEZ SOI	Page	12
● ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION	—	17
● ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE	—	19
● ÉCOLE UNIVERSELLE	—	140-141
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE	—	9
● E.I.D.E.	—	139
● ÉDITIONS MENTOR	—	19
● EURELEC	—	108
● INFRA	—	10
● INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS	—	19
● INSTITUT ÉLECTRO RADIO	—	14
● I.F.C.H.	—	16
● INTERNATIONAL PSYCHO SERVICE	—	??
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL	—	13
● LANGUES ET AFFAIRES	—	14
● LINGUAPHONE	—	15
● SCIENCE ET ARTS	—	18
● UNIECO	—	11-16

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

Spécial: Enseignement à distance

POUR CEUX QUI VEULENT VRAIMENT APPRENDRE

On l'ignore sans doute encore trop souvent : les établissements d'enseignement par correspondance peuvent être habilités à mener des actions de formation permanente reconnues par la loi et, donc, entrant dans le cadre des 0,8 %.

Cela, du moins, sous la réserve (article 4 de la circulaire du 4 septembre 1972) que ces établissements :

- soient en accord avec la loi du 12 juillet 1971 réglementant l'enseignement par correspondance ;
- fassent rédiger des devoirs par leurs élèves et corrigent ces devoirs ;
- organisent, périodiquement des réunions permettant de faire le point entre formateurs et formés.

Le remboursement des frais de transport, ou leur imputation avec 0,8 % sont admis dans la mesure où l'on ne dépasse pas 4 allers-retours par an.

Témoin de cette orientation nouvelle (ou plutôt : supplémentaire) prise par certains établissements d'enseignement par correspondance, un syndicat professionnel, celui qui a présenté ou soutenu nombre des points qui figurent dans

la loi du 12 juillet 1971, a modifié ses statuts pour devenir le Syndicat national de l'Enseignement à distance et de la formation continue.

Si l'on en croit l'expérience d'un des principaux établissements d'enseignement privé, le « marché » répond bien. Ce ne sont pas seulement comme on aurait pu s'y attendre, les petites et moyennes entreprises qui font appel à l'enseignement à distance. Des organismes professionnels et même de grandes entreprises, qui ne peuvent pas elles-mêmes répondre à l'ensemble des besoins de formation de leurs salariés, y ont également recours.

L'enseignement à distance résout une grande difficulté : d'une part les salariés souhaitent souvent bénéficier d'une formation longue, avec diplôme officiel à la clef ; d'autre part, les entreprises hésitent à se séparer de leur salariés pendant une période qui peut atteindre un an, voire, pour les petites et moyennes entreprises, se refusent absolument à l'envisager.

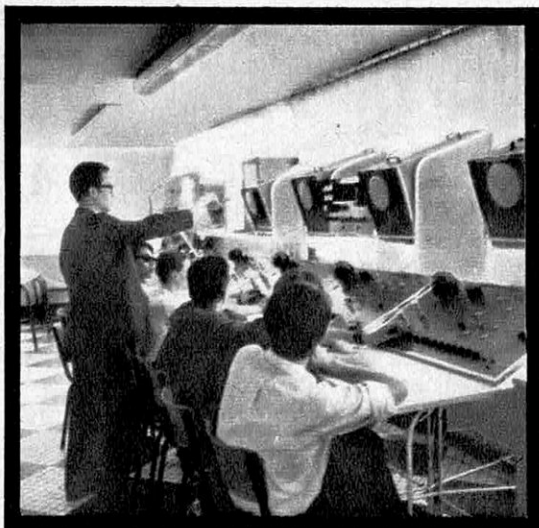
L'enseignement à distance met ainsi à la portée de tous cette formation longue, à l'origine d'un réel changement de qualification — et d'une promotion certaine. Et cela signifie qu'il s'adresse aux gens très sérieux qui veulent véritablement apprendre. C'est une sorte de sélection supplémentaire, qui explique peut-être en partie les très bons résultats qu'il semble permettre d'obtenir.

(suite page 10)

Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

Quelle que soit votre instruction, et tout en poursuivant vos occupations actuelles, vous pouvez commencer chez vous, quand vous voulez et à votre cadence, l'une des



Elèves en stage pratique (dates convenues en commun) dans l'un des Laboratoires de notre Organisme.

L'ETMS assure à ses élèves la mise (ou remise) au niveau nécessaire avant la préparation de l'un des

DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT
(CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

ou d'une formation libre.

Le CERTIFICAT DE SCOLARITE - ETMS est très apprécié des Employeurs qui s'adressent à notre Service de Placement.

Dans le monde entier et principalement en Europe, l'avenir sourit aux techniciens de tous niveaux. Quels que soient votre âge, votre disponibilité de temps, votre désir de continuer vos études, de vous perfectionner au travail, de vous recycler ou de préparer une reconversion, l'ETMS vous aidera à trouver et à acquérir progressivement, selon votre convenance, la formation théorique et pratique adaptée à votre cas particulier et qui vous ouvrira toute grande la porte sur un bel avenir de promotions professionnelles et sociales.

Très larges facilités.
Possibilité Alloc. Fam. et sursis.
L'ETMS, membre du SNED,
s'interdit toute démarche à domicile.



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	Mécanique
Programmeur	Automobile
Electronique	Aviation
Radio	Béton
Télévision	Bâtiment T.P.
Electricité	Constr. métall.
Automation	Génie civil
Chimie	Pétrole
Plastiques	Froid
Chauffage, Ventilation, etc...	

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A22 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° A22



NOM et PRÉNOM

ADRESSE

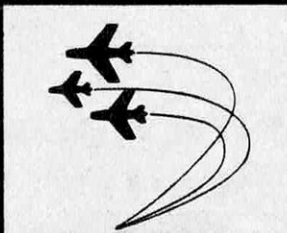
FORMATION ENVISAGÉE

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*



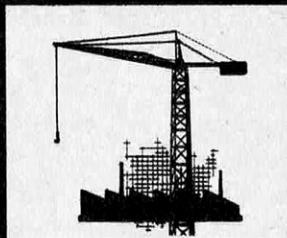
ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ 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
général
- Tous nos cours sont conformes
aux nouvelles conventions
normalisées. (AFNOR)*



AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diéseliste et Motoriste
- ★ Agent technique et
Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



*sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 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-Élysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON		Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 134 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)	
A DÉCOUPER	Section choisie		
OU	NOM		
A RECOPIER	ADRESSE		

UN PROGRAMME DE COURS PAR ÉLÈVE...

... C'est le rêve. Mais c'est pourtant ce que l'Institut technique professionnel (I.T.P.) indique avoir réussi pour la société Agfa-Gevaert.

Les connaissances initiales de 230 techniciens, auxquels il s'agissait de donner une formation générale en électricité et électronique, ont été mesurées par des questions-tests, puis ont fait l'objet d'une analyse détaillée en ordinateur (« Ordinatests Sapiens »). Les documents d'étude de l'I.T.P. ayant une structure modulaire, les résultats de cette analyse ont permis d'ajuster individuellement les programmes d'enseignement. Première conséquence : chaque participant bénéficie d'un programme de cours adapté à son cas particulier, sans redites et sans lacunes.

Deuxième conséquence : le coût global de cette action de formation, qui s'étend sur quatre années, a pu être réduit d'un tiers.

C'est tout aussi intéressant pour les salariés que pour l'entreprise, car les fonds ainsi économisés pourront — devront s'ils rentrent dans le cadre des 0,8 % — être utilisés pour faire bénéficier d'autres salariés d'actions de formation.

L'I.T.P., établissement d'enseignement privé dont la vocation est, de longue date, la formation continue, se limite strictement aux actions techniques ou de caractère scientifique : son « créneau » s'inscrit ainsi entre les formations de type manuel, nécessaires aux personnels de fabrication, et celles préparant à la gestion.

A partir des cours existants, l'I.T.P. peut proposer, pour répondre aux besoins scientifiques des entreprises et des salariés, des programmes regroupant des éléments provenant de disciplines différentes.

La formation est dispensée par des séances de travaux en groupes réduits, animés par des techniciens-pédagogues et par l'étude de documents adaptés pédagogiquement aux adultes et conçus en fonction des besoins de l'activité industrielle.

Ainsi, selon le budget, les objectifs, la situation géographique et les contraintes spécifiques à l'entreprise, l'I.T.P. accentue soit l'étude des documents (enseignement à distance), soit les réunions (travail de groupe).

POUR QUE LE STAGE NE SOIT PLUS DE L'INFORMATION MAIS DE LA FORMATION

Enrelec qui, depuis sa création en 1953, concentre ses efforts sur un seul secteur, celui de

(suite page 12)

UNIECO prépare à 540 CARRIÈRES

110 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

AUTOMOBILE - MÉTHODE ET ORDONNANCEMENT - MÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE - BUREAU D'ÉTUDES - ÉLECTRICITÉ - FROID - CHAUFFAGE - MOTEURS - AVIATION - MAGASINS, MANUTENTION - ETC.

NIVEAU PROFESSIONNEL
Mécanicien automobile - Monteur dépanneur radio T.V. - Électricien d'équipement - Monteur frigoriste - Monteur câbleur en électronique - Magasinier - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Agent de planning - Dessinateur en construction mécanique - Contremaitre - Technicien électronique - Dessinateur en chauffage central - Analyste du travail - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Chef du service d'ordonnancement - Ingénieur électricien - Esthéticien industriel - etc...
Niveau direction. Ingénieur directeur technico-com. entr. indust. - etc...

100 CARRIÈRES FÉMININES

ÉDUCATION - PARAMÉDICAL - SECRÉTARIAT - MODE ET COUTURE - VENTE AU DÉTAIL - ADMINISTRATIF - PUBLICITÉ - CINÉMA, PHOTOGRAPHIE - RELATIONS PUBLIQUES - TOURISME - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Auxiliaire de jardins d'enfants - Sténo-dactylographe - Hôtesse d'accueil - Aide comptable - Couturière - Sténographe - Vendeuse - Réceptionnaire - Facturière - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Assistante secrétaire de médecin - Secrétaire - Décoratrice - ensemble - Laborantine médicale - Etalagiste - Esthéticienne - Assistante dentaire - et...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Secrétaire de direction - Économe - Diététicienne - Visiteuse médicale - Secrétaire technique d'architecte et du bâtiment - Documentaliste - Chef du personnel - etc...

70 CARRIÈRES COMMERCIALES

COMPTABILITÉ - REPRÉSENTATION - PUBLICITÉ - ASSURANCES - MÉCANOGRAPHIE - ACHATS ET APPROVISIONNEMENTS - COMMERCE EXTÉRIEUR - MARKETING - DIRECTION COMMERCIALE - ETC.

NIVEAU PROFESSIONNEL
Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Vendeur - Secrétaire - Employé des douanes et transports - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Représentant - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensemblier - Comptable industriel - Correspondancier - Acheteur - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Chef de comptabilité - Chef de ventes - Chef de publicité - Économe - etc...
Niveau direction. Ingénieur directeur commercial - Ingénieur d'affaires - etc...

30 CARRIÈRES INFORMATIQUES

SAISIE DE L'INFORMATION - PROGRAMMATION - ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR - TRAITEMENT DE L'INFORMATION - CONCEPTION - ANALYSE - LANGAGES DE PROGRAMMATION, ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Opérateur sur ordinateur - Codifieur - Perforeuse vérifieuse - Pupitre - Opératrice - etc. Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique (C.A.P.F.I.).

NIVEAU TECHNICIEN
Programmeur - Programmeur système - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information - Préparateur contrôleur de travaux - Application en médecine - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Analyste organique. Analyste fonctionnel - Application de l'informatique à l'ordonnancement - etc...
Niveau direction. Ingénieur en informatique - etc...

60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE

PARAMÉDICAL - CHIMIE GÉNÉRALE - PAPIER - PHOTOGRAPHIE - PROTECTION DES MÉTAUX - MATIÈRES PLASTIQUES - PÉTROLE - CAOUTCHOUC - FROID ET CONTRÔLE THERMIQUE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Aide de laboratoire médical - Agent de fabrication des pâtes, papiers et cartons - Retoucheur - Électroplaste - Formeur de caoutchouc - Formeur de matières plastiques - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Laborantin médical - Aide chimiste - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien du traitement des textiles - Technicien en pétrochimie - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Chimiste du raffinage du pétrole - Chimiste papeter - Chimiste contrôleur de peintures - etc...
Niveau direction. Ingénieur directeur en chimie appliquée - etc...

50 CARRIÈRES DU BATIMENT

GROS-ŒUVRE - MAÎTRISE - BUREAU D'ÉTUDES - BÉTON ARMÉ - MÈTRE - ÉQUIPEMENT INTÉRIEUR - PRÉFABRIQUÉ - ÉLECTRICITÉ - PROMOTION IMMOBILIÈRE - CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT D'AIR

NIVEAU PROFESSIONNEL
Conducteur d'engins - Maçon - Dessinateur calqueur en bâtiment - Électricien d'équipement - Peintre - Carreleur mosaïste - Coffreur en béton armé - Éclairagiste - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Chef de chantier du bâtiment - Dessinateur en bâtiment, en travaux publics - Mètreur - Surveillant de travaux du bâtiment, de travaux publics - Commis d'architecte - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Conducteur de travaux du bâtiment et travaux publics - Projeteur calculateur en béton armé - etc...
Niveau direction. Ingénieur technico-commercial Bâtiment et T.P. - etc...

60 CARRIÈRES AGRICOLES

AGRICULTURE GÉNÉRALE - AGRONOMIE TROPICALE - ALIMENTS POUR ANIMAUX - ÉLEVAGES SPÉCIAUX - ÉCONOMIE AGRICOLE - ENGRAIS ET ANTIPARASITAIRES - CULTURES SPÉCIALES - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Garde-Chasse - Mécanicien de machines agricoles - Jardinier - Cultivateur - Fleuriste - Délégué acheteur de laitier - Décorateur floral - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste - Éleveur - Chef de cultures - Aviculteur - Technicien en alimentation animale - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Conseiller agricole - Conseiller de gestion - Directeur technique de laiterie - etc...
Niveau direction. Directeur d'exploitation agricole, de conserverie - etc...

60 CARRIÈRES ARTISTIQUES

ART LITTÉRAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITÉ - JOURNALISME - PEINTURE - DESIGN - ILLUSTRATION - ÉDITION - NÉGOCES D'ART - DÉCORATION, AMÉNAGEMENT DES MAGASINS - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Décorateur floral - Jardinier - mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapissier - Décorateur - Disquaire - Négociant d'art - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - Dessinatrice de mode - Décorateur ensemblier - etc...

NIVEAU SUPÉRIEUR
Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles - Documentaliste d'édition - Lecteur de manuscrits - etc...
Niveau direction. Directeur d'édition - etc...

Vous pouvez 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.

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix X) (écrire en majuscules)

- ☐ 110 CARRIÈRES INDUSTRIELLES
- ☐ 100 CARRIÈRES FÉMININES
- ☐ 70 CARRIÈRES COMMERCIALES
- ☐ 30 CARRIÈRES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE
- ☐ 50 CARRIÈRES DU BATIMENT
- ☐ 60 CARRIÈRES AGRICOLES
- ☐ 60 CARRIÈRES ARTISTIQUES

NOM
ADRESSE
..... code post.

UNIECO

6.609, rue de Neufchâtel - 76041 ROUEN Cedex.

Préparation également à tous les examens officiels : CAP - BP - BT et BTS.

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 11. NIEE - ELIME

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 12. EDEN - RAMADAN



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

l'électronique, innove en ajoutant à sa forme classique d'enseignement (théorique et pratique, avec fourniture de matériel didactique) un stage pratique dans ses laboratoires, mettant ainsi le stagiaire en contact direct avec un équipement moderne, utilisé dans le secteur de l'électronique.

Il s'agit, disent ses responsables, que les stages dispensent une véritable formation pratique, au sens plein et ne soient pas de simples séminaires d'information — dont les spécialistes estiment que le pourcentage d'enseignement retenu dépasse rarement 15 %. Pour cela il faut prendre en charge le stagiaire depuis l'initiation (quel que soit son niveau de départ) jusqu'au perfectionnement.

D'où un programme en trois phases, qui vise à supprimer la disparité de niveau entre les cadres, la maîtrise et les ouvriers, disparité nuisible à l'efficacité du stage.

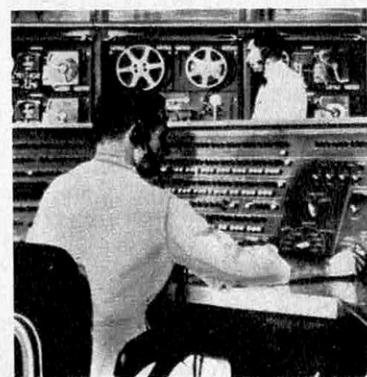
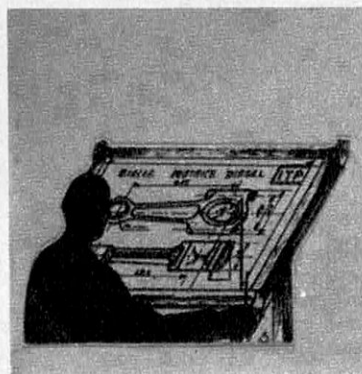
● *La phase préliminaire*, suivie à domicile ou à l'usine, constitue une formation de base. Elle assure le nivellement des connaissances par le haut. Les élèves reçoivent des leçons axées sur la technique et la théorie, ainsi que les matériels nécessaires aux exercices pratiques prévus par le cours.

● *La phase complémentaire*, également suivie à domicile ou à l'usine, permet la spécialisation dans la formation choisie. Les élèves reçoivent des leçons théoriques et pratiques et doivent réaliser eux-mêmes le montage d'appareils de type professionnel. Leur progression est contrôlée par différents examens. Ils ont recours au professeur aussi souvent que nécessaire : il leur répond par retour du courrier. La correspondance, assure Eurelec, supprime tout complexe et toute timidité et cela est très important pour la bonne assimilation des cours par des personnes n'ayant pas, ou ayant perdu, l'habitude des études et des séminaires-conférences.

● *La phase pratique*, le stage dans les laboratoires d'Eurelec, vient, enfin, parachever la formation. Les laboratoires sont équipés d'appareils électroniques professionnels et de toute la gamme des appareils de mesures, moteurs électriques, etc. Ils sont également équipés pour les stages d'électronique industrielle, de simulateurs pouvant reproduire la majorité des situations qui se rencontrent en usine. Ces stages de spécialisation sont au nombre de quatre : radio-électricité, télévision, électronique industrielle, électrotechnique.

Au total, l'on dispose ainsi d'une méthode de formation permanente originale, puisqu'elle allie l'enseignement par correspondance aux stages pratiques.

G. M. ■



159

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alstom
La Radiotechnique
Lorraine-Escaut
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Marchant
Olympia
Nixdorf Computers
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.
Centre Administ., 5, Bellevue
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'appareils de mesure tels que micro-ampèremètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

----- ✂ -----
Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix ☒. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM -----

ADRESSE -----

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- ☐ Cours fondamental
☐ Agent Technique
☐ A.T. Semi-conducteurs. Transistors
☐ Complément Automatismes
☐ Ingénieur Électronicien
☐ Travaux Pratiques

ÉNERGIE ATOMIQUE

- ☐ Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

- ☐ Cours fondamental
☐ Monteur Électricien
☐ Agent Technique
☐ Ingénieur Électricien
☐ Travaux Pratiques

MATHÉMATIQUES

- ☐ Du C.E.P. au Baccalauréat
☐ Mathématiques Supérieures
☐ Math. Spéciales Appliquées
☐ Statistiques et Probabilités

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- ☐ Cours fondamental d'Électronique
☐ Cours fondamental d'Électricité

INFORMATIQUE

- ☐ Cours d'Opérateur
☐ Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- ☐ Dessinateur Industriel
☐ Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

- ☐ Électromécanicien d'Automobile
☐ Agent Technique Automobile
☐ Ingénieur Automobile
☐ Technicien et Ingénieur Dieselistes

BÉTON ARMÉ

- ☐ Dessinateur, Calculateur
☐ Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- ☐ Dessinateur, Calculateur
☐ Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- ☐ Technicien et Ingénieur

FROID

- ☐ Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- ☐ Math. Physique
☐ Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

- ☐ Cours Fondamental
☐ Agent Technique Automaticien

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Enseignement Technique Privé à distance

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10^e - PRO. 81-14

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° 1174 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

B LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

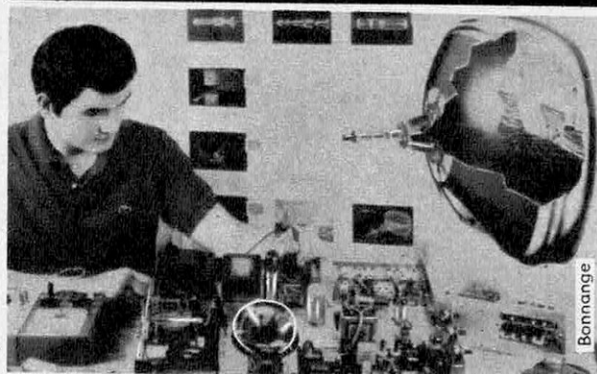
35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

O Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1174.

N NOM : M.....

ADRESSE :

la formation ELECTORADIO ...c'est déjà LE METIER



Ceux qu'on recherche pour la technique de demain suivent les cours de

L'INSTITUT ELECTORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose !

Vous exercez déjà votre métier puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.

Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS (offert avec nos cours).

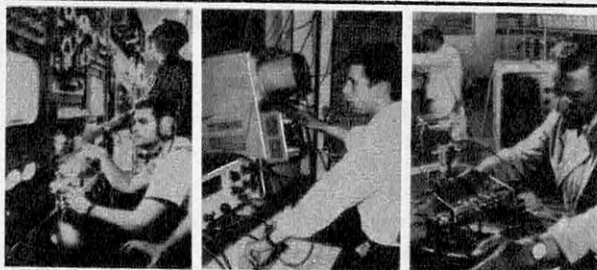
EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPECIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNEES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRES DE LA TECHNIQUE

9 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX PREPARENT AUX CARRIERES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYEES :

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| • ELECTRONIQUE GENERALE | • TELEVISION COULEUR |
| • TRANSISTOR AM/FM | • INFORMATIQUE |
| • SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE | • ELECTROTECHNIQUE |
| • CAP D'ELECTRONIQUE | • ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE |
| • TELEVISION N et B | |



INSTITUT ELECTORADIO
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS
(Enseignement privé par correspondance)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre MANUEL ILLUSTRE sur les CARRIERES DE L'ELECTRONIQUE

NOM
ADRESSE

CE DISQUE GRATUIT

vous prouve
que vous pouvez
apprendre,
chez vous, à

PARLER ANGLAIS (ou une autre langue) en 3 mois

Une méthode amusante et facile. La méthode audio-visuelle Linguaphone a été conçue pour vous permettre d'apprendre la langue de votre choix, chez vous, "dans votre fauteuil" et sans aucun effort : il vous suffit d'écouter les voix enregistrées des professeurs, des présentateurs, des comédiens, hommes et femmes, qui parlent leur propre langue. En même temps, vous suivez sur un livre où chaque mot nouveau est illustré. Même si vous

n'avez, au départ, aucune connaissance de la langue, vous comprendrez facilement les premières leçons au rythme très lent. Et dès le début, vous aurez, "dans l'oreille", un accent authentique.

Des moments passionnants. Avec Linguaphone, pas de dictionnaire. Rien à traduire, rien à apprendre par cœur. Vous n'aurez jamais l'impression de travailler. Et dans 3 mois vous parlerez une nouvelle langue !

39 LANGUES AU CHOIX

anglais - allemand
russe - espagnol
italien - grec
arabe - japonais
néerlandais
chinois - etc.

REMPLISSEZ ET
DECOUPEZ VITE
LE BON
CI-CONTRE !

BON POUR UN DISQUE GRATUIT



En échange de ce bon, vous recevrez, sans aucun engagement de votre part, notre brochure illustrée et un disque 45 tours qui restera votre propriété, même si vous ne donnez pas suite.

LANGUE CHOISIE
pour : études, profession, tourisme, culture, (rayer les mentions inutiles).

Nom Prénom

Age Profession Tél.

Adresse avec code postal

11/2046



Linguaphone 25 RUE D'ARTOIS 75008 PARIS - TEL. : 225 - 27 - 98

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

DECOUVREZ DANS L'INFORMATIQUE LES CARRIERES DU FUTUR

soget

Vous pouvez d'ores et déjà envisager le "futur" avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière dans un secteur en pleine expansion. L'Institut Préparatoire aux Carrières de L'Informatique du groupe UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), Organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, vous permet d'accéder à ces carrières du futur dans les meilleures conditions pédagogiques (avec stages et travaux pratiques si vous le désirez).

SAISIE DE L'INFORMATION

Codifieur - Perforeuse-vérifieuse - Opératrice - Monitrice ou chef opératrice

PROGRAMMATION

Programmeur - Programmeur système - Chef programmeur - BP de l'informatique

EXPLOITATION

CAP aux fonctions de l'informatique - Opérateur sur ordinateurs - Pupitreux - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information

ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR

Bibliothécaire-documentaliste - Préparateur contrôleur de travaux informatiques - Ingénieur technico-commercial en informatique

CONCEPTION

Analyste organique - Analyste fonctionnel - Concepteur chef de projet - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique

FORMATIONS AUX APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE

Application de l'informatique en médecine - Application de l'informatique à la gestion commerciale - Application de l'informatique à l'automatisation industrielle - Application de l'informatique à l'ordonnancement

SPECIALISATIONS EN LANGAGES DE PROGRAMMATION

Cobol - Fortran IV - Basic - PL 1 - Algol

Les études UNIECO peuvent également être suivies dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

Demandez gratuitement et sans aucun engagement notre magnifique brochure qui vous expose clairement et complètement tout ce que vous devez savoir sur vos possibilités d'avenir dans l'informatique; vous y découvrirez la description complète de chaque métier, les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, etc...



BON

POUR RECEVOIR PAR RETOUR GRATUITEMENT

et sans aucun engagement
notre brochure et notre documentation spéciale sur les carrières de l'Informatique.

Nom

Prénom

Adresse

code postal

UNIECO

1610, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz 4000 LIEGE

Pour votre évolution personnelle, sociale et professionnelle

APPRENEZ LA PSYCHOLOGIE

Enseignement individualisé par correspondance, cours oraux du soir (Paris), ou stages pratiques. (Frais d'études déductibles du revenu brut) Préparation à divers diplômes sous la conduite de praticiens réputés.

Psychotechnique - Graphologie - Morphopsychologie - Psychopédagogie - Symbolisme - Rorschach (cours international) - Psychologie d'autrefois - Dynamique de groupe - Orientation professionnelle - Sexologie normale et pathologique - Rééducation graphique - Relaxation psychosomatique - etc.

Pour dirigeants et cadres, médecins, étudiants, infirmières, assistantes sociales, enseignants, parents et tous ceux qui s'intéressent aux problèmes humains éclairés par la psychologie moderne, dans leur profession ou en vue d'une carrière principale ou secondaire.

I. C. H.

INSTITUT FRANÇAIS
DE CULTURE HUMAINE

(Etablissement privé d'enseignement à distance)



PARIS

Direction administrative
(Nouvelle adresse)
29, rue Tronchet
75008 PARIS
Tél. 265.50.82

Nom :

Profession :

Adresse :

demande une documentation gratuite sur votre enseignement et une formule d'orientation.

Il souhaite recevoir une invitation gratuite à la séance inaugurale, 10^e session cours oraux du soir à Paris, samedi 13 octobre 1973, 16 h, Institut Océanographique, 195, rue St-Jacques, 75005 Paris, avec conférence audiovisuelle de M.-A. LE GALL (Inspecteur général de l'instruction publique) : LE REVE ET L'ANGOISSE.

SAVOIR S'EXPRIMER



est un précieux atout dans bien des circonstances de la vie professionnelle, sociale ou privée : réunions, amitiés, relations, travail, affaires, sentiments, etc.

Il vous est certainement arrivé de vous dire après un entretien : « Ce n'est pas ainsi que j'aurais dû aborder la question. » Soyez sûr que la conversation est une science qui peut s'apprendre. L'étude détaillée de tous les « cas » concrets qui peuvent se présenter, l'amélioration progressive de vos moyens d'expression vous permettront, après un entraînement de quelques mois, d'acquiescer une force de persuasion qui vous surprendra vous-même. Vous attirerez la sympathie, vous persuaderez, vous séduirez avec aisance et brio.

Le Cours Technique de Conversation par correspondance vous apprendra à conduire à votre guise une conversation, à l'animer, à la rendre intéressante. Vous verrez vos relations s'élargir, votre prestige s'accroître, vos entreprises réussir.

Demain, vous saurez utiliser toutes les ressources de la parole et vous mettrez les meilleurs atouts de votre côté : ceux d'une personne qui sait parler facilement, efficacement, correctement et aussi écrire avec élégance en ne faisant ni faute d'orthographe, ni faute de syntaxe.

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite B. 438 : « L'art de la conversation et des relations humaines », (joindre 2 timbres pour frais) au

COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92 303-Levallois

3 300 à 4 800 F par mois



Salaires normaux du

CHEF COMPTABLE

Préparez 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 le diplôme officiel

d'EXPERT COMPTABLE

* Aucun diplôme exigé

* Aucune limite d'âge

Demandez la nouvelle brochure gratuite n° 446 : « *La carrière d'Expert Comptable* »

École Préparatoire d'Administration

École privée fondée en 1873
et régie par la loi du 12-7-71

4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

BON

à adresser à l'E. P. A.

4, rue des Petits-Champs-75080 Paris Cedex 02

Veuillez m'envoyer vos nouvelles brochures gratuites n° 16* - n° 446*

Nom _____

Adresse _____

* Rayer la mention inutile

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE DES RÉSULTATS
STUPÉFIANTS
ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE - PLUS EFFICACE



Connaître l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitiez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois et, lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais, ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Bon à recopier ou à renvoyer à
Service A 14 A Centre d'Etudes,
1, av. Marmont, Paris 17^e

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « *Comment réussir à parler anglais* » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué (pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

MON NOM _____

MON ADRESSE _____

Code

postal _____

Ville _____



JEUNES FRANÇAIS DE 17 A 29 ANS

qui recherchez une vie saine et active en apprenant un bon métier selon vos goûts et vos aptitudes, l'ARMÉE DE TERRE vous offre

UNE SITUATION IMMÉDIATE

dans une de ses 16 branches de spécialités (missiles, engins spéciaux, parachutisme, ski, électronique, auto, radio, etc...) avec des possibilités de formation professionnelle par les centres de F.P.A. Soldes, primes diverses etc...

UN AVENIR

vous pouvez : faire une carrière dans un poste de commandement ou de spécialiste comme sous-officier ou officier et prendre votre retraite après 15 ou 25 ans de service ; bénéficier sous certaines conditions des avantages de reclassement offerts aux militaires de carrière (emplois réservés).

Pour tous renseignements et documentations, écrire ou se présenter : au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à votre gendarmerie) tous les jours ouvrables

à l'Etat-Major de l'Armée de Terre Direction Technique des Armes et de l'Instruction Service SV
37, boulevard de Port-Royal PARIS 13^e tous les jours ouvrables sauf le samedi



CONSTRUISEZ VOUS-MÊME
PISCINES ET BASSINS
EN POLYESTER

Résistance au gel - Grande facilité d'exécution - Prix de revient le plus bas - Brochure technique 120 p. en couleurs. 7,00 Fr (+port) selon la méthode VOSS

SOLOPLAST/VOSSCHEMIE

302 la Monta 38120 ST EGREVE Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29

MARSEILLE : Ste Marthe

41 bd A. de la Forge Tél. (91) 98.36.62

PARIS : 5 rue Alsace Lorraine 19^e Tél. 202.60.73

ADAM 11 bd E. Quinet 14^e Tél. 326.68.53

Devenez sans peine un virtuose de la



GUITARE Cours
ultra-rapide chez vous

jouez **TOUT DE SUITE**

JAZZ - R & BLUES - BEAT - POP
etc

DOCUMENTATION GRATUITE: MUSIC-
CLUB, BOX 125V, LEYDE * HOLLANDE

Ne dites pas

Je n'ai plus l'âge, je n'ai pas le temps,
je n'en tirerai aucun profit.

Grâce à l'enseignement par correspondance de

**L'ECOLE des SCIENCES
& ARTS**

- Améliorez votre culture,
- Sanctionnez vos connaissances professionnelles par un diplôme officiel,
- Commencez les études qui vous permettront d'occuper la position sociale que vous méritez.

DECIDEZ-VOUS à vous faire une situation.

O. CULTURE GENERALE :

Orthographe - Rédaction - Rédaction administrative - Conversation - Dessin - Formation musicale - Encyclopédia-Prostudia.

T. ENSEIGNEMENT SECONDAIRE :

De la classe de troisième à la terminale - B.E.P.C. - Baccalauréats - (Enseignement complet et par matières séparées) - Examen d'entrée dans les facultés des non-bacheliers.

D. CAPACITE EN DROIT

A. ENSEIGNEMENT DE LA COMPTABILITE :

Du C.A.P. d'aide-comptable à l'expertise - C.A.P. - B.P. - Probatoire - D.E.C.S. - Argos -

H. ENSEIGNEMENT COMMERCIAL :

Tous les C.A.P. commerciaux - Employé de Bureau - Banque - Sténodactylo - Secrétariat.

S. CARRIERES PARAMEDICALES :

C.A.P. d'aide-soignante - Examen d'admis. aux Ecoles : Puériculture - Infirmière - Masseur-Kinésithérapeute - Pédicure.

ECOLE des SCIENCES & ARTS - N° 010

ETABLISSEMENT PRIVE FONDE EN 1934

83 Rue Michel-Ange 75016 PARIS Tél. : 525-36-91

Nom : _____

Adresse : _____

Diplômes obtenus : _____ Age _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE _____ PROFESSION CHOISIE _____

010

FORMATION - RECYCLAGE



E.P.S.

COURS TECHNIQUE PRIVÉ
Légalement ouvert

PLUS DE 40 ANNÉES DE SUCCÈS
Enseignement à distance, tous niveaux
Fidèle à ses traditions :
ni engagement, ni démarchage à domicile

LES TECHNIQUES LES PLUS MODERNES

Automobile Dessin industriel Dessin de bâtiment Gestion Comptabilité Sténodactylographie Radiologie (Secrétariat et manipulation) Géologie Agriculture	Automatisation Informatique Electricité Electronique Radio-Electricité Télévision
---	--

MATERIEL compris dans les frais.

PRÉPARATION C.A.P.
d'Electronique et d'Agriculture
Stage pratique gratuit sous la direction d'un
Professeur Agréé par l'Éducation Nationale

Documentation gratuite sur demande
(bien spécifier la branche désirée)

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

(Service S)

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)
Métro : Sentier - Tél. 236-74-12 et 13

on vous juge sur votre culture

Il vous est sans doute arrivé de constater, à l'occasion de réunions, de conversations, de rencontres, à quel point l'insuffisance de votre culture pouvait constituer un sérieux handicap, tant dans votre vie professionnelle que sociale ou privée.

Vous aussi, vous aimeriez participer à toutes les discussions, exprimer vos opinions, assurer votre progression matérielle et affirmer votre personnalité face aux autres. Car vous savez qu'on vous juge toujours sur votre culture ! Aujourd'hui, grâce à la **Méthode de Formation Culturelle** accélérée de l'I.C.F., vous pouvez réaliser vos ambitions.

Cette méthode à distance, donc chez vous, originale et facile à suivre, vous apportera les connaissances indispensables en **littérature, cinéma, théâtre, philosophie, politique, sciences, droit, économie, actualité**, etc., et mettra à votre disposition de nombreux services qui vous aideront à suivre l'actualité et l'information culturelles.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen efficace et discret pour se cultiver.

Documentation gratuite n° 3112 à :

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
(formation privée)
35, rue Collange - 92303 Paris-Levallois

Paresseux, j'ai appris L'ANGLAIS (l'Allemand l'Espagnol) avec les 3 romans

Résultats vraiment étonnants

Trois passionnants romans d'aventures en anglais, allemand ou espagnol.

Dès la 1^{re} ligne, vous comprenez sans effort : les mots sont expliqués en bas de page. Le même mot est rencontré très souvent, et chaque fois vous êtes renvoyé à la première apparition de ce mot.

Empoigné par le récit que vous voyez dans votre imagination, vous avancez irrésistiblement dans la connaissance de la langue. Après le 3^e roman vous êtes initié à toutes les subtilités de la langue et possédez un vocabulaire riche de 8 000 mots.

« **Mentor-Audio** » tout aussi astucieux et utilisant les techniques les plus modernes, se sert des mêmes romans pour incruster la langue dans votre mémoire et développer vos nouvelles facultés d'expression.

Lisez ce qu'écrit un médecin : « J'admire vos trois romans : à la fois la nature, la forme, la construction et l'esprit qui les ont dirigés. » Vous aussi, vous nous écrirez votre joie de les avoir connus.

Retournez aussitôt le bon ci-dessous. Garantie de remboursement immédiat des romans s'ils ne conviennent pas.

BON POUR RECEVOIR

- | | |
|--|-------------|
| <input type="checkbox"/> Les 3 romans anglais | 98 F |
| <input type="checkbox"/> Le 1 ^{er} roman anglais (éd. luxe) | 45 F |
| <input type="checkbox"/> Les 3 romans d'allemand | 72 F |
| <input type="checkbox"/> Les 3 romans d'espagnol | 89 F |
- MENTOR AUDIO : 2 cassettes ☐ ou 1 bande**
☐ Anglais ☐ ou Allemand ☐ ou Espagnol ☐
 Pour chaque langue **96 F**
- | | |
|--|-------------|
| <input type="checkbox"/> Le roman latin | 38 F |
| <input type="checkbox"/> Pour envoi hors de France (frais) | 6 F |
- ☐ Des extraits gratuits de
 (ci-joint, 5 timbres à 0,50 F)
- Nom
 Rue No
 Ville
 Département
- ☐ Envoi contre-remboursement (France seulement).
- ☐ Règlement aujourd'hui par mandat, chèque ou C.C.P. PARIS 5474 35
 (Faire une croix dans les cases choisies.)

ED. MENTOR (BUREAU S.V. 21)
6, avenue Odette 94130 NOGENT-SUR-MARNE

ARMÉE DE TERRE page 18
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

CENTRE D'ÉTUDES page 17
1, avenue Mallarmé - PARIS (17*)

Veuillez m'envoyer sans engagement votre
brochure.
— Comment réussir à parler anglais
(service A 14 A)

NOM
ADRESSE

**COURS TECHNIQUE
DE CONVERSATION** page 17
35, rue Collange - 92 303 LEVALLOIS

Veuillez m'adresser gratuitement et sans en-
gagement pour moi, votre brochure D. 438.
(Ci-joint 2 timbres pour frais).

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° 38 SV.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2*)

page 6

Veuillez m'adresser sans engagement la do-
cumentation gratuite n° 38 SV.
Cours du soir ou cours par correspondance.

NOM
ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI page 12
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 PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION** page 17
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2*)

Veuillez m'envoyer gratuitement le guide
n° 16 ou la brochure n° 446 et sans enga-
gement.

NOM
ADRESSE

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE** page 19
27, bis rue du Louvre - 75002 PARIS
(Service S)

Demandez sans engagement le programme
qui vous intéresse.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE pages 140-141
59, boulevard Exelmans - PARIS (16*)

Veuillez m'adresser votre notice n° 968
(désignez les initiales de la brochure qui vous
intéresse).

NOM
ADRESSE

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET
SUPÉRIEURE** page 9
94, rue de Paris CHARENTON PARIS (94)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans en-
gagement votre brochure A 2 me donnant
tous renseignements sur vos célèbres cours
techniques par correspondance.

NOM
ADRESSE

E.I.D.E. page 139
11 faubourg Poissonnière - 75009 PARIS

Bon pour recevoir votre brochure gratuite S 4

NOM
ADRESSE

ÉDITIONS « MENTOR » page 19
Bureau SV 21 - 6, avenue Odette
94130 NOGENT-SUR-MARNE

Demandez sans engagement tous renseigne-
ments concernant nos romans.

NOM
ADRESSE

EURELEC page 108
Z 99, rue Fernand-Holweck - 21000 DIJON

Veuillez me faire parvenir gratuitement et
sans engagement votre documentation sur la
formation permanente.

NOM
ADRESSE

INFRA page 10
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8*)

Veuillez m'adresser sans engagement la
documentation gratuite AB 134 (ci-joint 4
timbres pour frais d'envoi).

Section choisie
NOM
ADRESSE

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS page 19
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans en-
gagement pour moi votre brochure n° 3112
(Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi).

NOM
ADRESSE

<p>INSTITUT ÉLECTRORADIO page 14 26, rue Boileau - 75016 PARIS</p> <p><i>Veillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les carrières de l'Électronique.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>	<p>I.F.C.H. - Psychologie-Graphologie page 16 62, av. Foch - 59-MARCQ-LILLE</p> <p><i>Doc. gratuite cours et stages + invitation gratuite séance inaug. cours Paris.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>	<p>INSTITUT LINGUAPHONE page 15 25, rue d'Artois - 75008 PARIS 54, rue du Midi - BRUXELLES 1.000</p> <p><i>Veillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée n° 11/2046 et le disque 45 tours qui restera ma propriété. Je m'intéresse à (indiquer la langue choisie).</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>
<p>INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A) page 13 69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)</p> <p><i>Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en joignant deux timbres pour frais.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>	<p>INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE page 4 277, rue St-Honoré - PARIS (8^e)</p> <p><i>Je désire recevoir gratuitement et sans engagement:</i> — un diagnostic SC 8 de mon écriture — la 1^{re} leçon de votre cours de graphologie SC 8C (rayez la mention inutile). Joindre 4 timbres pour frais d'envoi.</p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>	<p>LANGUES ET AFFAIRES page 14 35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS</p> <p><i>Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1174.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>
<p>ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS page 18 83, rue Michel-Ange - 75016 PARIS</p> <p><i>Bon pour recevoir gratuitement votre brochure n° 010.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>	<p>UNIECO page 11 6609, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN</p> <p><i>Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>	<p>UNIECO page 16 1690, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN</p> <p><i>Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation sur les carrières de l'Informatique.</i></p> <p>NOM</p> <p>ADRESSE</p>



RECHERCHE de Célibataires

Envoyez seulement vos noms, âge et adresse, au CENTRE FAMILIAL (ST), 43, rue Laffitte, 75009 Paris. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle.

Vous recevrez GRATUITEMENT une TRÈS intéressante documentation vous permettant d'entrer en relation FACILEMENT et rapidement avec de nombreux partis SÉRIEUX, de CHOISIR la personne faite pour vous et de réaliser le mariage heureux que vous souhaitez.

Vous ne risquez rien d'essayer. DISCRETION TOTALE GARANTIE. Envoi cacheté sans indication extérieure. Écrivez aujourd'hui même PUISQUE CELA NE VOUS ENGAGE À RIEN.

Un nouveau Reflex mono-objectif chez Topcon

La firme japonaise TOPCON avait présenté, à la dernière PHOTOKINA (Cologne 1972), les prototypes de deux Reflex mono-objectif : le TOPCON IC 1 AUTO et le TOPCON SUPER DM.

Ces deux nouveaux appareils sont équipés du miroir-posemètre lancé par TOPCON en 1962 et qui mesure l'exposition à travers l'objectif. La luminosité est mesurée sur l'ensemble de la surface de l'image visée. Ce contrôle, très précis, ne peut être altéré par aucune réflexion parasite, ni faussé par l'apport d'un accessoire. Le TOPCON SUPER DM propose un nouveau système d'entraînement du film. Un moteur, alimenté par 4 piles, très léger et de petites dimensions, assure une grande maniabilité, encore améliorée par la présence d'une poignée latérale réglable. Le moteur est directement commandé par le bouton de déclenchement de l'appareil.

Deux nouvelles optiques : le 1:1,4 de 50 mm et le 1:1,8 de 50 mm ont été spécialement conçues pour le TOPCON SUPER DM. Leur mécanisme de couplage du diaphragme, avec un flash électronique ou magnétique supprime les calculs qu'imposait jusqu'alors la prise de vue avec flash.

Un nouveau viseur prismatique C C permet le contrôle visuel du diaphragme choisi. Il restitue 97 % en hauteur et largeur de l'image visée. Interchangeable avec les autres viseurs de la gamme TOPCON, il reçoit des lentilles correctrices, un œilleton de caoutchouc et un adaptateur pour différents accessoires.

PIERRE KOHLER

Le roman de la Lune

France-Empire

300 pages, 24,85 F

La conquête des planètes

*Coll. Sciences Parlantes**Albin Michel*, 286 pages, 18 F.

Comparé à ce qui se passe dans d'autres pays, notamment aux U.S.A. et en Union Soviétique, les ouvrages d'astronomie pour le grand public sont plutôt rares en France. Il faut croire que cette science, assurément la plus ancienne et la plus poétique, n'intéresse pas nos compatriotes. Il est vrai que maintenant avec la pollution lumineuse des grandes villes, des centaines de milliers d'enfants n'ont jamais vu la Voie Lactée, notre galaxie.

Les vacances à l'extérieur des villes, la splendeur des nuits d'été incitent plus que jamais à se replonger dans l'univers et à s'interroger sur les mondes lointains. Comme le disait si bien Camille Flammarion : « N'est-il pas étrange que l'homme ait vécu jusqu'à présent sans savoir où il va et sans se douter des merveilles de l'univers ».

C'est pourquoi les deux livres que Pierre Kohler, astronome professionnel à l'Observatoire de Paris, a consacré à la Lune et aux planètes présentent un intérêt certain. Par le biais de l'histoire de la conquête spatiale, il nous dévoile peu à peu

la progression de nos découvertes faites à l'aide des stations automatiques planétaires et interplanétaires lancées jusqu'à ce jour.

L'apport scientifique de l'astronautique à l'astronomie planétaire est inestimable. Traditionnellement science d'observation, l'astronomie planétaire est devenue une science expérimentale. Ainsi, l'analyse d'une seule des milliers de photos de la surface de Mars prises par Mariner IX en a appris plus que des siècles d'observations effectuées depuis la Terre.

Lorsqu'un « Venera » fonctionne quelques minutes seulement dans la fournaise physico-chimique de l'atmosphère de Vénus, toutes les spéculations sur sa composition tombent d'elles-mêmes au profit d'une réalité en apparence fort simple. Mais si les engins interplanétaires ont permis de résoudre un certain nombre de problèmes liés à l'atmosphère et à la surface de Mars et Vénus, paradoxalement l'abondance des informations recueillies, au cours de missions pilotées ou automatiques sur la Lune, ont contribué à embrouiller l'idée que l'on avait de notre satellite. La conquête de la Lune pose en fait plus de problèmes qu'elle n'en résout du point de vue scientifique évidemment. Et c'est là tout le mérite des deux livres de Pierre Kohler que de nous présenter un bilan clair des connaissances dans ces domaines passionnants.

C'est pourquoi, au moment des vacances, nous vous recommandons particulièrement ces deux ouvrages si vous voulez que votre émerveillement devant la voûte étoilée soit plus qu'une rêverie.

Jean-René GERMAIN ■

CHRISTIAN BARNARD

L'infarctus : comment l'éviter

Buchet-Chastel, 206 pages

Pour qui est (ou se croit) en bonne santé, rien ne motive, a priori, un semblant d'appétit pour une littérature à ferment médical. Comme l'accident d'automobile, la thrombose n'arrive qu'aux autres.

Et le Dr Barnard ne dit-il pas lui-même (mais en termes plus rabelaisiens) : « si vous êtes bien portant, n'attendez pas que je vous dise, en matière de prévention, de ne manger ni œufs, ni viande, ni crème, de tôt vous coucher et de chastement vivre, car il n'existe pas, en fait, de réponse magistrale. » Dans cette optique, le titre est exécrable. Car si le livre s'adresse aussi aux patients atteints d'athéromatose des artères coronaires et s'il est plutôt rose dans son message d'espoir, il va très au-delà du simple bilan des miracles permis par ce que l'auteur appelle, humblement, une technologie bien au point des travaux de plomberie. Il y a de l'Alexis Carrel dans l'art de poser les problèmes et la façon de les étendre à l'Homme tout court. Et dans le sens d'une vulgarisation sans jargon qui simplifie et clarifie les données, et dans l'attitude du pionnier pour qui le présent ne fait que pressentir l'avenir et jusque dans des fondements d'ordre moral, d'une morale d'ordre et d'organisation à la libre appréciation du lecteur. Rien d'étonnant que Barnard

rende, précisément, un hom-
mage aussi chaleureux à Carrel,
« l'incroyable Carrel » qui, dès
1910, avait préconisé l'opéra-
tion dite « shunt » consistant
dans le traitement de l'angine
de poitrine, à établir une greffe
d'un vaisseau sanguin entre
l'aorte descendante et l'artère
coronaire gauche avant sa ra-
mification.

L'aspect le plus séduisant du
livre réside dans sa limpidité.
Il faut être un maître pour ra-
mener toutes les affections des
artères coronaires à ces deux
seuls processus : l'ischémie qui
recouvre une perturbation ré-
versible du fonctionnement des
cellules musculaires due à un
manque d'oxygène, l'infarctus
qui implique la mort irréver-
sible des cellules. Et tout le
charabia médical — et c'est
Barnard qui le dit — ne fait
que recouvrir ce schéma sim-
ple, compréhensible par tous.
Mais il y a aussi — et c'est le
côté le plus brillant — du Des-
mond Morris (il faut être de
son temps) dans l'ironie froide
et l'humour aux frontières du
sarcasme qui caractérisent la
première partie de l'ouvrage :
« Qui peut être candidat à l'in-
farctus ? »

Voici que le Dr A... prouve
statistiquement que la maladie
cardiaque fait plus de ravage
en 1960 qu'en 1918 ; chiffres
à l'appui, le Dr B... démontre
que les habitants de Slobovie
y sont moins sujets que les su-
jets du Cap ; le Dr C... assure
que les sédentaires sont plus
menacés ; le Dr X... que les
Juifs du Yemen le sont moins...
Or, démontre Barnard, le Dr
A... ignorait, semble-t-il, que
les obus de 14 faisaient plus
de morts que le cholestérol, le
Dr B... était incapable de diag-
nostiquer les maladies cardia-
ques, le Dr C... était un chef
au royaume des observateurs
déformés (car il est bien évi-
dent qu'un malade a des occu-
pations moins actives) ; quant
au Dr X..., il ignorait que les
Juifs du Yemen, transplantés en
Israël, y partageaient le sort
des civilisations occidentales.
De la rigueur avant tout : le
dogme de Barnard est d'affir-
mer qu'un rapport d'association

entre deux événements n'impli-
que pas forcément une relation
de cause à effet. Le cul de jatte
qui refuse de sauter quand on
le lui ordonne, n'est pas, sem-
ble-t-il, devenu sourd pour au-
tant.

Parfois, il est vrai, la philo-
sophie de Barnard se fait com-
plaisante et donne volontiers
dans les lieux communs.

Mais par ailleurs, il affirme :
pas une seule fois je n'ai lu
dans une publication populaire
une exhortation saine et calme
à distinguer entre l'acquisition
de connaissances objectives et
véritables (la science) d'une
part, et l'application efficace
de cette connaissance de l'au-
tre (la technologie).

Du diable si nous ne travaillons
pas à « Science et Vie » à aider
le public à établir cette dis-
tinction entre science (savoir)
et technologie (pouvoir, utili-
ser). Et quitte à morigéner, re-
grettons enfin que l'éditeur ait
cru devoir s'abstenir de publier
les schémas (nécessaires) et les
illustrations auxquels l'auteur
fait allusion dans sa préface.
Que sont-ils donc devenus ?

Luc FELLOTT ■

A. ALEXANDRE
et J.-P. BARDE

Le temps du bruit

Flammarion

225 p., 30 F

Ce pourrait être la 8^e merveille
du monde si quelque promo-
teur voulait se donner la pei-
ne de la construire : une cham-
bre où n'entreraient ni les
bruits de la rue, ni ceux du
ciel, des pas du voisin ou de
la télévision d'à côté. Une
chambre dont le propriétaire
pourrait enfin se détendre
après avoir subi à journée faite
le ferraillement du métro, les
ronflements des voitures, la
stridence des super-mobylettes
à échappement libre, le crépi-
tement des machines à écrire,
sans compter le vacarme des
ateliers pour ceux qui y tra-

vailent.

Mais l'homme d'aujourd'hui,
contrairement à l'animal, n'a
même plus son territoire, son
domaine où il pourrait être à
l'abri des autres. Chez lui com-
me dans la rue, au bureau
comme à la gare, il lui faut
subir l'agression perpétuelle
d'un vacarme soigneusement
entretenu par les deux fées
modernes du monde industriel
et technique : négligence et
gros sous.

Car le bruit est une forme de
pollution contre laquelle il n'a
pas pris la moindre mesure
sérieuse. Ce qui est pire, d'ail-
leurs, écrivent Alexandre et
Barde, c'est qu'on essaierait
plutôt de nous endormir sur
les méfaits réels de cette nui-
sance à laquelle, paraît-il, on
s'habituerait très bien à la
longue.

Or c'est faux, et médicalement
prouvé : on ne s'habitue pas
au bruit. Ses effets sur le som-
meil et la santé, sur la vitalité
comme sur l'activité sociale
sont toujours nocifs. On s'en
doutait, les auteurs le confir-
ment preuves à l'appui : qu'il
s'agisse du sommeil, de la dé-
tente après la journée de tra-
vail, ou plus simplement de ce
travail dans une ambiance so-
nore excédante. Le bruit per-
turbe tout. L'audition bien sûr,
d'abord, mais aussi la faculté
de se concentrer, l'attention à
une tâche délicate, la qualité
du travail. Le tout retombant
sur l'état nerveux avec toutes
les conséquences que cela
comporte quant à la vitalité
générale et à la santé. Répé-
tons-le encore, l'adaptation au
bruit est un mythe et toutes
ces contraintes ne font que
s'accumuler ; à la limite elles
mènent à la névrose franche.
D'où viennent donc ces bruits ?
De la circulation automobile
en premier lieu. Or, si Alexan-
dre et Barde étudient de très
près tous les moyens techni-
ques de réduire le bruit des
voitures, ils doivent constater
que rien n'est fait pour mettre
ces moyens en œuvre. Qu'il
s'agisse du moteur, de la trans-
mission ou des roues sur la
chaussée, à peu près rien n'a
été sensiblement amélioré de-

puis des dizaines d'années. Négligence et irresponsabilité et bien sûr l'inévitable question de savoir qui paierait. Les auteurs énumèrent pourtant les voies possibles ; mais jusqu'ici ni les économistes, ni les bureaucrates n'ont suivi.

Seconde source majeure de bruit : les avions. C'est un vacarme qui nous est épargné au cœur des villes, mais que connaissent à fond certains banlieusards et bien des campagnards : il est des bois romantiques et écartés que le hurlement des réacteurs vient secouer à intervalles réguliers. Là encore, la réduction du bruit est affaire de politique : l'avion rapporte tellement d'argent à tellement de gens. A ces deux sources majeures s'ajoutent celles qui troublent le repos dans le logement même : canalisations, ascenseurs, radios et, bien sûr, les voisins. Cette partie qui nous paraît pourtant essentielle est celle que les auteurs ont le moins longuement traitée. C'est dommage, l'appartement est le lieu du sommeil, là où le bruit ne devrait jamais entrer. Cette lacune n'enlève rien à la valeur de l'ouvrage qui, pour une fois, fait le point sur l'ensemble du problème. Il y a 100 ans déjà Koch, prix Nobel de médecine, déclarait, « l'homme devra un jour lutter contre le bruit aussi inexorablement que contre la peste et le choléra ». C'est le bruit sans doute qui a dû empêcher les responsables de l'entendre.

Renaud de la TAILLE ■

FRANÇOIS MASNATA

Autopsie d'une Amérique

Petite Bibliothèque Payot,
281 pages, 9,10 F

A quoi rêve l'Europe ?, pourrait-on demander, paraphrasant une phrase célèbre de Musset. A l'Amérique. Du « Défi américain » de J.-J. Servan-Schreiber, à « Ni Marx, ni Jésus » de J.F. Revel, les livres, les cita-

tions, les études et analyses économiques, critiques, philosophiques et autres de l'Amérique font florès dans l'édition française depuis un lustre surtout. Tocqueville eût été bien surpris de compter ses petits-enfants... M. François Masnata, professeur de sciences politiques à l'Université de Lausanne, n'est certes pas le moins qualifié pour entrer dans le cortège : il possède la compétence, le don de clarté et... l'intérêt pour le sujet. Que nous offre-t-il ?

Un constat de « l'Amérique du malaise » : révolte noire et révolte féminine, consommation accrue de drogues et d'alcool, recrudescence de criminalité, désagrégation du tissu urbain, révolte universitaire, clivage des jeunes et des moins jeunes, crise de conscience consécutive à la guerre du Vietnam, libéralisation excessive des mœurs... Bref, rien que nous ne sachions déjà, de prime abord. Les chiffres sont « rafraîchis » à des sources sérieuses : la prison « The toms », à New York, est pleine à 154 % de sa capacité !

Ce qui justifie la lecture de ce livre, ce sont les touches en formes de notations dont l'auteur colore son exposé. Ainsi, on suppose un peu facilement, de ce côté-ci de l'Atlantique, que la démocratisation des études devrait entraîner un affaiblissement de la société, par extension de la contestation ; cela n'est pas exact : elle active « la reproduction idéologique », car, une fois diplômés, les jeunes veulent montrer ce dont ils sont capables et rentrent ainsi « dans le rang ».

On suppose également que les outrances de la société technico-industrielle, avec ses ghettos plus ou moins élégants, sa répression plus ou moins latente, son altération plus ou moins pénible de la qualité de la vie, suscitent un mécontentement

général. Depuis quelques années, en effet, un certain nombre de voyageurs superficiels, sociologues auto-patentés, essaient de nous convaincre que l'Amérique, c'est l'enfer, que les Américains aussi crient « ras-le-bol », que ça se délite de toutes parts et que le pouvoir central ne s'appuie plus que sur la répression policière. Cela est également inexact : un quart seulement des Américains se déclarent mécontents de leur « système » et 48 % des jeunes de 18 à 24 ans ont voté pour Nixon en 1972. Oui, Nixon, image même du président autoritaire (comme s'il y avait des présidents débonnaires !).

Très astucieusement, M. Masnata cite la remarque d'Engels : « S'il y avait sous l'énergie et la riche vitalité américaines la clarté théorique européenne, l'affaire (c'est-à-dire la transformation sociale) serait faite en dix ans. Mais c'est impossible historiquement. » Remarque qui remonte à plus d'un siècle et qui reste valable. Ce qui nous mène à l'une des leçons les plus intéressantes de ce livre : c'est la méfiance instinctive de l'esprit anglo-saxon, et particulièrement américain, à l'égard des révolutions idéologiques dont le Vieux Continent se montre si friand.

Le pragmatisme américain, qui n'est pas dénué à l'occasion de cynisme, ainsi que l'a démontré la récente affaire de Watergate — ce qui est bon, c'est ce qui marche —, le goût primordial de l'efficacité chez les Américains constituent pour nous des énigmes irréductibles à notre logique héritée du Siècle des Lumières et de l'éthique jacobine. Imagine-t-on la réaction européenne au fait suivant : de 1962 à 1968, une compagnie pétrolière citée par l'auteur a gagné 797 millions de dollars et n'a pas payé un sou d'impôts fédéraux ?...

Gérald MESSADIÉ ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 27



Kronenbourg. Pour que vos bons moments soient encore meilleurs.

Quand par hasard vous êtes bien, et que tout est bien, c'est le moment où jamais que la bière soit bonne.

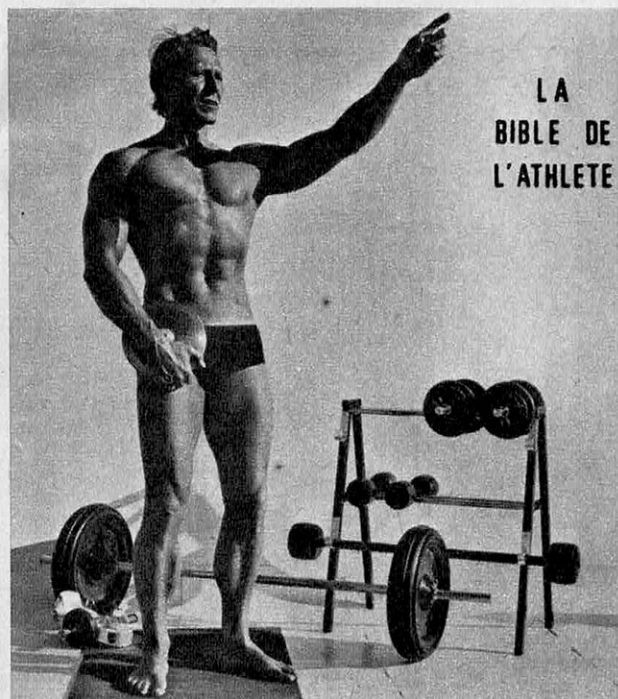
Il y a trois siècles que nous faisons de la bière à Kronenbourg. Trois siècles que nous choisissons chaque fleur de houblon. Trois siècles que nous faisons la bière, avec le même soin, le même amour.

Ce n'est pas par hasard que la Kronenbourg est la Kronenbourg.



Trois siècles d'amour de la bière.

Kronenbourg



LA BIBLE DE L'ATHLETE

TOUTE LA CULTURE PHYSIQUE, la bible de l'athlète. Rouet M. — *Le culturisme* : Le travail athlétique convient à la structure de l'homme, il développe la force. Les éléments qui composent l'idéal athlétique. Créez en vous le désir de devenir puissant et musclé. Musclez votre volonté et développez vos facultés de concentration. Apprenez à vous relaxer et à dormir. La maîtrise de soi. L'hygiène du culturiste. La vie sexuelle du culturiste. *Les principes de la méthode* : Comment vous entraîner. Comment on devient un athlète puissamment musclé. Horaire et durée de l'entraînement. Divers modes d'entraînement. La musculation en préparation sportive. Anatomie : apprenez à connaître vos muscles. *La pratique de la musculation* : Musculation généralisée. Training localisé. Training en circuit permanent. Vos 6 exercices d'entretien. L'hyper-training aux exercices. La résistance progressive. Le training à mains libres. *Modèles de beauté plastique mais aussi... athlète complet* : Devenez un athlète complet. L'haltérophilie culturiste. La gymnastique culturiste. Barres fixes. Barres parallèles. Acrobatie culturiste. Exercices de force et de détente. Exercices de souplesse. Comment préparer les concours de beauté plastique. 224 p. 16 × 24. 305 photos. 1973 **F 33,00**

Nous rappelons dans la même collection :

- Éducation physique pour tous **F 17,70**
- Exercices physiques pour tous **F 14,80**

STATISTIQUE SELON TOUTES PROBABILITÉS. Berman S. Bezdard. — Tome 1 : *Vocabulaire*. Qu'est-ce que la méthode statistique? Calcul des probabilités? qu'est-ce qu'un événement? Qu'est-ce qu'une probabilité? Probabilités conditionnelles et probabilités des causes; événements indépendants. *Statistique descriptive* : Comptabilité des résultats des enquêtes et comment tirer parti des enquêtes incomplètes. Présentation des résultats des enquêtes statistiques et principales formes de statistiques. Notion vectorielle de statistique. Éléments caractéristiques d'une statistique. Statistiques chronologiques. Notions générales d'ajustement, corrélation. *Tables* : Loi de Bernoulli, Loi de Poisson, Loi de Laplace-Gauss, Loi du X^2 , Loi du

Student Fischer, Loi du Snédécour, table de 14 000 chiffres au hasard. 300 p. 15 × 24. 195 fig. (1973). Tome II : *Variables aléatoires* : Définition générale des variables aléatoires. Fonction de répartition. Moments. Inégalité de Bienayme-Tchebychev. *Les grandes lois de probabilité* : Loi de Bernoulli ou binomiale. Loi des grands nombres. Loi de Poisson. Loi de Laplace-Gauss ou normale. Loi du Kideux (X^2), ajustement. D'autres lois. *Statistique mathématique* : rappels et définitions. Nombres aléatoires. Jugement sur échantillon. Estimation. Tests d'hypothèse. Conclusion. Annexes. 592 p. 15 × 24. 134 fig. (1973). Les deux tomes **F 98,00**

HAUTE FIDÉLITÉ, Théorie, composants, construction, réglages. Besson R. — *Quelle est la constitution d'une installation B.F.?* Les entrées. L'amplificateur. Les Sorties. *Quels sont les composants nécessaires?* Les semi-conducteurs. Les résistances fixes. Les résistances variables. Les condensateurs fixes. Les transformateurs. Le circuit imprimé et les pièces diverses. *Comment construire l'amplificateur?* Le choix du schéma. La réalisation du circuit imprimé. La mise en route de l'amplificateur. *Quel préamplificateur choisir?* Ses caractéristiques. Les schémas de base. Les préamplificateurs complets. *Quel amplificateur choisir?* Les grandes options. Les amplificateurs à symétrie complémentaire. Les amplificateurs à symétrie quasi-complémentaire. Les amplificateurs à circuits intégrés. Les alimentations. *Quelques schémas complets* : Électrophone portable 1,5 W secteur. Électrophone portable 1,5 W pile secteur. Électrophone stéréophonique 2 × 2 W sur secteur. Amplificateur stéréophonique 2 × 15 W en Kit. 210 p. 13,5 × 24. 147 fig. 1973 **F 29,00**

LA HI-FI ET L'ENREGISTREMENT EN 10 LEÇONS, et tout sur la stéréo de A à Z. Folie-Dupart P. — Passons en revue disques, radio, bandes et cassettes. Travaillez à votre chaîne. Les qualités d'un bon tourne-disque. Le tuner doit être sensible et sélectif. Comment installer votre ampli et acheter les enceintes. Comment installer votre local d'écoute et quel est le prix de votre HI-FI? Un séducteur : le magnétophone. Sachez repiquer et faire de la prise de son. De la super-ambiance avec la tétraphonie mais à quel prix! La haute fidélité dans votre auto. 225 p. 14 × 20. Nombreuses fig. et schémas. 1973 .. **F 22,00**

L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL, Cours pratique d'utilisation. Dugehault R. — *Faisons les présentations* : Paramètres statiques de l'amplificateur opérationnel. Caractéristiques dynamiques des amplificateurs opérationnels. *Fonctionnement en alternatif* : Courbes de réponse en fréquence et en phase. Compensation en fréquence. Le Slew rate. Exemples d'utilisation des courbes. De 1965 (uA 709) à 1973, *évolution des caractéristiques de l'amplificateur opérationnel*. Principales catégories d'amplificateurs opérationnels. Récentes améliorations dans la conception des amplificateurs opérationnels. Dispositifs à composants discrets. *Les six montages fondamentaux de l'amplificateur opérationnel*. Le montage amplificateur inverseur de tension. Transformation tension-courant. Amplificateur non-inverseur. Transformateur d'impédance sans inversion ni gain de tension (suiveur). Amplificateur de courant. Convertisseur tension-courant ou amplificateur de transconductance. Comparaison entre les caractéristiques des six montages fondamentaux. *Circuits annexes : améliorations des caractéristiques*. 105 p. 15 × 21. 60 fig. **F 20,00**

PORTES ET PORTAILS EN BOIS. Gatz K. et Thierry J. — Traduit de l'allemand. — Ce nouveau recueil, d'une série maintenant bien connue des architectes et des décorateurs, est constitué essentiellement par 215 photographies et 85 dessins schématiques ou de détail, concernant une cinquantaine de portes de types différents: portes extérieures pleines ou vitrées, portes d'église, portes intérieures (pleines, insonores, coulissantes, vitrées), portes de garages, portes de jardins et portails. Les illustrations sont accompagnées de courts commentaires précisant les sources de la documentation, les noms des architectes, la nature des constructions dont les portes font partie, et ce qui les caractérise sur les plans technique et esthétique. L'ouvrage contient des indications techniques sur la fabrication des portes, leur pose et le calfeutrement. 120 p. 24 x 36. 215 photos en noir et en couleurs. 85 dessins F 72,00

Rappel dans la même série:

— Cloisons de séparation en bois F 47,90
— Fenêtres et parois vitrées en bois F 38,30

LA VIE DES OcéANS. Marshall N. — Le but de ce livre est de représenter les structures principales de la vie océanique, des côtes aux eaux profondes. Ces structures, qui consistent en un assemblage de formes vivantes caractéristiques, se répètent dans tout l'océan, surtout dans le plus uniforme des milieux, les grandes profondeurs. En plus de son intérêt d'ordre général, ce livre pourra servir comme introduction à la biologie marine. Terre et mer. Le développement des sciences marines au cours des 150 dernières années. La nature des océans. La nature de la vie océanique: Les plantes, les Animaux, les Éponges, les Radiés. Les chaînes alimentaires dans l'océan. Modes de reproduction. Structures de la vie marine. 200 p. 12 x 18,5. 321 fig. couleurs. 20 fig. noir. 1973 F 27,00

ENCYCLOPÉDIE DES JARDINS. Coutanceau M. — Ce traité pratique et complet étudie en détail tout ce qui concerne la préparation des sols, le choix des espèces, la protection des plantes, la récolte, la décoration, etc. Il offre un certain nombre de caractères originaux qui en font le livre le mieux adapté aux besoins actuels du jardinier amateur: Utilisation des plus petites surfaces de terrain — comment assurer la rentabilité des cultures potagères et fruitières — décoration florale étalée sur l'année entière — harmonie entre la construction et les plantations — emploi de variétés peu connues, rustiques et économiques — ornementation végétale de l'intérieur de l'habitation. Il est enfin le seul ouvrage pratique à comporter une partie scientifique (constitution, évolution, reproduction de la plante) qui permet à l'amateur de mieux comprendre le merveilleux travail de la nature. Culture de la plante. Protection des végétaux. Multiplication des plantes. Le jardin potager. Le jardin fruitier. Le jardin d'agrément. Le jardin méditerranéen. Les fleurs à couper. Les serres. Les plantes dans la maison. 538 p. 19 x 24. 80 pl. couleurs. 1973 F 79,00

GUIDE DE L'AGENT IMMOBILIER et du mandataire en vente des fonds de commerce. Porte R. — La profession: Définitions. Professions voisines. Conditions d'exercice de la profession. Organisation de l'agence: Formalités d'ouverture. Déclaration. Qualité de commerçant. Agencement. Fiches, publicité. L'évaluation des biens (immeubles et commerces). Démarcheurs et négociateurs. Le mandat. Principaux actes: Le compromis. Les actes de vente. Baux et locations. Commission et rémunération: Conditions du droit à la commission. Modalités de la commission. Cas particuliers. Recouvrement et garanties. Responsabilité de l'agent immobilier. Questions fiscales. Annexes. 400 p. 13,5 x 21. 1973 F 50,00

TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE À LA
LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE
24, rue Chauchat, PARIS 9^e - Tél. 824.72.86
C.C.P. Paris 4192-26

POUR TOUTE COMMANDE SUPÉRIEURE À 100 F : CHEZ VOUS SANS AUCUN FRAIS, LES LIVRES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE ET TOUS LIVRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES.

BON DE COMMANDE A découper ou à recopier

QUANTITÉS	TITRES	MONTANTS

Pour toute commande inférieure à 100 F. veuillez ajouter le port: frais fixes 2,00 F + 5 % du montant de la commande.

NOM

TOTAL

ADRESSE

REGLEMENT JOINT: CCP ☐ CHEQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE NOTRE

CATALOGUE GENERAL

5 000 titres - 36 chapitres
150 rubriques - 524 pages

13^e ÉDITION 1973

VIENT DE PARAITRE

PRIX FRANCO: 10 F

il n'est fait aucun envoi contre remboursement

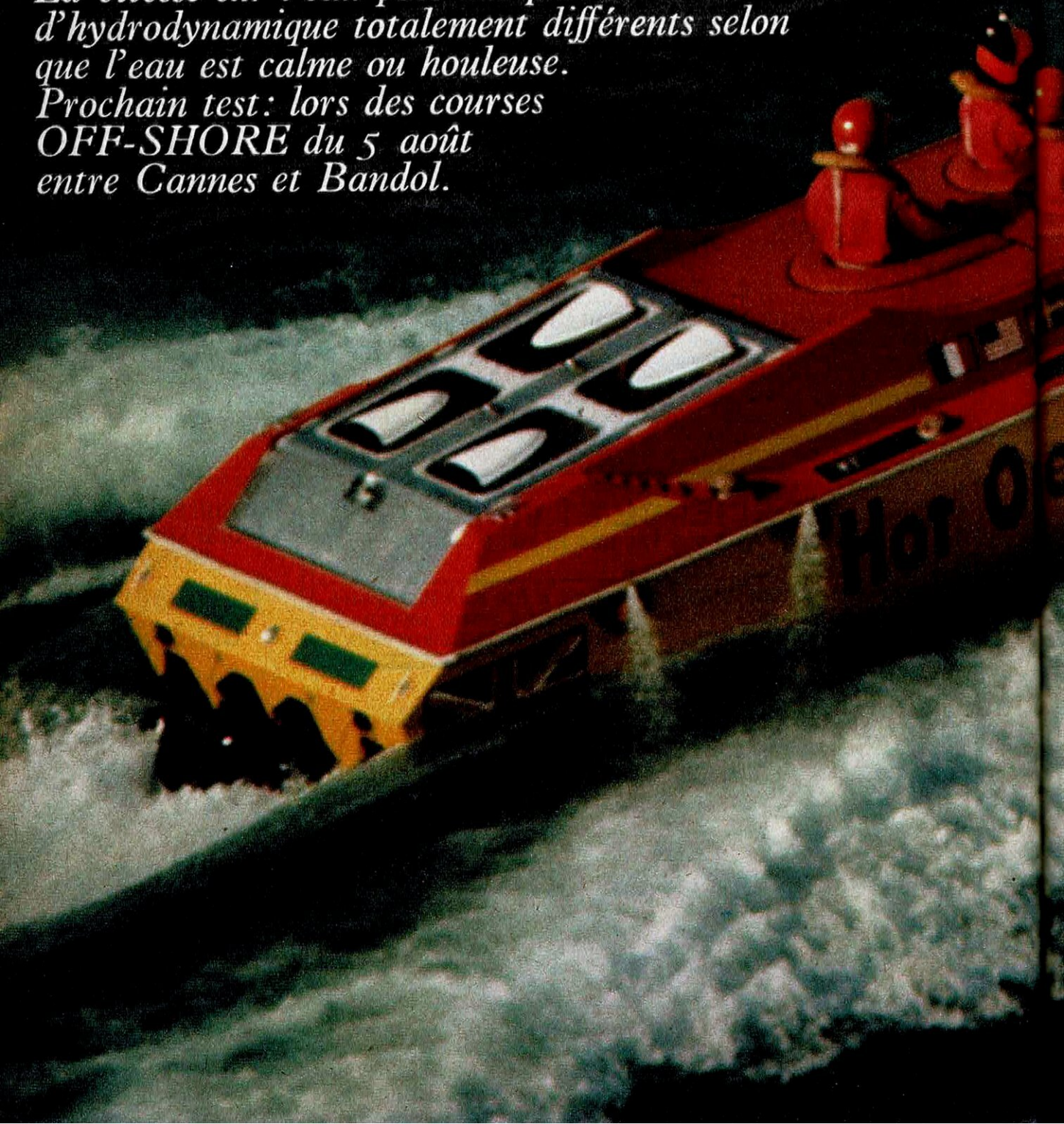
La Librairie est ouverte de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h au lundi 14 heures.

La Librairie est fermée du 1^{er} au 31 août. Les commandes qui nous parviendront pendant cette période seront expédiées au début du mois de septembre dans l'ordre de leur réception.

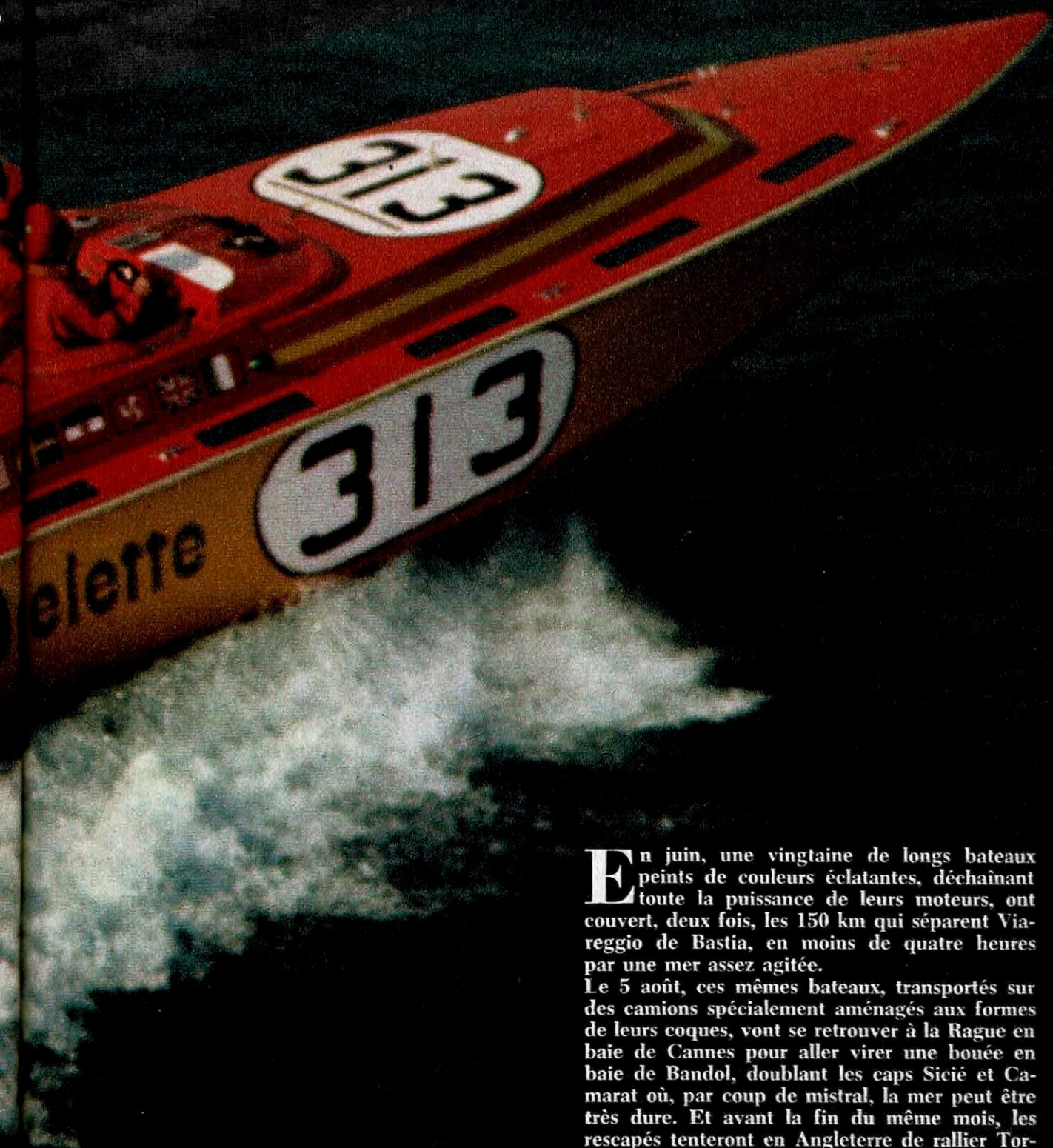
**Pour atteindre 100 km/h. sur
il faut 90 ch sur un lac,
...et 1000 ch en pleine mer !**

*La vitesse sur l'eau pose des problèmes
d'hydrodynamique totalement différents selon
que l'eau est calme ou houleuse.*

*Prochain test: lors des courses
OFF-SHORE du 5 août
entre Cannes et Bandol.*



l'eau,



En juin, une vingtaine de longs bateaux peints de couleurs éclatantes, déchaînant toute la puissance de leurs moteurs, ont couvert, deux fois, les 150 km qui séparent Viareggio de Bastia, en moins de quatre heures par une mer assez agitée.

Le 5 août, ces mêmes bateaux, transportés sur des camions spécialement aménagés aux formes de leurs coques, vont se retrouver à la Rague en baie de Cannes pour aller virer une bouée en baie de Bandol, doublant les caps Sicié et Camarat où, par coup de mistral, la mer peut être très dure. Et avant la fin du même mois, les rescapés tenteront en Angleterre de rallier Torquay, après un tour complet de l'île de Wight. Tous ces efforts, ces énormes sommes d'argent dépensées en carburant, dans la construction

RIEN DE COMMUN AVEC LES PROFILS DES RECORDS DE VITESSE ABSOLUE, TYPE CAMPBELL: ICI, LA HOULE EXIGE L'ABANDON DE LA COQUE A PATIN ET IMPOSE UNE COQUE EN V, «COUTEAU A LAMES».

de coques toujours plus élaborées, de puissants moteurs marins fabriqués pratiquement à l'unité, le sont dans un seul but : remporter le Sam Griffith Memorial, le titre le plus envié en course off-shore.

Ces compétitions en haute mer sont d'une création assez récente. En 1957, un groupe de coureurs américains, dont Sam Griffith en tête, décidèrent d'organiser une course entre Miami et Nassau aux Bahamas sur de gros cabin-cruisers de 12 ou 13 m utilisés pour la pêche au « tout gros », des coques de tourisme assez classiques mais équipées de deux moteurs développant entre 200 et 300 ch. Une idée originale, qui allait relancer la compétition motonautique tombée dans une impasse.

Aller très vite sur l'eau, n'est pas, en effet, une idée nouvelle. Dès la création, au début du siècle des premiers canots automobiles, des courses se disputèrent entre les plus rapides, ou tout au moins qui à l'époque, semblaient l'être. Très vite les moteurs prenant des chevaux, les rondes sur l'eau se transformèrent en de véritables courses. Les constructeurs estimaient alors que plus une coque était longue et étroite, plus elle devait être rapide. On vit ainsi s'opposer de longs cigares flottants sur les eaux calmes de la Méditerranée devant Monaco ou sur la Ride en Angleterre.

La British International Cup allait d'ailleurs donner lieu à une lutte passionnée entre Anglais et Américains pour augmenter les records de vitesse sur l'eau ce qui conduisit quelques pilotes à la mort. Dès 1912, les moteurs des canots les plus rapides, comme Maple Leaf, un hydroplane de 12 m, développaient 750 ch à partir d'un lourd huit cylindres en V Austin, et les vitesses avoisinaient 50 nœuds, 90 km/h. Les 150 km/h sont frôlés à Détroit en 1928 par Miss America VII dotée de deux moteurs Packard de 1 000 ch, les Anglais ripostant avec Miss England. Deux moteurs Rolls Royce de 2 000 ch propulsaient cette coque de 10,3 m qui atteignit 200 km/h aux essais, mais le pilote Henry Seagrave se tua dans l'explosion d'un réservoir.

N'osant plus s'affronter sur un même plan d'eau de crainte de se retourner dans le sillage d'un concurrent, les pilotes luttèrent désormais contre la montre. Malcolm Campbell dépassa en 1937

les 225 km/h sur un nouveau type de coque dit « trois points ». Son « Blue Bird » ne reposait plus en effet à pleine vitesse sur l'eau que par deux petits flotteurs latéraux et la partie arrière où l'hélice surmultipliée tournant à 9 000 tr/mn était entraînée par un moteur à 12 cylindres de 36,5 litres de cylindrée développant 2 350 ch ! Le moteur à réaction allait, à la fin de la seconde guerre mondiale, supplanter ces monstrueux moteurs à pistons et permettre à John Cobb toujours sur une coque « trois points », d'atteindre les 384 km/h. Mais un léger remous provoqua le capotage et la mort du pilote sur l'eau aussi dure à cette vitesse que du béton. Le fils de Sir Malcolm Campbell réussit finalement en 1957 à s'approprier le record du monde à la vitesse prodigieuse de 418,98 km/h qui reste toujours à battre.

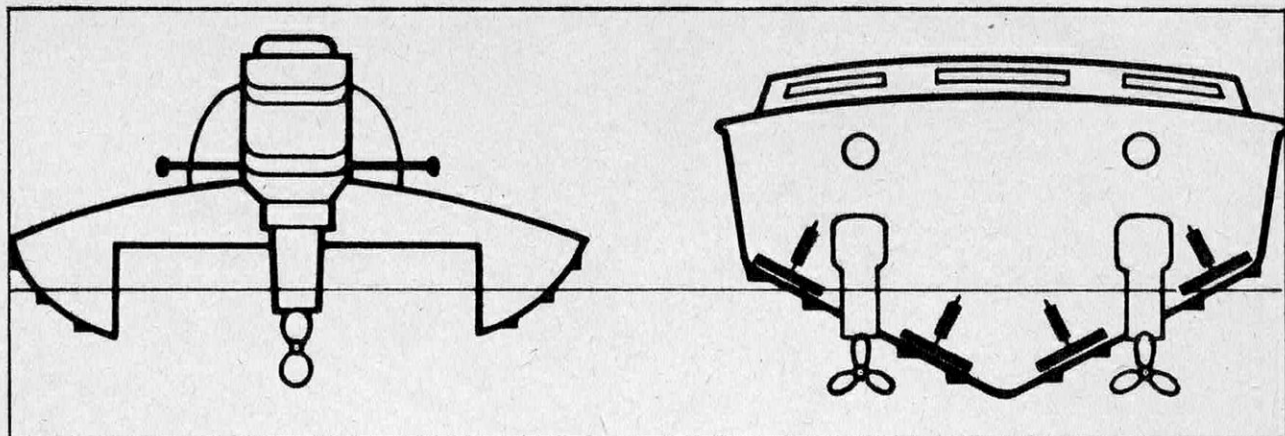
Mais il était clair que l'on se trouvait désormais dans une impasse. Ces performances de vitesse pure ne dépendaient plus du dessin des coques, mais de la surface parfaitement immobile du plan d'eau qui obligeait à effectuer les tentatives de record uniquement sur quelques lacs remarquablement bien abrités des vents et passés au peigne fin pour supprimer le moindre petit morceau de bois qui risquait de crever les coques comme un obus.

D'où l'idée, cette même année 1957, de courir au contraire, sur les plans d'eau les plus agités, c'est-à-dire en mer au large des côtes. Un peu comme si, en compétition automobile, on abandonnait définitivement la compétition sur circuit, pour le rallye. Immédiatement tous les racers à coque « trois points » furent abandonnés, au profit tout d'abord, nous l'avons dit, de cabin-cruisers mieux taillés pour affronter les vagues.

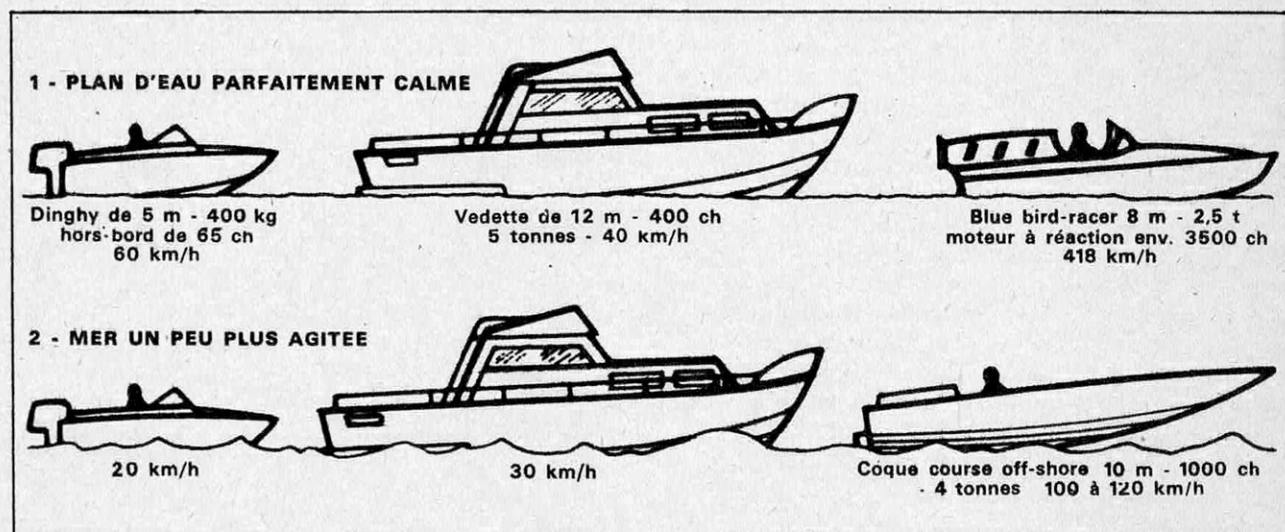
Mais très vite, le choix de tous les coureurs se fixa sur un nouveau dessin de coque imaginé par l'Américain Ray Hunt : une section en V profond pénétrant dans la vague comme un coin au lieu de l'utiliser comme tremolin, d'où un passage beaucoup plus doux dans les vagues et une assiette plus horizontale. Par contre, une telle coque laboure profondément la mer au lieu de glisser à sa surface, ce qui entraîne une chute considérable des performances. Pour atténuer ce défaut, Ray Hunt imagina de fixer le long de la coque des petites virures, sortes de patins de ski qui aident le bateau à se soulever sous l'effet de la vitesse et permettent, en réduisant la surface mouillée, d'hydroplaner à des vitesses nettement plus élevées.

La coque en V qui allait par la suite être adoptée sur l'immense majorité des dinghies et des vedettes de plaisance, était née. On vit encore son étrave s'allonger pour ne plus présenter qu'une courbe tendue de l'avant en pointe jusqu'au tableau arrière, liant ainsi d'une manière continue l'étrave à la quille.

Au fil des épreuves, l'expérience montra que la meilleure longueur de coque se situait aux environs de 36 pieds, 10 m et l'Union Inter-



Sur un plan d'eau parfaitement plat, une coque de vitesse glisse uniquement en s'appuyant sur deux flotteurs latéraux d'où la forme trois-points ou catamaran. Sur un plan d'eau agité, au contraire, la coque doit couper la vague et non pas l'utiliser comme un tremplin. Des virures l'aident à se soulever pour diminuer la surface mouillée et améliorer la vitesse.



Ces deux schémas illustrent, d'une part, la difficulté qu'il y a sur l'eau à atteindre des vitesses élevées : très vite le moteur doit développer des puissances considérables et le record du monde n'a pu être atteint qu'en utilisant un moteur à réaction. D'autre part, dès que le plan d'eau est agité par un léger clapot, les performances chutent considérablement. Seules les coques de course off-shore peuvent atteindre, au prix d'une dépense considérable en carburant et de fatigue pour l'équipage, des vitesses qui, sur terre, feraient sourire.

La Motonautique officielle a adopté cette dimension en adoptant une fourchette de 20 à 45 pieds, ajoutant, en outre, par simple mesure de sécurité que les pontages devaient recouvrir au moins la moitié de la coque et être munis de filières pour permettre une circulation jusqu'à l'avant et l'arrière.

La plus grande liberté en revanche était laissée pour le reste aux constructeurs. En fait, très peu jusqu'à maintenant en ont usé. Les problèmes que pose une navigation très rapide en mer conduisent, en effet, à dessiner des bateaux à coque en V sensiblement identiques dont il est assez facile de dresser le portrait-type.

En arrière d'un pontage complètement dénudé et sensiblement plat recouvrant les cinq ou six réservoirs de carburant, le cockpit du poste de pilotage est adossé au compartiment moteur. Parfois les moteurs à ligne d'arbre droite sont décalés et le cockpit platé entre les moteurs, mais toujours sensiblement près du centre de gravité.

Ce cockpit est rarement protégé par un pare-brise pour ne pas gêner la visibilité du pilote, des essuie-glaces n'étant pas assez efficaces pour balayer les projections d'eau qui cinglent continuellement le pontage. Il comprend trois sièges ou plus exactement trois dossiers, aucun siège

**UNE FORMULE S'EST IMPOSÉE
DANS L'OFF-SHORE:
GRAND PONTAGE DÉGAGÉ
SUR COQUE EN V
LES 1 000 CH SONT DÉVELOPPÉS
PAR DES MOTEURS «IN-BORD»,
PLUS RAREMENT 4 «HORS-BORD».**

muni d'amortisseurs ne vaut une solide paire de jambes encaissant intelligemment le choc, lorsque la coque décollant sur une vague, hélices hors de l'eau, reprend brutalement contact de toute la masse de ses 4 t avec la surface de l'eau.

Pour éviter les contusions, les bras cassés, tous les dossiers, les rebords du cockpit, les manettes sont soigneusement matelassés de mousse et chacun des trois hommes qui constituent l'équipage d'un bateau de course off-shore se cale solidement les reins dans son dossier et se cramponne, le pilote à son volant, le mécanicien aux leviers de commande des moteurs, et le navigateur à une main courante les yeux rivés sur le compas.

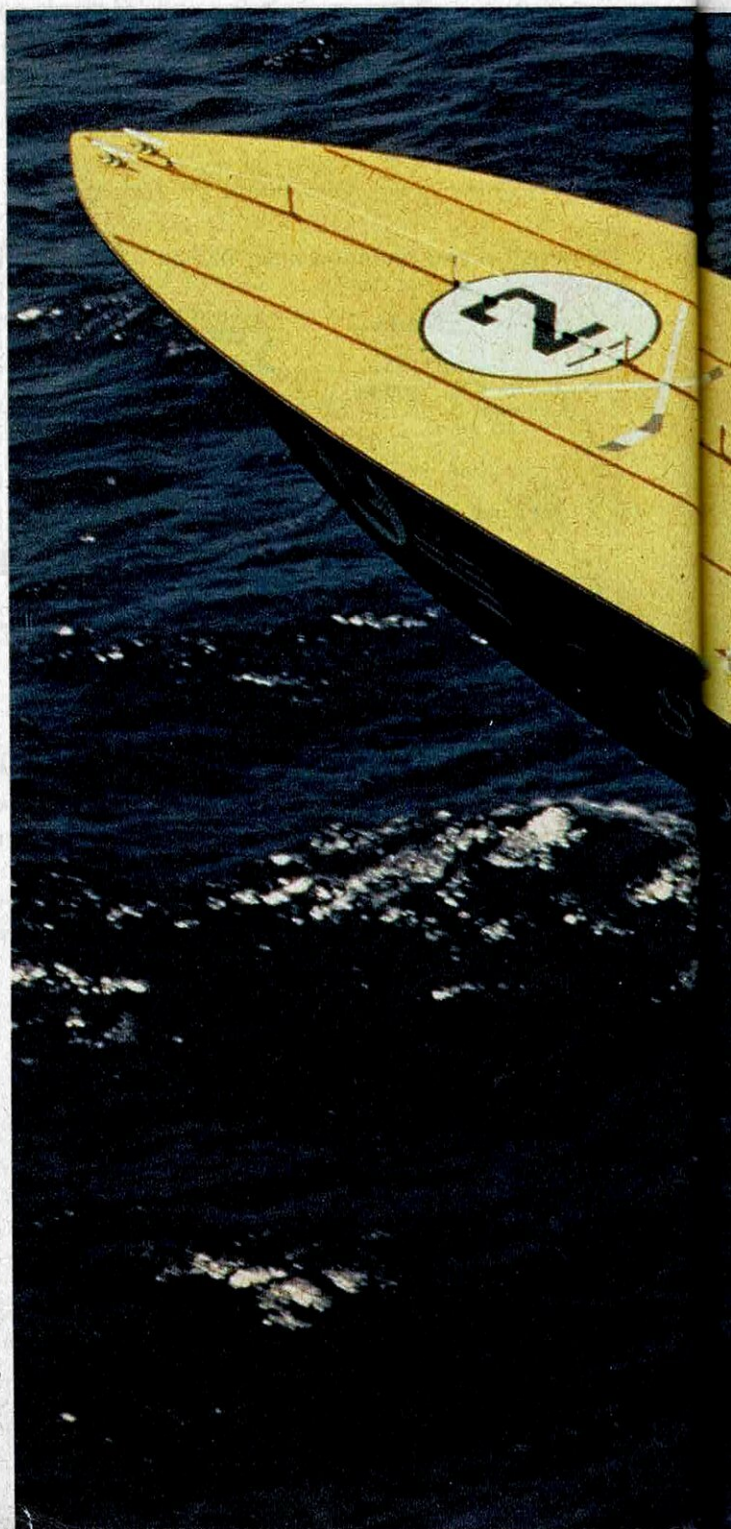
Le rôle de ces deux hommes est tout aussi essentiel que celui du pilote qui maintient le cap et évite les plus dangereuses embardées. On conçoit, en effet, qu'à plus de 100 km/h, même dans un simple clapot un seul homme ne puisse à la fois diriger le bateau, commander l'accélération des moteurs et les correcteurs d'assiette, tout en consultant une carte marine pour déterminer la route à suivre.

Quelques degrés d'erreur dans le cap à des vitesses supérieures à 120 km/h, entraînent en moins d'un quart d'heure un écart de plusieurs milles, suffisant pour ne pas apercevoir la marque de virage. C'est ainsi que l'Italien Balestrieri, en ratant les îles St-Marcouf lors des Trophées Motonautiques de Deauville, alla se perdre du côté de Cherbourg et perdit du même coup la première place et le championnat du monde.

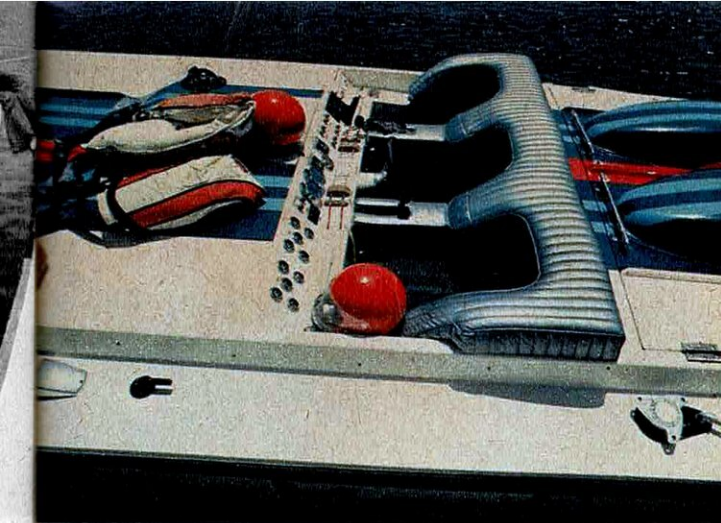
Pour reconnaître du plus loin possible, un phare, une bouée de virage, chaque navigateur dessine devant lui, sur la surface lisse du pontage la silhouette des principaux amers et inscrit également la liste des différents caps à suivre. Mais il y a toujours dans une course off-shore une part importante d'improvisation. La route la plus directe n'est pas toujours la plus rapide. La côte, par vent de terre, peut offrir une zone de calme permettant de soutenir une vitesse plus élevée qui peut compenser l'allongement de la distance.

C'est ainsi qu'en 1968 dans Cowes-Torquay où un vent soufflait en violentes rafales, Tommy

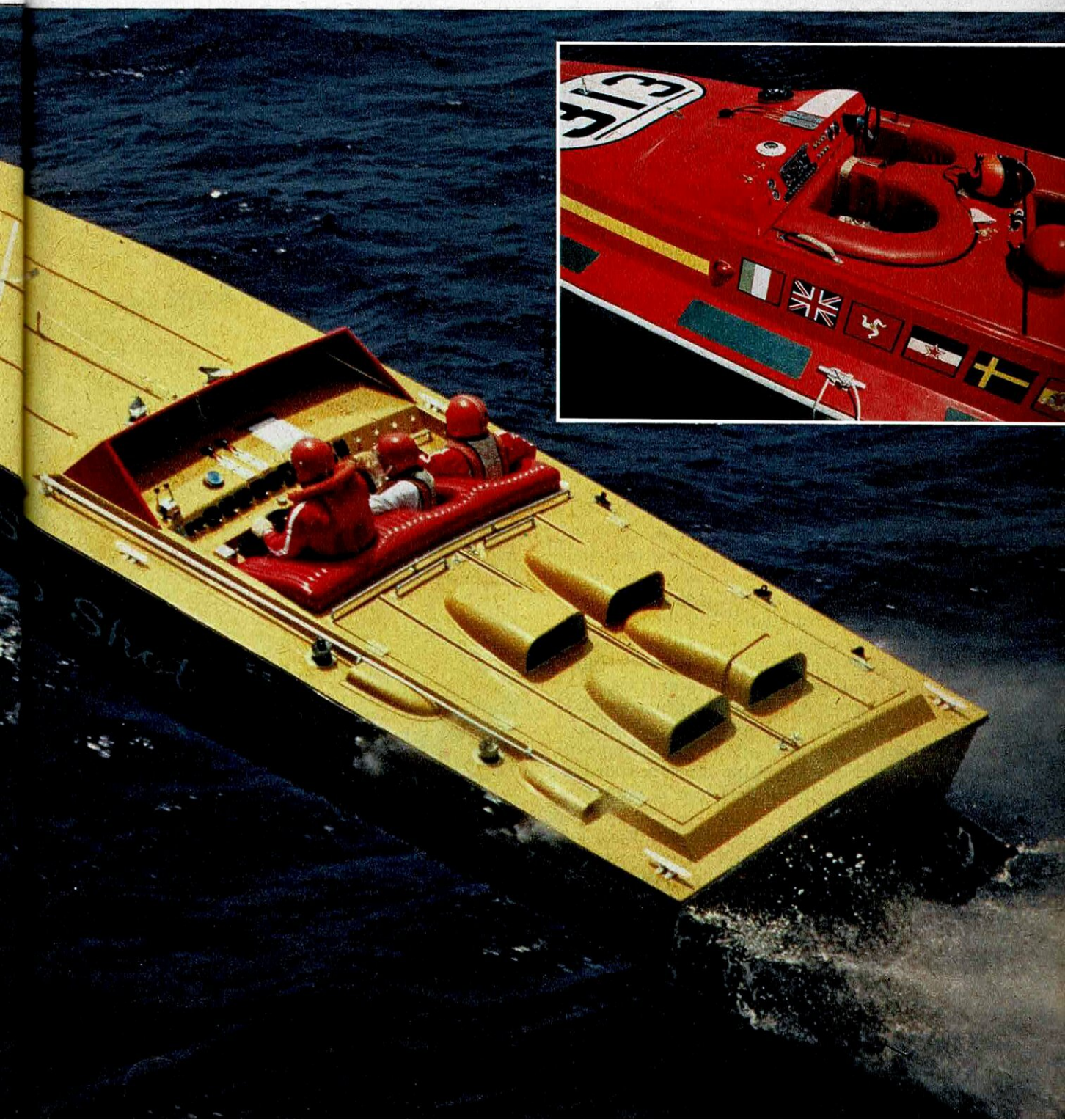
« Del Mulkey »



Mercury



« Del Mulkey »



**DÈS L'ABORD DES 100 KM/H,
QUAND «LE CLAPOT SE LÈVE»,
CHAQUE VAGUE EST UN
TREMPLIN.**

**SUR DES PARCOURS
DE 150 A 200 MILLES,
IL NE FAUT PAS SOUFFRIR
DES VERTÈBRES !**

Spowith réussit à battre les frères Gardner qui disposaient d'un bateau beaucoup plus puissant que le sien en s'enfonçant dans l'abri de la baie de Lime.

Le mécanicien, quant à lui, doit maintenir la coque à sa meilleure assiette en jouant sur les flaps, ces volets placés en arrière du tableau à la manière de ceux d'une aile d'avion et qui, commandés par verins hydrauliques, obligent la coque à s'enfoncer dans la vague pour diminuer les sauts ou au contraire la redressent pour réduire au minimum la traînée de la pointe du V lorsque la mer est clame.

Aux flaps s'ajoutent également sur les moteurs Z drive, combinaison d'un moteur inboard et d'une transmission hors-bord, les power-trims, qui toujours par l'intermédiaire d'un verin hydraulique écartent plus ou moins l'embase du tableau et complètent l'action des flaps. Par contre, les ballasts qui se remplissent d'eau par l'effet de la vitesse, et alourdissent l'avant ne sont plus guère utilisés, leur action étant trop lente.

Suivant la cylindrée de leurs moteurs, les bateaux de course off-shore sont divisés en deux catégories : la classe 1 regroupe les monstres de 8,2 litres à 16,4 litres en version essence et de 16,4 litres à 32,8 litres en diesel, la classe 2 étant réservée aux moteurs dont la cylindrée est inférieure à la moitié de ces chiffres.

Les coques sont elles-mêmes divisées en catégorie « open » au cockpit ouvert, et « cabin », c'est-à-dire équipées de quatre couchettes, d'un compartiment toilette et d'un petit bloc cuisine, cette dernière catégorie étant destinée à encourager la construction de cabin-cruisers sportifs, mais utilisables à d'autres fins que la compétition.

La grande majorité des moteurs propulsant les coques off-shore sont des huit cylindres en V d'origine automobile, suralimentés en diesel. Les plus puissants d'entre eux les Aéromarines, qui équipent les célèbres coques « Cigarette 36 » dessinées par Don Arronow et qui glanent actuellement les premières places dans la plupart des épreuves, développent 600 ch. Mais les moteurs hors-bord ont également leur place en course off-shore. En accouplant 3 ou 4 hors-bords de 150 ch, il est possible d'arriver à con-

Ford



Gamma



Ford





Ford

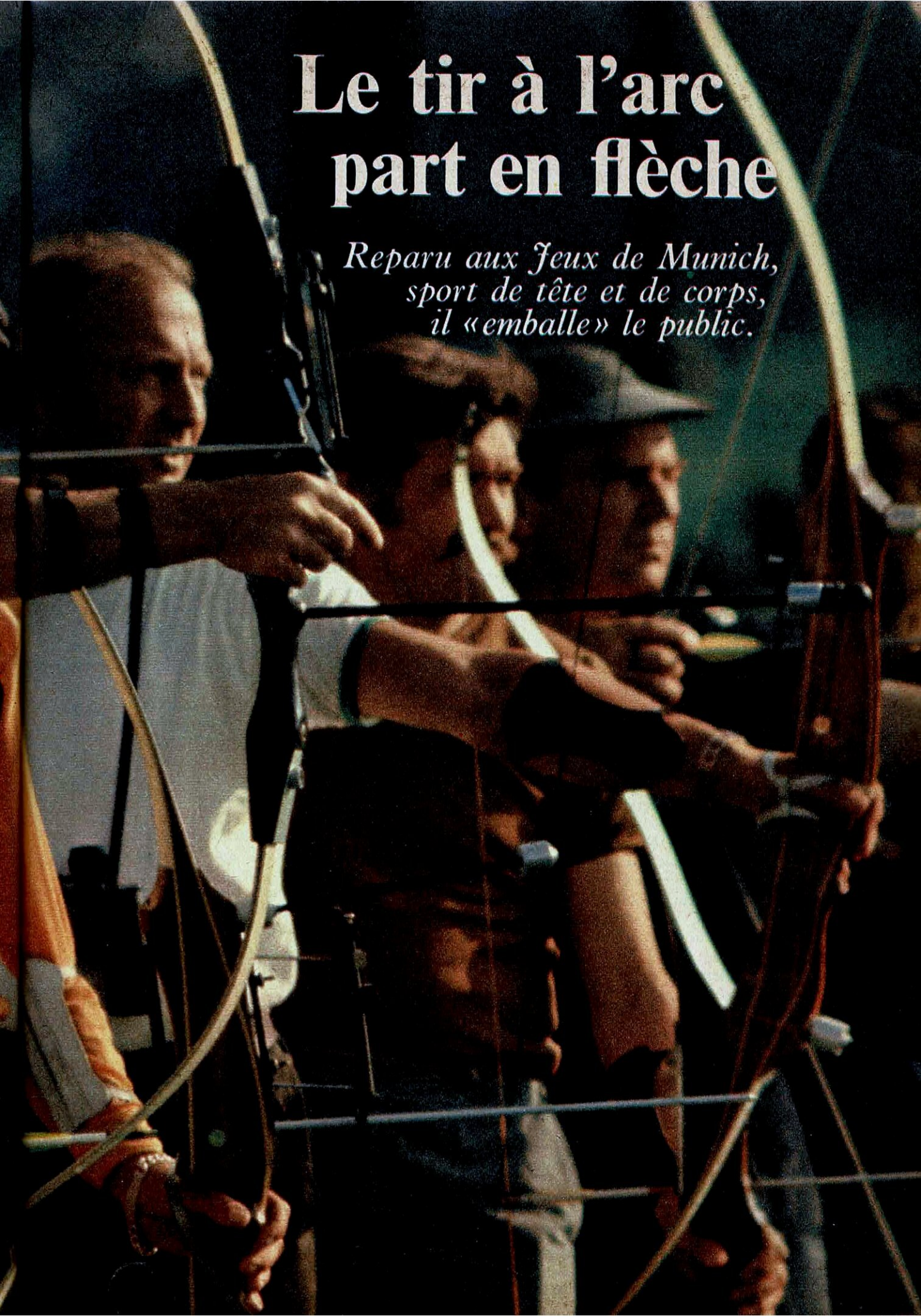
Del Mulkey





Le tir à l'arc part en flèche

*Reparu aux Jeux de Munich,
sport de tête et de corps,
il «emballe» le public.*



Les championnats du monde à Grenoble témoignent de la prodigieuse ascension de cet « art martial »

Il a fallu attendre les Jeux Olympiques de 1972, où le tir à l'arc refaisait son apparition après 52 années d'absence, pour que le grand public redécouvre une discipline sportive jusqu'à reléguée aux films de chevalerie. Revanche justifiée d'un sport qui, dans l'Antiquité, inaugurait les Olympiades : cette année, la Fédération Française a la charge d'organiser les XXVII^{es} championnats du monde de tir à l'arc — car il y en a bien eu vingt-sept ! — et la France, avec le reste du monde, commence à s'enthousiasmer pour l'art de placer une flèche dans une cible. Un chiffre : à Munich, les épreuves de tir à l'arc ont totalisé 99,73 % des billets vendus, contre 99,77 % pour l'athlétisme.

« Art martial », le tir à l'arc mérite amplement ce succès : il exige, en effet, des qualités exceptionnelles de caractère autant qu'une condition physique et psychique de premier ordre, toutes étroitement fondues. Un exemple : au tir à l'arc olympique, il faut envoyer 36 flèches à chacune des quatre distances fixées par la Fédération internationale : 90, 70, 50 et 30 m pour les hommes, 70, 60, 50 et 30 m pour les femmes. Cela représente une série de 144 flèches. Mais, en championnats du monde, on tire deux séries, soit 288 flèches, en quatre journées. Or, chaque décoche représentant une traction de quelque 20 kg, ce n'est pas loin de 6 t de masse que l'archer aura déplacées au terme de ce championnat, compte non tenu de l'entraînement quotidien. Un tel exploit ne se fait pas « à la force », mais par une éducation nerveuse et musculaire telle que la décoche vienne sans effort. Et c'est la raison pour laquelle une discipline philosophique japonaise, le Zen, a fait du tir à l'arc une « voie » vers l'achèvement de soi. Dans un superbe traité du tir à l'arc, l'un des maîtres contemporains de cette école, Daisetz Taitaro Suzuki, conseille de ne pas chercher à atteindre la cible, mais de la laisser venir vers soi...

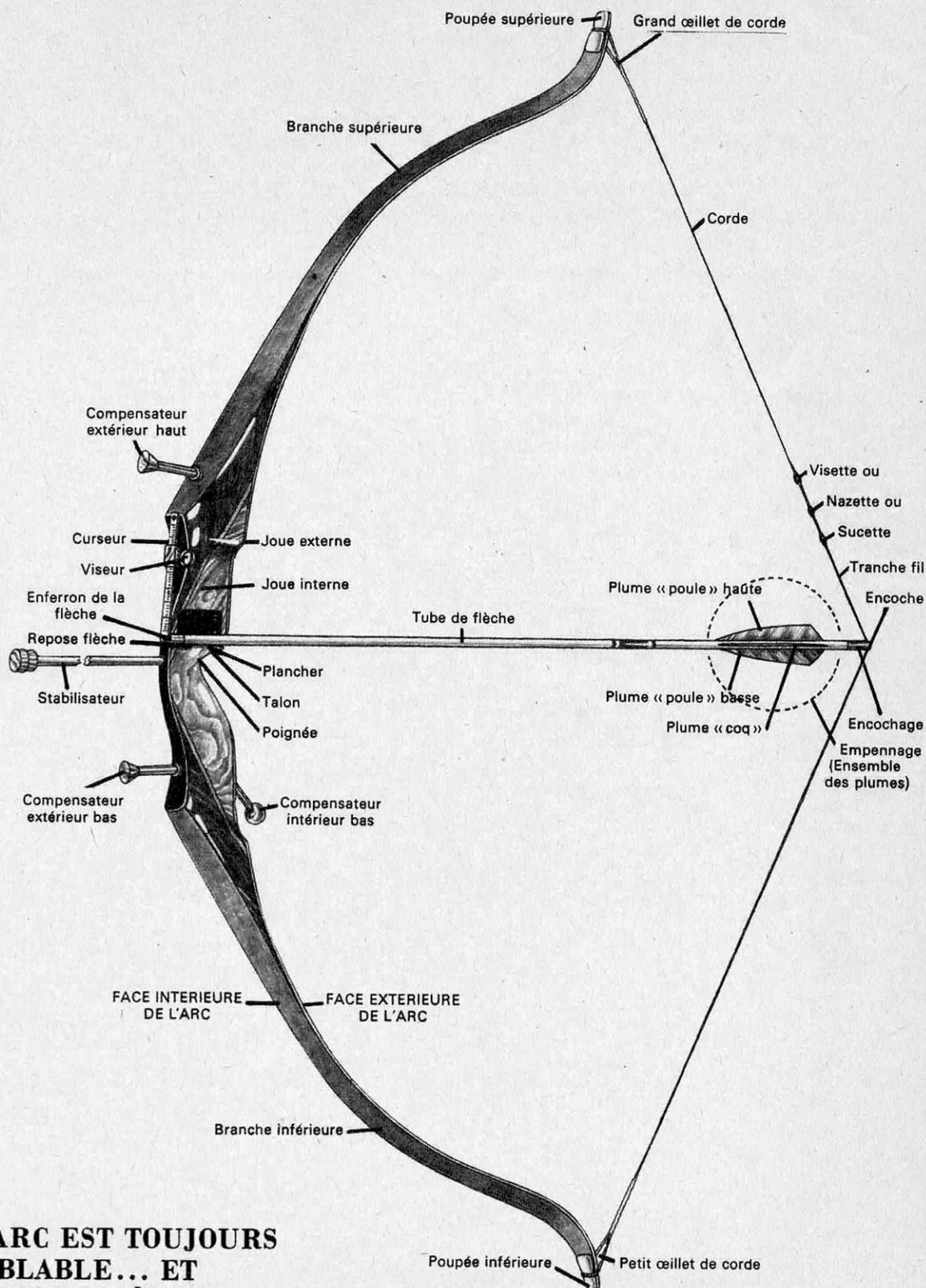
Condition physique : L'effort de traction et de tension doit venir du dos et des épaules et non des bras ou avant-bras, ce qui influencerait néfastement sur le départ de la flèche. Il faut donc travailler la ceinture scapulaire et les muscles dorsaux par une préparation comparable à l'entraînement des haltérophiles légers. Les jambes, les cuisses, le bassin, doivent être musclés et forts pour tenir en position de tir durant plusieurs heures sans fatigue. La marche, la course sont recommandées.

Respiration contrôlée : La respiration contrôlée est la clé de la réussite du tir à l'arc. Elle détermine l'aisance du tireur à renouveler son effort sans fatigue, ce qui est déterminant dans un tournoi de tir à l'arc, véritable guerre d'usure. Une méthode mise au point par l'armée américaine pour les tireurs d'élite au pistolet a été reprise par les archers professionnels des Etats-Unis. Elle consiste en une coordination entre les mouvements nécessaires à la mise en place de l'arc, la recherche de la visée, et la respiration, afin de se trouver en état de « pause respiratoire naturelle » c'est-à-dire en expiration retenue à l'instant, où, assuré de son tir, on décoche. Ce résultat s'obtient en trois temps : d'abord, une profonde inspiration et légère expiration après avoir posé la flèche sur l'arc et placé les doigts sur la corde ; puis une nouvelle respiration complète en levant l'arc pour le placer en position de tir ; enfin, la dernière inspiration suivie de l'expiration contrôlée jusqu'au point de retenue qui permet d'assurer la visée, de tendre la corde et de décocher en douceur. Ce dernier temps dure de 8 à 10 secondes, mais des archers très entraînés peuvent retenir leur respiration jusqu'à 15 et 20 secondes.

Concentration : L'aptitude à se concentrer est particulière à chaque individu. Cependant, elle peut être cultivée et développée. L'archer en a grand besoin, notamment au moment de la visée qui peut être assez long. L'effort de concentration du tireur doit porter principalement sur la ligne de mire et ne pas la quitter, lorsqu'au moment où il décide de décocher, son attention est attirée par la flèche. Cette fraction de seconde d'inattention suffit à modifier l'angle de visée, et donc à rater le coup. On peut dire à ce moment là que l'archer s'est « désuni » comme on le dit d'un coureur à pied qui a perdu sa foulée.

Dans le tir à l'arc, la maîtrise de la concentration est difficile à obtenir car elle doit être de courte durée, suivie de longs intervalles de détente, au cours desquels l'esprit du tireur est sollicité par l'extérieur ce qui détourne son attention du but qu'il s'est fixé. Pour lutter contre ce phénomène, les Américains préconisent une méthode de discipline mentale, mise au point par un ancien champion, devenu professionnel, Dave Keaggy. Ses principes reposent sur une mobilisation constante de l'esprit de l'archer sur son tir, ce qui doit lui procurer le plein emploi de ses facultés mentales pour garder sa confiance en sa forme physique comme en sa technique et en son matériel. De cette forme de pensée positive découle la faculté de répéter un acte réussi, affirme M. Keaggy. D'autre part, cette maîtrise de soi assure à l'archer la stabilité émotionnelle indispensable à tout champion.

Ainsi à Munich j'ai pu voir comment une réelle maîtrise de soi et une grande capacité de concentration peuvent sortir un tireur d'un mauvais pas.



UN ARC EST TOUJOURS SEMBLABLE... ET JAMAIS LE MÊME !

Un arc est composé d'une poignée, centre de l'arc, et de deux branches. On l'équipe d'une corde, d'un repose-flèche, d'une hausse de visée, d'un contrôleur d'allonge, de stabilisateurs. La gamme des poids d'arc est très étendue : dans le tableau de rapport poids-allonge

d'un fabricant, on dénombre trente poids d'arc différents pour chacune des trente longueurs d'allonge proposées ! De la combinaison poignée, longueur et force des lames naît l'arc personnalisé qui convient exactement à chacun. Tel archer, tel arc, tel arc, tel archer.



Plus qu'un sport : le mariage intime de la technique de la puissance et de la force de l'esprit

Au cours du tir d'une volée à 50 m, le jeune Américain Williams perdit une flèche qui n'atteignit même pas la cible et fut compté zéro. Stupeur dans l'assistance. Mais Williams souffrait encore d'une déchirure d'un muscle du dos, qu'il s'était faite au cours de l'entraînement quelques semaines avant les J. O. La douleur avait soudain ressurgi faisant perdre au tireur le contrôle de sa décoche. Le jeune homme pâlit, fit une grimace, mais rassemblant toute son énergie, immédiatement se ressaisit, et sans rien modifier au réglage de sa hausse, décocha les deux flèches suivantes dans le 10, ce qui lui permit d'égaliser le record du monde sur cette distance !

Le matériel de l'archer ne subit pas de moindres exigences, il est même très raffiné. Depuis une dizaine d'années les fabricants d'arcs et de flèches se sont attachés à offrir aux archers des arcs et des flèches de plus en plus fiables.

C'est aux Etats-Unis, où l'on compte quelque 10 millions d'archers (un million et demi sportifs, les autres amateurs et surtout chasseurs) que l'on trouve les meilleures fabrications de matériel d'archerie. Plusieurs firmes travaillent à un niveau industriel, Bear, Hoyt, Black-Hawk, Ben Person, Browning, etc., pour les arcs, Easton pour les flèches. D'autres même s'ils font de bons arcs sont restées à un stade semi-artisanal. Mais ce qui caractérise ce secteur d'activité aux Etats-Unis comme au Canada, en Grande-Bretagne, en Scandinavie, en Autriche et en Belgique, c'est que toutes ces firmes modestes ou importantes, ont été créées par des archers. Les firmes américaines ont considérablement amélioré leur technique de fabrication ces dernières années, ce qui a pour effet une montée spectaculaire des scores dans la compétition de haut niveau. Ces firmes patronnent et financent de grandes compétitions dont la plus importante, réservée aux professionnels, a lieu chaque hiver à Las Vegas et est dotée de vingt mille dollars de prix (le premier prix masculin est de mille dollars en chèque). La production actuelle de matériel d'archerie aux Etats-Unis se situe autour de cinquante millions de dollars par an, et les industriels de ce secteur estiment qu'elle doublera dans les dix prochaines années. Arcs et flèches américains dominent jusqu'à présent le marché mondial, mais depuis deux ans, le Japon s'est lancé dans ce domaine et fait une offensive remarquée sur le marché européen.

Arc : Il était autrefois en bois d'if ou de hêtre, d'une seule pièce. Chaque arc avait de ce fait ses qualités et ses défauts et même un modèle réussi ne pouvait être reproduit fidèlement. L'emploi des résines synthétiques a permis de donner à l'arc des critères constants qui peuvent être reproduits industriellement. Dernière amélioration, l'arc d'aujourd'hui est démontable, offrant plus de commodité de rangement et de transport, permettant aussi de disposer de plusieurs types de branches pour une seule poignée, et d'en changer une à moindre frais en cas d'accident. Industriels et négociants s'accordent d'ailleurs à dire que d'ici cinq ans, on ne verra plus que des arcs démontables, ou presque, sur les pas de tir.

LA POIGNEE est en général une belle pièce d'ébénisterie, composée de bois durs, sycomore, bois de rose, if. Les galbes en sont étudiés pour bien s'adapter à la morphologie de la main (largeur de la paume, longueur des doigts) car la préhension de l'arc a une très grande importance dans le tir. L'arc pèse entre un et deux kilos, et selon son point d'appui à l'intérieur de la main, il provoque une fatigue plus ou moins grande du bras de l'archer qui le tient. Audessus de la poignée se trouve la « fenêtre », découpe permettant de faire passer la flèche et la ligne de visée par le centre de l'arc. Le viseur est placé en avant de la fenêtre. Les poignées d'arc démontables en alliage d'aluminium sont moulées, ce qui en permet un coût bien moindre et des tirages en grandes séries.

LES BRANCHES font toute la valeur mécanique de l'arc. D'elles dépend toute son efficacité. La composition et la fabrication des branches d'arc ont fait l'objet d'études très poussées et les réalisations actuelles permettent aux tireurs d'excellentes performances. La branche d'arc est faite de trois parties, une lamelle de bois prise en sandwich entre deux lamelles de fibre de verre stratifiée, dont chacune a une fonction propre. La face extérieure de l'arc travaille à l'extension, elle doit résister aux efforts de tension ; la lamelle intérieure en bois travaille à l'applatissage, elle subit les poussées et doit rester souple ; la face interne de la branche travaille à la compression et doit résister aux efforts de flexion.

La qualité et l'épaisseur de la lamelle de bois centrale, déterminent la force de propulsion de l'arc. On l'appelle l'âme de l'arc. Un bois tendre, comme le sapin, donne un arc faible, mou. Le sycomore ou le hêtre sont généralement employés dans la fabrication des arcs de compétitions plus durs. De l'épaisseur de cette lamelle de bois dépend la puissance de propulsion de l'arc, donc son aptitude à envoyer une flèche loin, 90 m par exemple.

L'arc puissant nécessite bien entendu un effort de traction sur la corde supérieur. La force de l'arc est calculée en poids de traction de la corde nécessaire à déplacer pour bander l'arc,

c'est-à-dire amener la corde au maximum de l'allonge de bras du tireur. Or, un dixième de millimètre d'épaisseur de la lamelle de bois modifie le poids nécessaire à la traction d'un kilo. Par exemple, pour une allonge de 71 cm, longueur de la flèche, un arc faible a une traction de 14,5 kg, un arc moyen 17,3 kg, un arc fort pour un archer entraîné, 19 kg, 20 kg et même davantage.

Flèche : Elle est composée de trois parties : la pointe, en fer ou en acier, le tube en bois

2 528 POINTS, LE RECORD INOUI DE MUNICH

Le score olympique absolu pour une série Fita, c'est-à-dire de quatre distances, est de 1 440 points, soit 10 points par flèche. C'est un Américain de 19 ans, John Williams, qui a pulvérisé tous les records enregistrés : 1 268 points à la première série et 1 260 à la seconde, soit 2 528. Pour comprendre cet exploit, il faut savoir que la cible longue distance (122,2 cm) est divisée en dix zones numérotées de 1 à 10, colorées deux par deux. Le centre, le 10 recherché, ne mesure que 12,2 cm, ce qui explique que les tireurs contrôlent leur tir à la jumelle. Le score de Williams signifie que ce dernier n'a placé ses flèches que dans les zones 9 et 10, rarement en dessous. Ce qui a fait évidemment rêver des millions d'archers de par le monde...

ou en métal léger, l'encoche en bois ou en plastique. Le tube est garni dans sa partie supérieure, de trois plumes naturelles ou en plastique collées à égales distances et parallèlement à l'axe du tube, pour former entre elles un angle de 120 degrés. L'une d'elles, appelée « plume coq » est d'une couleur vive différente de celle de deux autres et est toujours placée à l'extérieur de la corde au moment de l'encoche. De cette manière la flèche sera toujours placée dans la même position à chaque tir.

Les meilleures flèches actuelles sont fabriquées aux Etats-Unis par la firme Easton. Son fondateur, James D. Easton était un archer fanatique qui en 1928 se mit à fabriquer des arcs et des flèches en bois, mais dès 1938 se lança dans l'industrialisation de flèches en aluminium plus résistantes que celles en bois. Aujourd'hui, ses flèches encore améliorées sont en zical, alliage léger utilisé en aéronautique. Ces flèches sont d'une grande fiabilité. Légère, 22 à 25 g au plus, elles sont souples et offrent en même temps une grande résistance à la poussée de l'arc. Elles sont stables à la sortie de l'arc, ce qui leur permet de trouver très rapidement leur trajectoire.

A chaque puissance d'arc, pour une allonge donnée (c'est-à-dire longueur de la flèche depuis le bord extérieur de l'arc jusqu'à la corde au moment de la traction maximum du tireur) correspond trois ou quatre diamètres de flèches, qui en modifient le poids donc la résistance à la poussée de la décoche, ainsi qu'au vent. Une flèche trop légère pour une puissance d'arc déterminée, se cintre à la sortie et effectue un virage à droite exagéré ; trop lourde, elle ne se cintre pas assez, appuie sur la fenêtre d'arc et part vers la gauche (ceci pour un tireur droitier).

La flèche qui sort de l'arc à une vitesse de l'ordre de 300 km à l'heure (80 m à la seconde) doit se cintrer harmonieusement pour reprendre, le plus tôt possible, grâce à son empennage, sa trajectoire idéale. Elle maintient cette vitesse durant les quinze premiers mètres et la diminue progressivement jusqu'à l'apogée de sa parabole pour la reprendre ensuite en descendant vers la cible, dans laquelle elle se plante perpendiculairement, si elle a été bien décochée.

Ainsi, aussi curieux que cela puisse paraître, l'impact d'une flèche à 90 m est plus fort qu'à 30 m. En effet, la flèche lancée à 90 m s'élève de 3 à 4 m, parfois plus, selon la puissance de l'arc, et acquiert donc, au cours de sa descente une vitesse souvent supérieure à celle de départ. Pour atteindre une cible à 30 m il lui suffit d'y aller tout droit, sa perte de vitesse est alors évidente. Le vent influe également sur la rapidité de la flèche. Les plumes en corrigent les effets et maintiennent la flèche sur sa trajectoire. Elles lui permettent de profiter d'un vent arrière comme de lutter contre un vent de bout ou de travers, à la manière des voiles d'un bateau.

Accessoires : Ils sont nombreux.

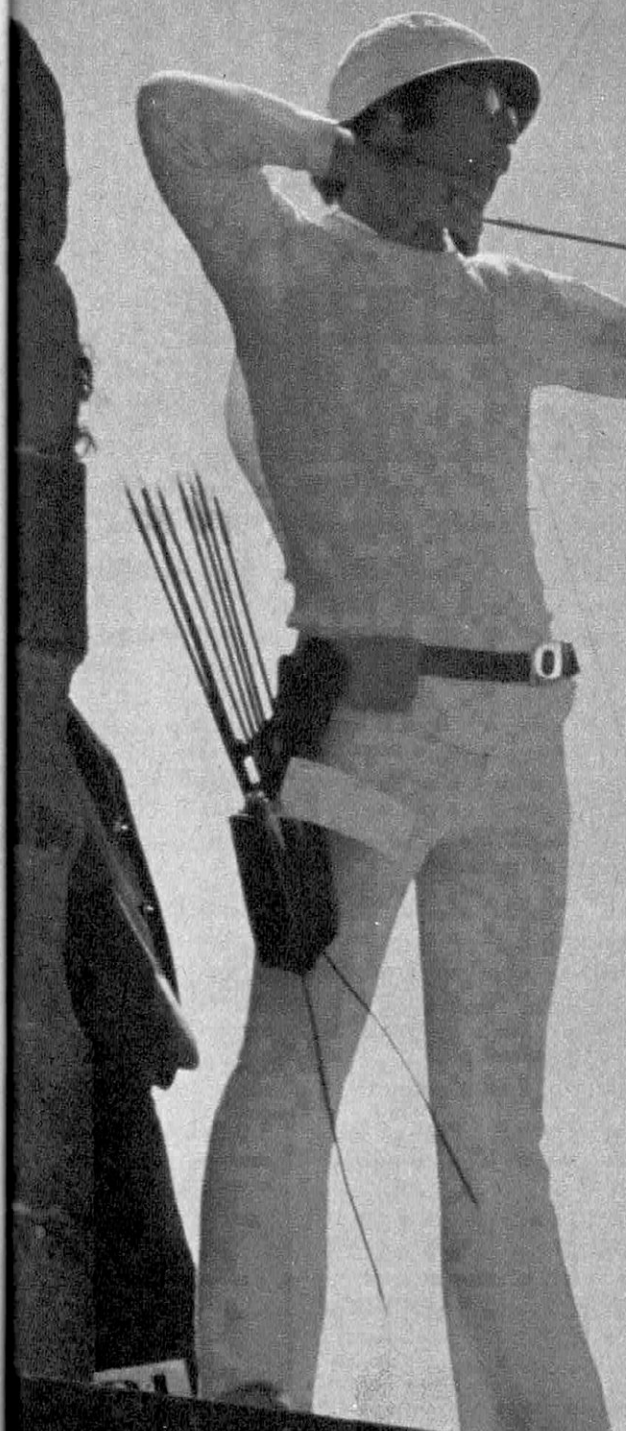
LA CORDE des arcs modernes est en dacron. Elle doit être souple, imperméable, et ne doit pas s'allonger exagérément à l'état neuf. Le nombre de brins qui la composent varie selon la force de l'arc. Pour un arc de moins de 11,8 kg les fabricants conseillent une corde à huit brins, de 11,8 à 15,9 kg, dix brins, de 15,9 à 20,4 kg, douze brins. En compétition l'archer dispose toujours de deux ou trois cordes de rechange rôdées, c'est-à-dire qui ont déjà tirée une cinquantaine de flèches.

LE REPOSE-FLECHE doit être fixé au centre de la joue d'arc. La flèche reposant ainsi dans l'axe de rotation de l'arc, elle sera moins sensible aux à-coups d'une décoche défectueuse.

LA HAUSSE ET LE VISEUR sont indispensables au tir sur cible. Le viseur se déplace sur la règle de la hausse pour compenser la trajectoire de la flèche. La corde doit être correctement alignée sur le centre de l'arc et du viseur. Pour un réglage plus précis le viseur doit pouvoir être déplacé latéralement.

LE « KLIKKER » OU CONTROLEUR D'ALLONGE. Ce petit appareil souvent décrié par certains puristes, a tout de même conquis

bon nombre d'archers. Son emploi est autorisé en championnats. Le « klicker » est une lamelle ressort fixée à la joue d'arc, au-dessus du repose-flèche. Il permet de maintenir la flèche sur son support et de ne la libérer qu'au moment où l'allonge, c'est-à-dire la traction sur la corde, est à son maximum. Ainsi, sans regarder sa flèche, le tireur concentré sur sa visée, sait, au moment où il entend le « clic » du retrait de la flèche, que son allonge est correcte et qu'il peut décocher. Par ce moyen, à chaque tir, il retrou-



vera exactement la même allonge, ce qui assure plus de précision au tir.

LES STABILISATEURS ET COMPENSATEURS favorisent le maintien de l'arc en ligne. Les stabilisateurs courts ou longs selon les besoins, de poids différents, assurent un meilleur équilibre de l'arc; les compensateurs augmentent l'inertie de l'arc, donc retardent ses réactions aux à-coups donnés lors de la décoche.

LA DRAGONNE, en cuir, qui relie la poignée d'arc au poignet du tireur est réputée indispensable. Pourtant, on voit quelquefois des tireurs s'en dispenser.

LES JUMELLES sont nécessaires pour vérifier l'impact des flèches dans la cible, notamment au tir aux longues distances.

Enfin, technique de tir : Elle repose sur l'automatisme de nombreux mouvements coordonnés, dont l'enchaînement doit être rapide et extrêmement précis.

(suite page 138)

Tupolev : ses "moustaches" étaient trop longues et fragiles

En voulant améliorer leurs performances, les constructeurs soviétiques se sont heurtés aux problèmes formidables des ailes d'appoint avant, les « fameuses moustaches ». Ils étaient en train de les résoudre : la tragédie les devança.

Un effort d'analyse du drame du Tupolev exige que l'on se concentre sur certains points et que l'on élague des considérations adventices. Oublions donc que la nouvelle version du Tupolev 144 présentée au Bourget était le troisième des dix prototypes de présérie actuellement essayés en vol et qu'il se rapprochait sensiblement du Concorde.

Oublions également le climat d'émulation qui régnait au Bourget et qui a engagé certains re-

présentateurs à aller « jusqu'où on peut aller trop loin ».

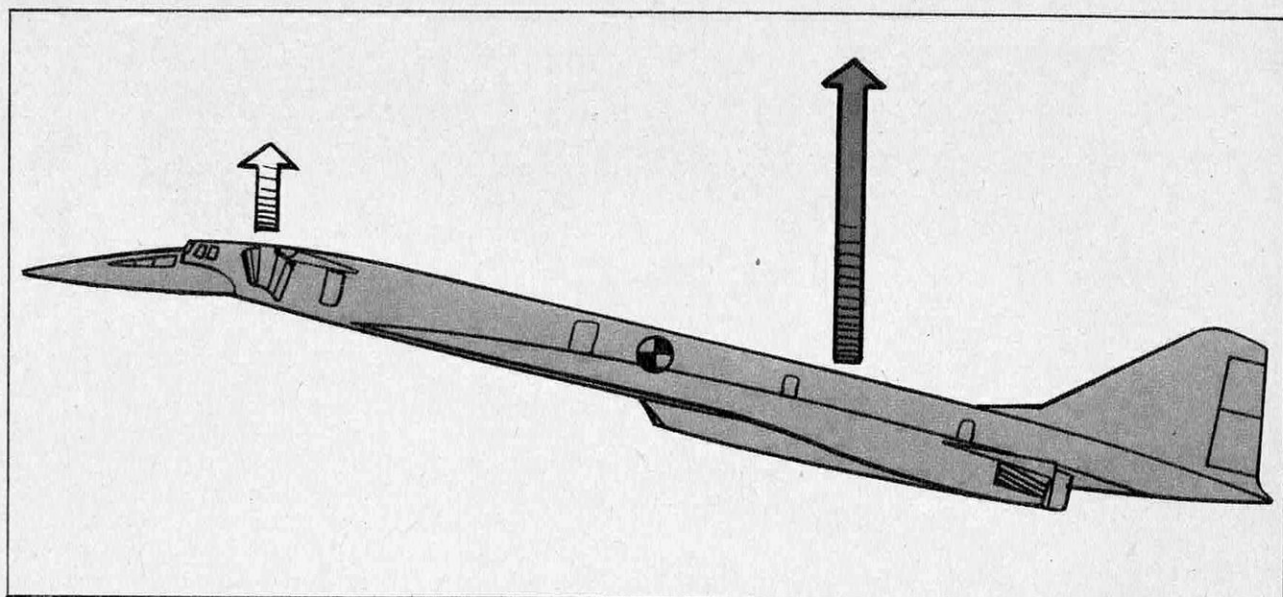
Oublions de même le refus du commandant Mikhaïl Koslov d'accepter à son bord d'autres personnes que son propre équipage et qu'André Turcat n'ait pas été du « voyage », de son fait ou non. Oublions la théorie, inacceptable du sabotage, en raison des mesures de sécurité prises au sol. Et, enfin, oublions la discrétion des commissions d'enquête, placées devant un problème de première grandeur.

Notons d'abord, que ce Tu-144 était muni pour la première fois de « moustaches ». Ce sont des ailerons de stabilisation qui sont des surfaces escamotables déployés à basse vitesse, pour assurer une meilleure stabilisation de l'avion à basse vitesse, c'est-à-dire au décollage, à l'approche et à l'atterrissage.

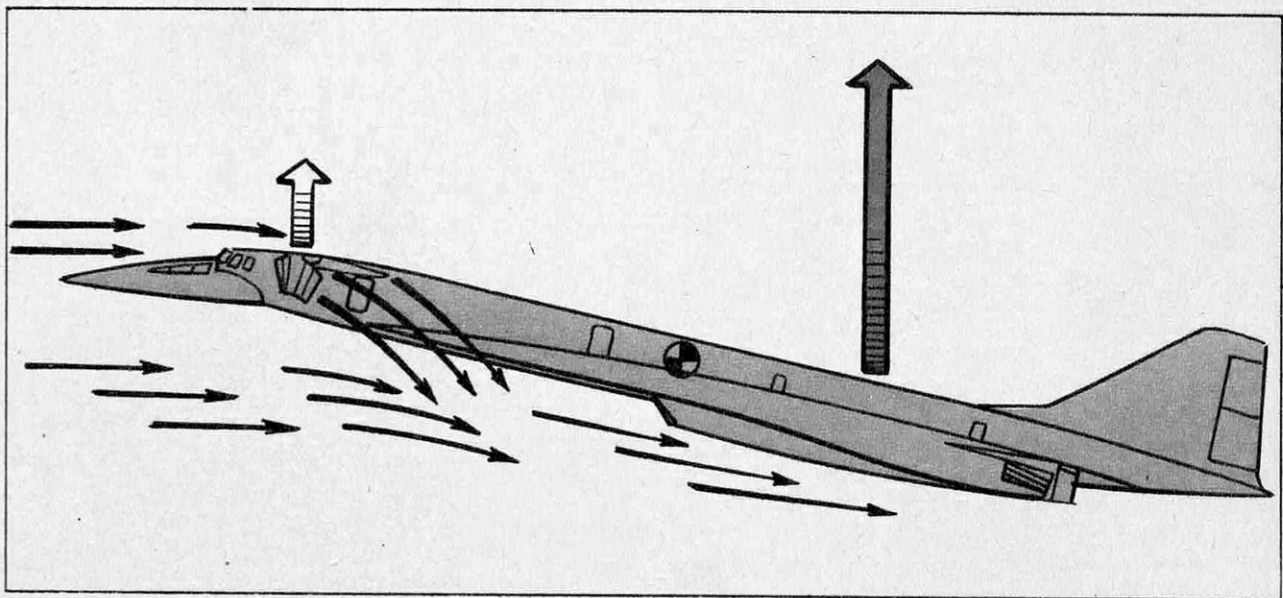
M. Tupolev fils, entouré de ses techniciens, affirmait, avec raison d'ailleurs, que ces « moustaches », placées à l'avant, apportaient un gain de 15 % sur la finesse générale de l'avion. La finesse, c'est le rapport entre la portance, qui est la force perpendiculaire à la direction de la vitesse et qui assure la sustentation de l'avion, et la traînée, qui se définit par la résistance de l'air à l'avancement.

Ce gain de 15 % en finesse se traduisait par un gain de 20 % sur la portance totale. Amélioration spectaculaire, qui permettait au Tu-144 des vitesses de décollage, d'approche et d'atterrissage sensiblement inférieures à celles de Concorde.

EN VOL NORMAL, LES « MOUSTACHES » DU TU-144 LUI OUVRENT L'ACCÈS DE TOUS LES AÉROPORTS



Apparues sur le Tu-144 présenté au Bourget cette année, l'un des dix prototypes de présérie actuellement à l'essai, les « moustaches » tant remarquées avaient une utilité incontestable: elles augmentaient de 20 % la sustentation générale de l'avion aux approches, atterrissages et décollages, c'est à dire aux basses vitesses. De ce fait, elles ouvraient l'accès des aéroports non aménagés pour les supersoniques à ce chef-d'œuvre de l'aéronautique soviétique. Les flèches sur notre dessin représentent de façon proportionnelle la poussée verticale ou « portance » des « moustaches » et de la voilure principale en aile delta ou ogivale...



...De plus, ses moustaches avaient des fentes quadruples, ce qui augmentait considérablement leur portance. En détournant les filets d'air à l'avant (phénomène de déflexion), elles réduisaient la force avec laquelle les bords de la voilure principale attaquaient l'air. Mais, de ce fait, elles obligeaient également l'appareil à voler un peu cabré pour retrouver sa portance initiale complète.

C'est depuis Santos-Dumont et les frères Wright que les « voilures-canard » posent des problèmes...

et lui ouvrait donc l'accès de tous les aéroports existant.

Là, nous voici dans la technique pure. Écoutez un spécialiste, M. Marcel Chabonat, qui fut longtemps directeur du laboratoire Aérodynamique Eiffel. Il y a déjà eu des avions avec une voilure à l'avant ; on les appelle avions-« canards ».

Depuis Santos-Dumont, les frères Wright et Voisin jusqu'au North-American B 70 « Walkyrie », bombardier Mach 3, vite abandonné, ils ont tous souffert de problèmes attachés à cette voilure d'appoint. On peut dire que c'est parce que la voilure « canard » agit en avant du centre de gravité de l'avion, alors que la gouverne de profondeur arrière classique agit à l'autre bout ; cette voilure « canard », décrochant la première, provoquerait donc une perte de portance générale, tout en apportant une portance supplémentaire en vol normal. Problème complexe qu'il lustrent nos schémas.

Mais il faut faire intervenir, en plus, la différence entre la portance d'un avion et sa manœuvrabilité.

Pour obtenir la manœuvrabilité, et aussi la sécurité aux grands angles, il est nécessaire que l'aile principale « décroche », c'est-à-dire puisse perdre une partie de sa portance (à basses vitesses), avant la surface « canard ». Jusqu'ici, on avait pensé le contraire, mais, en fait, il faut que l'aile principale décroche la première pour que le pilote puisse garder le contrôle longitudinal de l'appareil, ce qui ne se produit pas si c'est la surface « canard » qui décroche la première, même si, dans ce cas, l'aile principale garde la totalité de sa portance.

De plus, il faut que la surface « canard » présente une forme et un allongement bien en accord avec la voilure principale. Problème délicat que seul le chasseur suédois Saab 37 « Viggen » a parfaitement résolu (mais il y a aussi la réussite prudente du Dassault « Milan »). On sait

bien qu'une voilure à grand allongement apporte la meilleure finesse ; c'est sans doute pourquoi les « moustaches » du Tu-144, à quadruple fente, présentaient un grand allongement.

Mais il se trouve que ce grand allongement a aussi son revers : quand le « décrochage » s'opère, il est brutal et c'est un point à tenir en mémoire. Tout comme il faut garder en mémoire le fait suivant : quand les « moustaches » sont placées devant une aile delta ou ogivale, ainsi que ce fut le cas pour le Tu-144, le décrochage de cette voilure « canard » provoque celui de la voilure principale. Ce qui confirme la nécessité soulignée plus haut : la voilure principale doit décrocher la première.

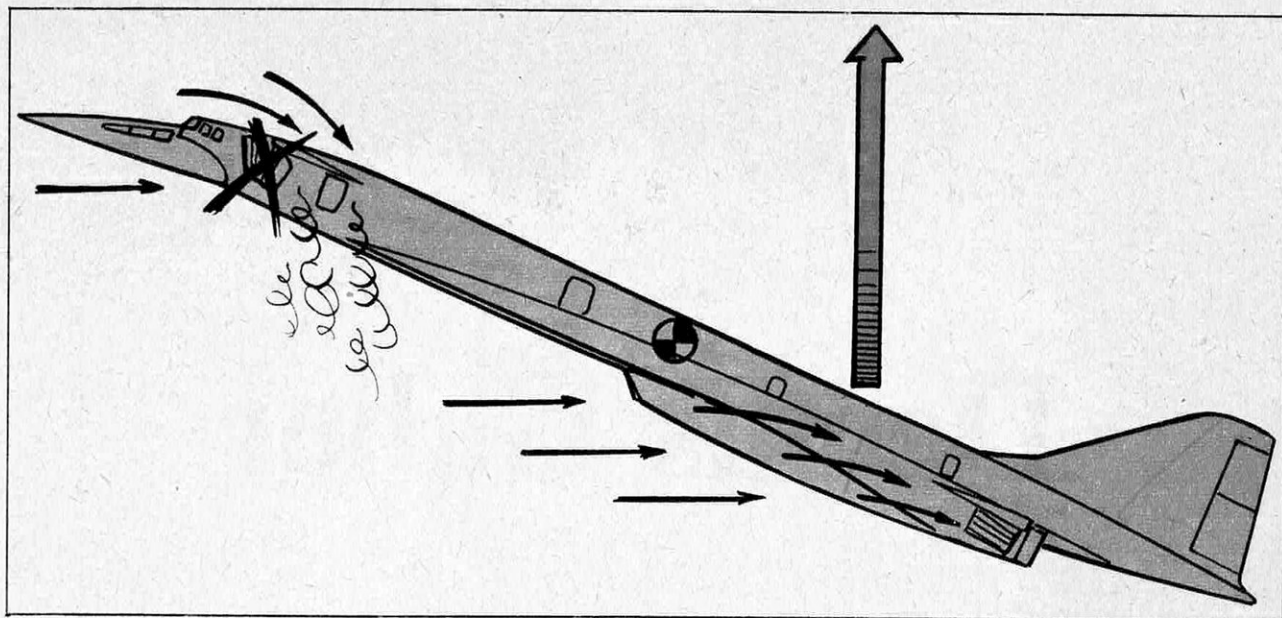
Pour bien comprendre cela, il faut savoir que les « moustaches » provoquent une déflexion — un changement de direction des filets d'air — qui diminue l'incidence relative de la voilure principale, c'est-à-dire la force avec laquelle elle « coupe » l'air. Quand les « moustaches » décrochent avant la voilure principale, cette déflexion disparaît immédiatement. La portance de la voilure principale augmente tout d'un coup. Le foyer aérodynamique est déplacé vers l'arrière, ce qui provoque un « moment piqueur ». Celui-ci vient d'ajouter à la perte de portance due, justement, au décrochage des « moustaches », puisque la voilure principale se trouve alors être la seule à sustenter l'avion. Là se produit une perte de portance qui affecte tout l'avion.

Revoyons maintenant la tragédie du Tu-144 après un atterrissage-redécollage, il effectue un virage très serré, donc sous un facteur de charge supérieur à la normale. Qu'il s'agisse de virage ou de montée rapide, ce facteur de charge, qui se traduit par des poussées sur la surface de l'avion, en affecte tous les points. C'est donc lors de ce virage très serré, permis d'ailleurs par les « moustaches », que quelques pièces se détachèrent. Or, on a trouvé en bout de piste, des axes tubulaires qui ne pouvaient être que des éléments de « moustaches ». M. Chabonat a vu juste : dès lors, l'appareil a perdu une partie de sa portance, même si, pendant la montée, les « moustaches » apparaissaient présentes. Présentes, elles l'étaient, mais pas complètes.

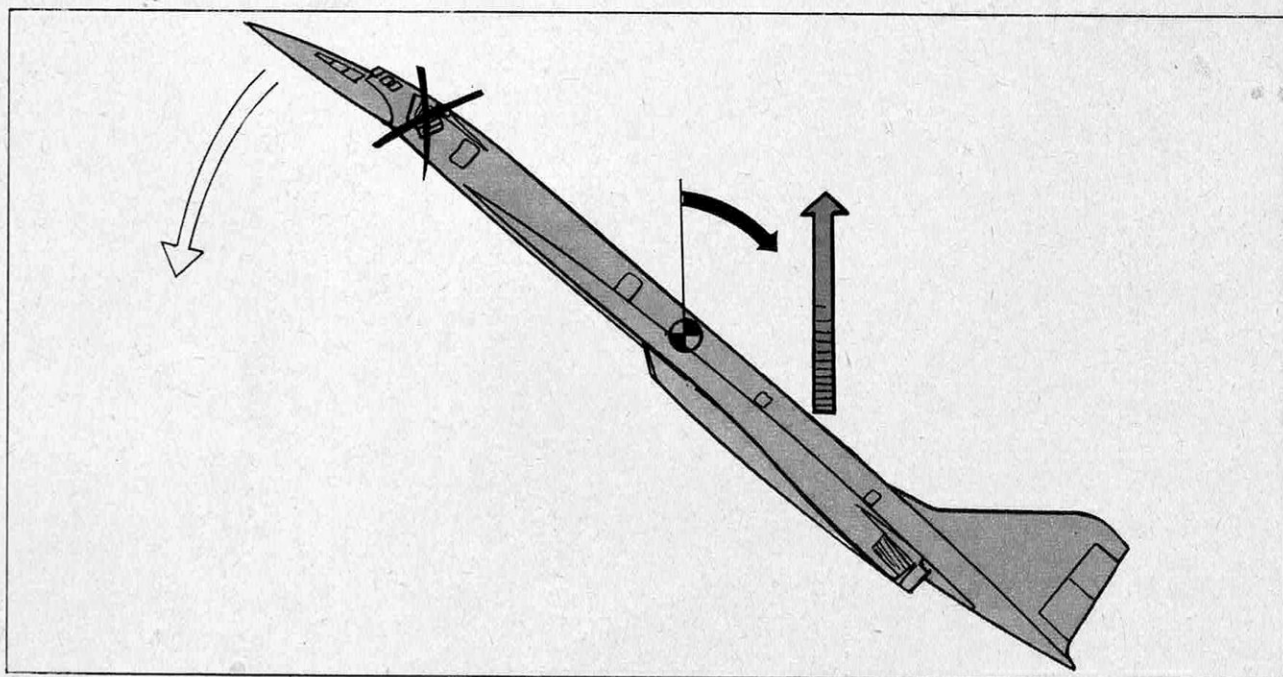
L'avion entama une montée spectaculaire, sous cet énorme facteur de charge. Il disparut dans les nuages et en ressortit en piqué. Tout s'aggrava : la perte de vitesse exerça un tel effort sur la structure que l'avion perdit la moitié de son aile gauche. Ce qui provoqua la rupture des canalisations de combustible qui se répandit dans les nacelles-réacteurs du même côté. Premier incendie. L'aile gauche disparue, l'avion partit en tonneau du côté même : rupture et disparition de la dérive. Faisant appel à ce qui restait de commandes, le pilote « tira à mort » sur le manche et, de ce fait, provoqua la perte de l'aile droite et la cassure du fuselage...

Dominique WALTER ■

CE QUI S'EST PASSÉ : LES « MOUSTACHES » PERDUES EN VOL, L'APPAREIL A « DÉCROCHÉ » ET PUIS PIQUÉ



Il semble que les performances effectuées au Bourget, avant la tragédie, aient imposé au Tu-144 des poussées très fortes, trop fortes peut-être pour les « moustaches ». Celles-ci, perdues en vol ou ayant « décroché », l'appareil s'est trouvé privé de leur soutien. Plus de déflexion : le centre de poussée passe sous l'aile principale et les ennuis commencent... En effet, si l'angle d'incidence des ailes est important lors de la perte des « moustaches » avec une aile delta, le foyer aérodynamique recule beaucoup plus qu'avec une aile subsonique...



...Dès lors, au lieu de piquer légèrement, comme cela se serait produit après le décrochage des « moustaches » et avec un angle d'incidence acceptable, l'appareil se cabre brusquement... à moins que le déséquilibre soit si fort qu'il pique à la verticale. C'est ce que l'on appelle l'autodécrochage : les ailes ne soutiennent plus l'avion, qui devient incontrôlable, se casse et tombe.

Dennis Gabor

Prix Nobel :

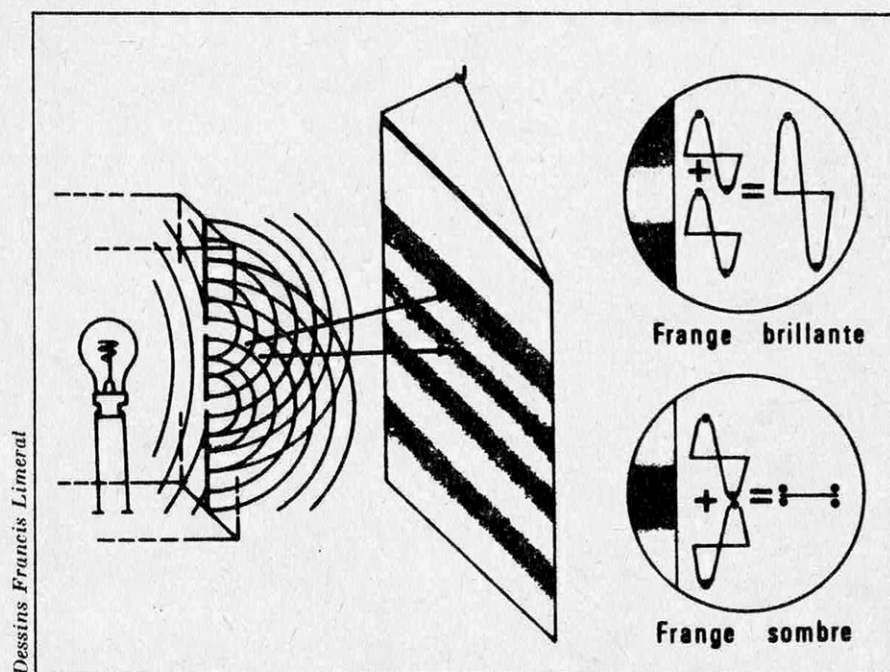
“Comment j’ai inventé l’holographie”

Dennis Gabor est l'un des grands noms de la science contemporaine et sans doute le plus grand dans le domaine de l'optique : c'est lui qui, en 1948, a inventé l'holographie. Pour le grand public, cette technique évoque d'abord la photo en relief, par laser. Mais avant d'annoncer le cinéma en relief, où l'on pourra voir les acteurs de côté et de face, cette invention a fondamentalement bouleversé l'informatique, l'industrie, la microscopie et bien d'autres domaines. D'où l'immense intérêt de ces mémoires que nous présentons ici grâce à la courtoisie de la Fondation Nobel, et qui susciteront peut-être des continuateurs...



En traitant ce sujet de l'holographie, je dispose d'un avantage sur plusieurs de mes prédécesseurs : c'est que je n'aurai pas besoin d'une seule équation ni d'un seul graphique abstrait. On pourrait, évidemment, introduire dans l'holographie n'importe quelle quantité de mathématiques, mais les fondements en peuvent être expliqués et compris à l'aide seulement de facteurs physiques. L'holographie est basée sur la nature ondulatoire de la lumière, démontrée pour la première fois de manière convaincante en 1801 par Thomas Young dans une expérience d'une simplicité admirable. Young laissa percer un rayon de soleil dans une chambre sombre et plaça sur sa trajectoire un écran noir percé de deux trous d'épingle ; à quelque distance de là, sur la même trajectoire, il disposa un écran blanc. Il distingua alors deux lignes sombres de part et d'autre d'une raie brillante, ce qui l'encouragea assez pour reprendre l'expérience. Cette fois, il prit une lampe à alcool comme source lumineuse en incorporant des sels de sodium dans la flamme, pour obtenir une lumière jaune brillante. Cette fois, il distingua un certain nombre de lignes sombres, régulièrement espacées, qui démontraient que la lumière peut produire de l'obscurité (fig. 1). ■

■ (fig. 1). L'expérience de Young : De la lumière plus de la lumière peut donner du noir.



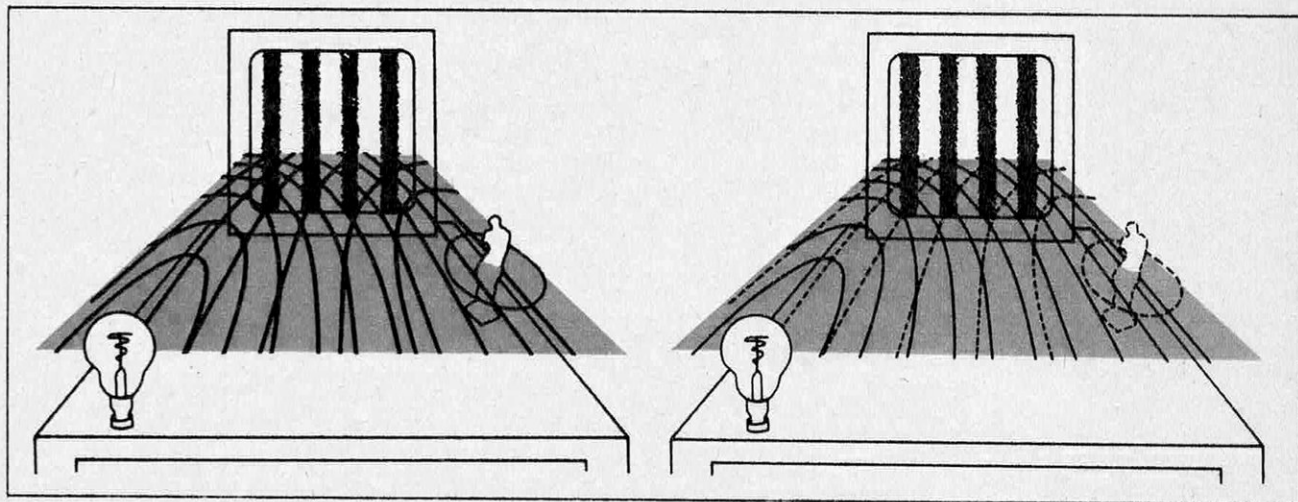
Ce phénomène s'appelle interférence. Il ne surprend pas Young, qui était déjà convaincu de la théorie ondulatoire de la lumière. Sa grande contribution à l'idée originelle de Christian Huygens consista en l'intuition que la lumière monochromatique se compose d'oscillations régulières et sinusoïdales dans un milieu qu'à l'époque on appelait l'« éther ». S'il en était donc ainsi, il pourrait être possible de produire plus de lumière en surimposant des crêtes d'ondes et de produire également de l'obscurité en surimposant une crête et un creux d'ondes.

Une lumière qui est capable d'interférences est dite « cohérente » et il est évident que, pour obtenir de nombreuses franges d'interférence, la lumière doit être très monochromatique. On peut facilement mesurer la cohérence par la différence maximale entre les trajectoires que peuvent suivre deux rayons lumineux issus d'une même source en donnant des interférences observables. Cela s'appelle la longueur de cohérence, qui représente un facteur important dans la théorie et la pratique de l'holographie. Lord Rayleigh et Albert Michelson furent les premiers à comprendre que ce facteur est une valeur réciproque de la largeur de bande spectroscopique. Michelson s'en servit dans des méthodes ingénieuses d'analyse spectrale et de mesure du diamètre des étoiles.

Sautons un siècle et demi et arrêtons-nous à 1947. A cette époque, je m'intéressais beaucoup à la microscopie électronique. Cette merveilleuse technique permettait alors de multiplier par cent le pouvoir de résolution des meilleurs microscopes optiques et pourtant elle laissait encore sur sa faim, car elle s'était arrêtée au seuil des structures atomiques. La longueur d'ondes de Broglie des électrons rapides, soit 0,5 angström, était suffisamment courte, mais l'appareillage optique d'alors était imparfait.

Le meilleur objectif électronique qu'on puisse fabriquer est à un objectif optique ce qu'une goutte d'eau est à ce dernier, et d'ailleurs, les travaux théoriques de O. Scherzer démontrèrent qu'on ne pourrait jamais perfectionner un objectif électronique. La limite théorique fut fixée à l'époque à 4 angströms, soit le double de ce dont on aurait eu besoin pour déchiffrer les structures atomiques, et la limite pratique était, en fait, de 12 angströms. Ces limites étaient imposées par la nécessité de réduire l'ouverture des lentilles électroniques à quelques millièmes de radian, c'est-à-dire à un angle où la marge d'aberration sphérique est à peu près égale à celle de l'aberration par diffraction. Si l'on double cette ouverture pour réduire de moitié la marge de diffraction, l'aberration sphérique est multipliée par huit et l'image est brouillée sans espoir.

Après avoir médité sur ce problème pendant longtemps, j'eus l'inspiration d'une solution par un beau matin des environs de Pâques, en 1947. Pourquoi ne pas se contenter d'une mauvaise image électronique, pourvu qu'elle contienne la totalité de l'information, et puis la corriger par des méthodes optiques ? Il était clair pour moi, depuis quelque temps, que c'était faisable uniquement à l'aide de faisceaux d'électrons cohérents, avec des ondes électroniques possédant une phase définie. Mais une photographie ordinaire perd complètement la phase et n'enregistre que les intensités. Pas étonnant qu'on perde la... phase, s'il n'existe pas de paramètre de comparaison ! Voyons donc ce qu'il advient si l'on prend un « arrière-plan cohérent » (fig. 2 a et b). ■



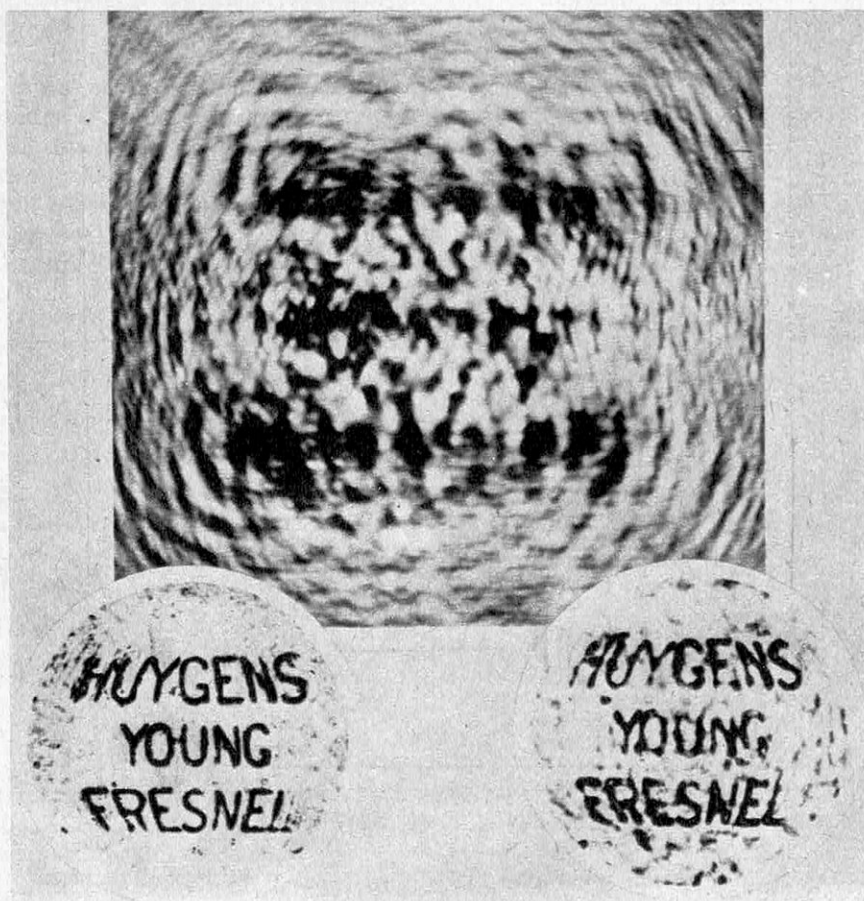
■ (fig. 2, a et b). On peut photographier d'un objet non pas son image mais ses franges d'interférence.

L'interférence de l'onde de l'objet et de l'arrière-plan cohérent ou « onde de référence » produira alors des franges d'interférence. On obtiendra des maxima là où les phases des deux ondes sont identiques. Faisons alors un enregistrement, par exemple, photographique qui n'assurera que la transmission des maxima et que l'on éclairera avec la seule source de référence, on notera que les phases sont concordantes pour la source de référence A ; et, étant donné qu'elles sont identiques aux intersections, elles doivent être également correctes pour B ; donc, l'onde B doit aussi apparaître, reconstituée. Un brin de maths démontra vite que le principe était exact et qu'il le restait pour plus d'un objet ponctuel, voire pour n'importe quel objet compliqué. Il s'avéra par la suite qu'en matière d'holographie la nature est indulgente pour l'inventeur : il n'y a pas besoin de pous-

ser l'expérience ; on peut se contenter de n'importe quel négatif. Ce qui m'encouragea à compléter mon schéma de microscopie électronique par fronts d'ondes reconstituées, comme je les appelais alors. Le microscope électronique devait produire l'image d'interférence entre le faisceau de l'objet et l'arrière-plan cohérent, c'est-à-dire la partie non diffractée du faisceau éclairant. J'appelais « hologramme » ce schéma d'interférence, du mot grec holos, « le tout », parce qu'il contenait la totalité de l'information. L'hologramme fut ensuite reconstitué avec la lumière, dans un système optique qui corrigeait les aberrations de l'optique électronique.

En 1947, je travaillais au laboratoire de recherches de la British Thomson-Houston Company à Rugby, en Angleterre. Ce fut une chance que l'idée de l'holographie me soit venue par le biais de la microscopie électronique, parce que, si je n'avais pensé qu'en termes d'holographie optique, le directeur de la recherche, J.L. Davies, aurait pu objecter que la British Thomson-Houston Company était une firme d'appareillages électriques et qu'elle n'appartenait pas au domaine de l'optique. Mais, étant donné que notre compagnie sœur, la Metropolitan Vickers, avait construit des microscopes électroniques, j'obtins l'autorisation d'effectuer quelques expériences optiques. Nous obtînmes nos premières reconstitutions holographiques (fig. 3). ■

■ (fig. 3). Un document historique : le premier hologramme obtenu en 1948 par D. Gabor.



Les expériences ne furent pas faciles. Le meilleur compromis entre la cohérence et l'intensité nous fut offert par la lampe à mercure à haute pression, dont la longueur de cohérence n'est que de 0,1 mm. ce qui est assez pour obtenir 200 franges.

J'expliquerai plus tard comment les hologrammes modernes se sont débarrassés facilement de cette perturbation, en se servant de la lumière à haute cohérence du laser, dont je ne disposais pas en 1948. Toutefois, j'étais sûr que je pourrais éliminer la seconde image dans l'application qui, seule, m'intéressait alors : voir des atomes avec le microscope électronique. Cette méthode se servait du défaut même

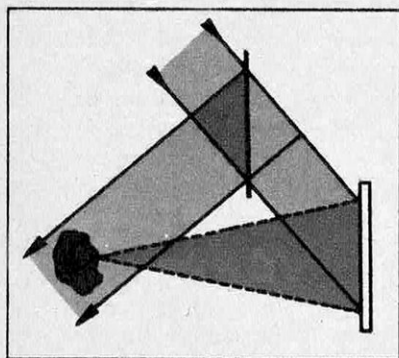
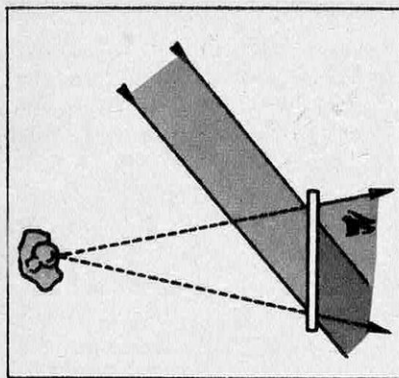
des lentilles électroniques, l'aberration sphérique, afin de lutter contre la seconde image. Si un hologramme électronique est pris avec une lentille à aberration sphérique, on peut après coup corriger l'une des deux images par une méthode optique, alors que l'autre « encaisse » une double aberration, ce qui l'efface presque complètement. Une reconstitution parfaitement nette, où il ne reste rien de la perturbation de la deuxième image, peut être réalisée avec une lentille dix fois plus mauvaise que la résolution à laquelle on tend. Ce genre de très mauvaise lentille fut obtenu en utilisant un objectif de microscope du mauvais côté et en le réutilisant pour la reconstitution. Trois ans plus tard, en 1950, nous démarrâmes un plan de microscope électronique holographique dans le laboratoire de recherche des Associated Electrical Industries, à Aldermaston, sous la direction du Dr T.E. Allibone et avec mes amis et collaborateurs M.E. Haine, J. Dyson et T. Mulvey. A cette époque, j'étais entré à l'Imperial College et je participais aux travaux en qualité de conseiller. En trois ans, nous parvîmes à améliorer considérablement le microscope électronique, mais nous dûmes à la fin arrêter nos efforts, parce que nous avions commencé un peu trop tôt. Il se révéla que le microscope électronique était loin d'avoir atteint la limite imposée par les aberrations optiques. Il souffrait de vibrations, de champs magnétiques « sauvages », ainsi que de contaminations par l'objet, le tout aggravé par les longues expositions qu'imposait un faisceau faible cohérent d'électrons. Maintenant, vingt ans plus tard, il serait temps de reprendre ce programme, parce que, dans l'intervalle, le travail patient des spécialistes de la microscopie électronique a permis de surmonter ces handicaps.

■ En attendant l'arrivée du laser, les travaux sur l'holographie ont été mis en hibernation pendant huit ans.

Les premières communications sur la reconstitution par ondes de front suscitèrent des réponses immédiates. G.L. Rogers, en Angleterre, apporta des contributions importantes à cette technique en produisant, entre autres choses, les premiers hologrammes à phase et en clarifiant la théorie. Alberto Baez, en Californie, ainsi que Hussein El-Sum et P. Kirkpatrick firent des recherches intéressantes en holographie par rayons X. Pour ma part, assisté de mon collaborateur W.P. Goss, je construisis un microscope holographique à interférence, dans lequel la seconde image était annulée de manière complexe, par la surimposition de deux hologrammes, l'un en « quadrature » avec l'autre. La réaction de l'industrie optique à ces travaux fut tellement décevante que nous ne publiâmes plus d'autre communication avant 1966, c'est-à-dire onze ans plus tard. En 1955, l'holographie était entrée en état d'hibernation. ■

Le renouveau, en 1963, fut soudain et explosif ; elle advint lorsque Emmett N. Leith et Juris Upatnieks, de l'université du Michigan, à Ann Arbor, publièrent les premiers hologrammes à laser réussis. Leur réussite n'était pas seulement due au laser, mais également à la longue préparation théorique de Leith, qui avait commencée en 1955. C'est ce que j'ignorais, comme le reste du monde d'ailleurs, parce que Leith et ses collaborateurs, Cutrona, Palermo, Porcello et Vivian avaient appliqué ses idées en premier lieu au problème du « radar latéral » alors secret militaire. Ce radar n'était autre qu'un holographe bidimensionnel à ondes électromagnétiques, prolongé par de l'holographie électronique.

Les ondes électromagnétiques utilisées par le radar sont 100 000 fois plus longues que les ondes lumineuses, tandis que les ondes électroniques sont 100 000 fois plus courtes. Lorsque le laser fut disponible, en 1962, Leith et Upatnieks purent dès la première fois obtenir des résultats de loin supérieurs aux miens, par une méthode nouvelle, simple et très efficace d'élimination de la seconde image. C'est la méthode des « ondes de référence obliques » rendue possible par la grande longueur de cohérence du laser à hélium-néon, qui, même en 1962, était 3 000 fois plus grande que celle de la lampe à mercure. Cela rendit donc possible la séparation du faisceau de référence et du faisceau éclairant ; au lieu de traverser l'objet, le faisceau de référence pouvait maintenant le contourner. Le résultat fut que les deux



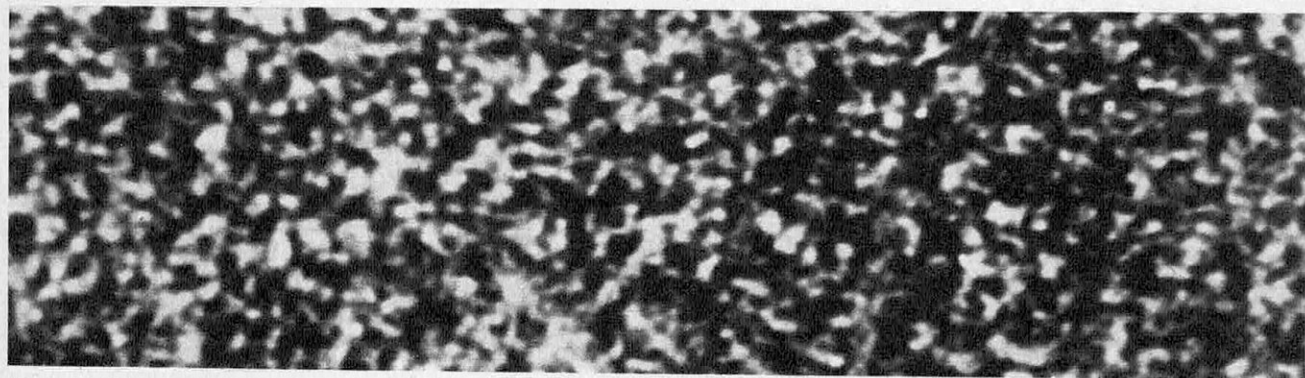
■ (fig. 4 a et b). Un seul faisceau laser éclaire à la fois l'objet et la plaque-photo. Celle-ci enregistre les interférences résultant du faisceau de référence et de la lumière réfléchie par l'objet. Pour restituer l'hologramme, on éclaire la plaque avec un faisceau-laser de référence.

images reconstituées n'étaient pas seulement séparées en profondeur, mais également angulairement, par deux fois l'angle d'incidence du faisceau de référence. De plus, l'intensité de la lumière cohérente du laser était plusieurs millions de fois supérieure à celle de la lampe à mercure. Nous pûmes donc utiliser des émulsions photographiques lentes à grain très fin et réaliser ainsi de grands hologrammes avec un temps d'exposition raisonnable (fig. 4 a et 4 b). ■

Les deux des premières reconstitutions faites par Leith et Upatnieks en 1963, étaient déjà largement supérieures à tout ce que j'avais pu produire en 1948. L'intérêt particulier de ces deux images est qu'elles sont des reconstitutions faites à partir d'un hologramme effectué avec les différentes positions du faisceau de référence. Leith et Upatnieks purent bientôt emmagasiner douze images différentes sur une seule émulsion. De nos jours, on peut emmagasiner 100 et jusqu'à 300 pages de texte imprimé sur une surface qui, en photographie ordinaire, suffirait à peine à une seule page.

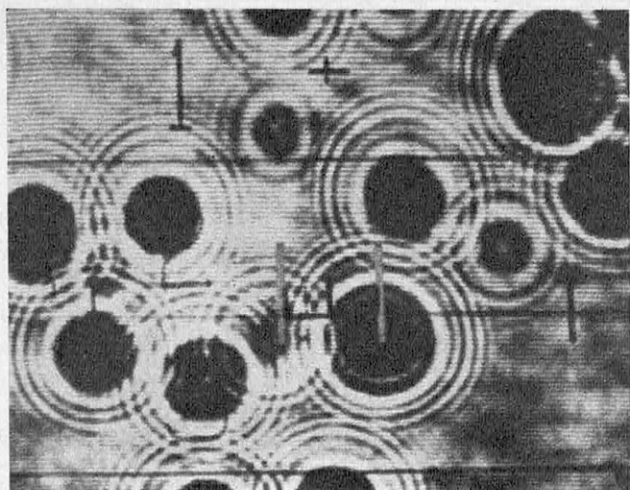
Dès lors, les progrès s'accéléraient. La première année, le résultat le plus spectaculaire fut l'holographie d'objets à trois dimensions qu'on pouvait observer avec les deux yeux. Bien sûr, l'holographie avait été tridimensionnelle depuis le début, mais on ne pouvait s'en rendre compte sur mes premiers petits hologrammes qu'à travers un microscope ou un appareil optique à courte focale. Mais il ne suffisait pas de réaliser de grands hologrammes, il fallait également faire en sorte que chaque point de la plaque photographique « vit » chaque point de l'objet.

Dans les premiers hologrammes, ceux qu'on avait pris avec un éclairage normal, l'information était condensée dans une petite zone, c'est-à-dire dans la zone de diffraction. Dans le cas d'objets « grossiers » et diffusant donc largement la lumière, il n'est pas besoin de prendre des précautions spéciales. Les petits creux et les projections de sa surface diffusent, en effet, la lumière dans un grand cône. Si l'objet ne diffuse pas de lumière, si c'est une diapositive, par exemple, l'information s'étend sur toute la surface de l'hologramme par éclairage de cet objet à l'aide d'un diffuseur tel qu'un verre dépoli. L'apparence d'un hologramme « diffusé » de ce type est extraordinaire : cela ressemble à du bruit. On peut en dire que c'est un « codage Shannon idéal », parce que Claude E. Shannon a démontré dans sa théorie de la communication que le codage le plus efficace est celui où toutes les régularités semblent avoir été abolies du signal ; cela doit ressembler à du « chahut » (fig. 5). ■

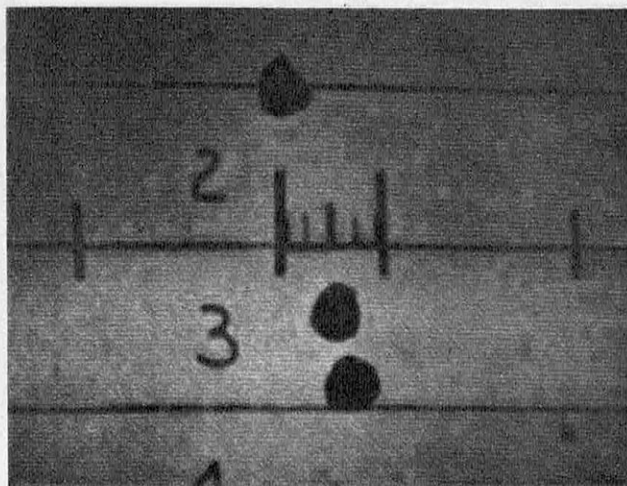


■ (fig. 5). Sur une plaque holographique, rien ne permet de distinguer l'image qu'elle contient : c'est un codage parfait.

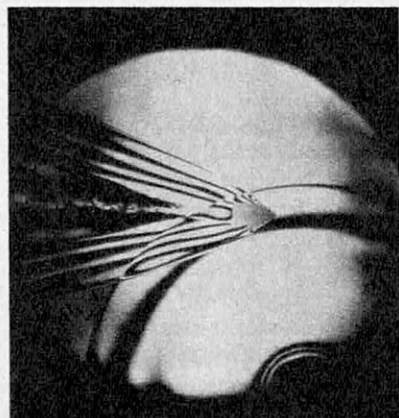
Une propriété très intéressante et très importante d'un tel hologramme diffus est que n'importe quelle petite partie, assez grande pour contenir le schéma de diffraction, contient l'information de l'objet entier et qu'il est donc possible, à partir d'un morceau d'hologramme, de reconstituer l'objet entier, avec plus de « bruit » toutefois. Un hologramme diffus est donc une mémoire distribuée et ce fait a donné naissance à des hypothèses nombreuses sur la possibilité que la mémoire humaine soit elle aussi, holographique, puisqu'on sait qu'il est possible de détruire une grande partie du cerveau sans effacer la totalité de la mémoire, mais malheureusement, le temps me fait encore une fois défaut pour discuter de ce problème fasci-



■ (fig. 6). Application pratique : photographie de gouttelettes à Mach 2.



■ (fig. 7). L'interférométrie appliquée à l'holographie permet de voir l'onde de choc d'une balle de fusil.



nant. Je voudrais seulement dire qu'à mon avis, la ressemblance avec la mémoire humaine n'est que fonctionnelle, mais certainement pas structurelle.

Les travaux de recherche menés à l'université du Michigan, à Ann Arbor, conduisirent aussi à la normalisation des techniques holographiques. La parfaite stabilité est absolument essentielle pour tous les travaux utilisant des lasers continus, parce qu'un mouvement de l'ordre d'un quart de longueur d'onde peut complètement gâcher un hologramme.

Cependant, il s'est développé depuis 1965 une branche de l'holographie où la stabilité absolue n'est pas requise, car les hologrammes y sont pris en une petite fraction de microseconde à l'aide d'un laser à pulsions.

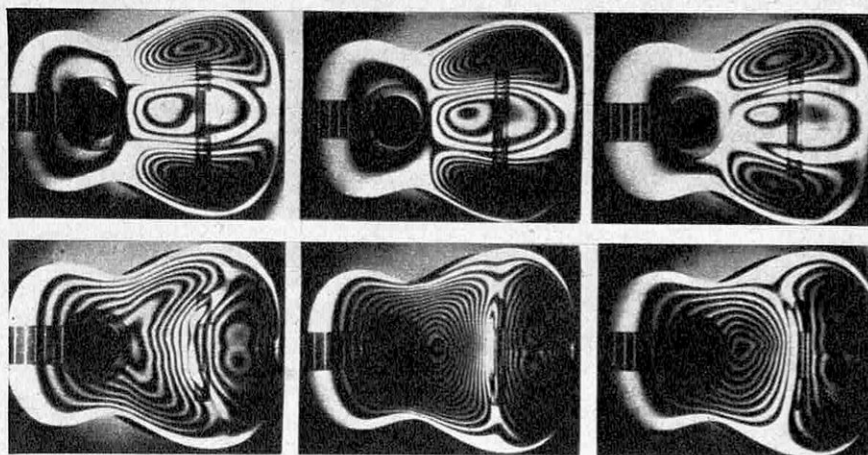
Imaginez que vous posiez à un physicien le problème suivant : « Déterminez la dimension des gouttelettes produites par un pulvérisateur aérosol à la vitesse de Mach 2 et qui sont au minimum de quelques microns. » Il lèverait les bras au ciel en signe de désespoir. Mais il suffit à présent d'un simple hologramme en ligne du « jet » à l'aide d'une plaque photographique à bonne distance et un laser à rubis pulsant entre 20 et 30 nanosecondes. On examine alors l'image « réelle » (ou bien l'on inverse le faisceau éclairant et l'on transforme l'image virtuelle en image réelle), on plonge à l'aide d'un microscope sur l'image tridimensionnelle du jet en focalisant sur les particules, l'une après l'autre. La grande distance rend entièrement négligeable la perturbation de la seconde image (fig. 6). ■

Comme l'ont montré les chercheurs des laboratoires du TRW Instruments, il est possible de fixer dans un hologramme des infusoires qui baignent dans 1 ou 2 m d'eau sale ou bien des insectes voletant dans 1 m³ d'air. Deux reconstitutions d'insectes à partir d'un seul hologramme peuvent être obtenues par focalisations successives. Ses auteurs, C. Knox et R.E. Brooks, ont également pu filmer un moustique en hologrammes, en recadrant plusieurs fois de suite pour suivre l'insecte en profondeur.

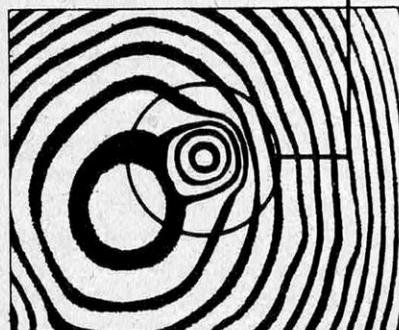
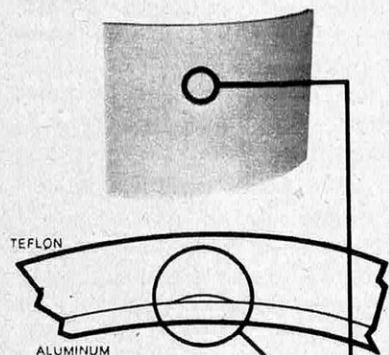
Autre réussite de l'équipe TRW : Ralph Wuerker et ses collègues ont créé une autre branche de l'holographie, l'interférométrie holographique. On peut ainsi voir une balle de fusil avec son train d'ondes de choc, recoupant une autre onde de choc (fig. 7). ■

Cela n'est pas seulement une image, c'est une image interférométrique. Les franges montrent les points où les longueurs d'ondes intègres décalent la lumière, par rapport à l'air calme, avant le choc. En 1965, R.L. Powell et K.A. Stetson, à l'université du Michigan, déjà citée, ont fait une découverte intéressante. Les images holographiques d'objets en mouvement sont annulées. Mais si l'on utilise la double exposition d'abord avec l'objet au repos, ensuite en vibration ou plus simplement par exposition prolongée, on verra apparaître des franges indiquant les lignes où le déplacement se chiffre en multiples d'une demi-longueur d'onde. Powell et Stetson ont

■ (fig. 8). Autre application de l'interférographie holographique : visualiser les vibrations d'une source sonore : ici une guitare.



■ (fig. 9).



■ (fig. 10). Les défauts d'une feuille d'aluminium recouverte de téflon sont mis en évidence.

enregistré en 1965 les types de vibration d'une membrane de haut-parleur.

De même, dans le laboratoire du professeur Erik Ingelstam, Stetson a photographié les vibrations d'une guitare (fig. 8). ■

Curieusement, et les interférogrammes du groupe TRW et les photos de vibration de Powell et Stetson précédaient une application plus simple du principe de l'interférométrie et ce qui, historiquement, aurait dû être découvert d'abord — si la trajectoire de la science suivait le chemin le plus court. Je veux parler de l'observation des petites déformations des corps solides dans les hologrammes à double exposition.

Expliquons-nous : prenons un hologramme d'un corps à l'état A, ce qui veut dire que nous le gelons dans l'onde A à l'aide d'un rayon de référence. Maintenant, laissons ce corps se déformer, de telle sorte qu'il passe à l'état B et prenons un second hologramme sur la même émulsion à l'aide du même faisceau de référence. Développons cet hologramme et éclairons-le à l'aide du faisceau de référence. Alors les deux ondes A et B, « gelées » à des moments différents et qui ne se sont jamais « vues », reviendront simultanément à la vie et interféreront l'une avec l'autre. Le résultat est que les franges de Newton apparaîtront sur l'objet, chacune correspondant à la déformation d'une demi-longueur d'onde.

L'analyse non destructive par interférométrie holographique constitue actuellement, et de très loin, la plus importante application industrielle de l'holographie. Cette application a donné naissance à la première firme industrielle basée sur l'holographie, la GCO (auparavant G.C. Optronics), toujours à Ann Arbor, dans le Michigan ; les exemples suivants sont reproduits avec l'obligeance de GCO. On peut étudier un pneu d'auto (fig. 9). ■

La bande du pneu est holographiée directement, tandis que les flancs sont reflétés dans deux miroirs, à droite et à gauche. Il a fallu un délai assez court pour que le pneu s'affaisse un peu avant que l'hologramme soit pris. Et puis, on a soufflé devant un peu d'air chaud et l'on a procédé à une deuxième exposition, sur la même plaque. Si le pneu est parfait, on n'apercevra que quelques franges, largement espacées, ce qui indique une expansion presque uniforme.

Mais, si le cimentage des feuilles de caoutchouc est imparfait, on verra apparaître une sorte de cloque, comme celle qu'on voit près du centre, un peu en haut à gauche ; elle ne mesure que quelques millièmes de millimètre d'épaisseur, mais elle révèle un défaut qui pourrait devenir grave. On peut également développer le premier hologramme, le replacer exactement dans la position originale et examiner ensuite directement, « à vif », l'expansion du pneu.

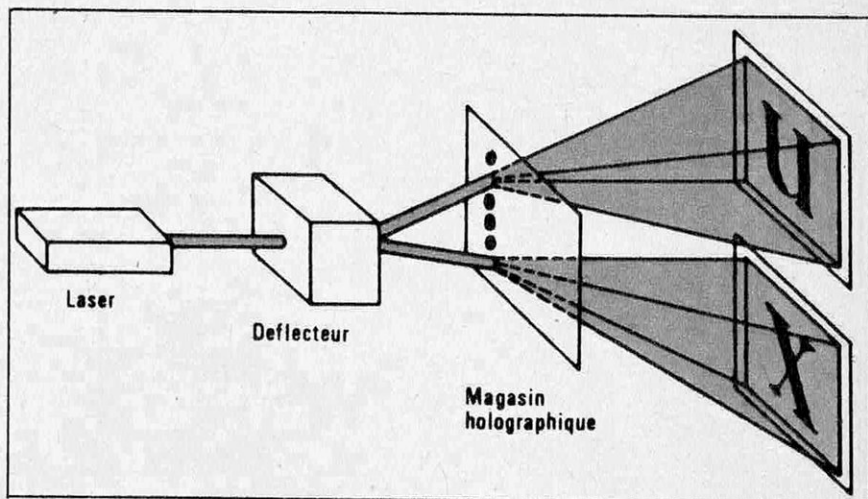
D'autres exemples de tests non destructifs montrent des défauts qui auraient été impossibles ou presque impossibles à détecter par d'autres moyens et qui de cette manière sautent incroyablement à l'œil (fig. 10). ■

Après les applications industrielles, je voudrais citer un autre développement important de l'holographie. En 1962, juste avant l'« explosion holographique », le physicien soviétique Youri Denisouk publia un article important dans lequel il proposait de combiner l'holographie avec une méthode ingénieuse de photographie en couleurs naturelles, méthode pour laquelle Gabriel Lippmann reçut un Prix Nobel en 1908. Mais les hologrammes à deux et trois couleurs sont encore loin d'être satisfaisants. Et c'est l'un de mes plus grands soucis actuels que d'améliorer cet état de choses, sur lequel on me pardonnera de ne pas m'étendre.

Une application de l'holographie qui va prendre à coup sûr une grande importance dans les années à venir est l'emmagasinement de l'information. L'holographie permet d'emmagasiner de 100 à 300 fois plus de pages imprimées dans une émulsion donnée que la microphotographie ordinaire. Même si l'on n'y utilise pas la troisième dimension, le facteur est supérieur à 50. La raison en est qu'un hologramme diffusé représente un codage à peu près idéal, avec pleine utilisation de la surface et de graduation de l'émulsion, alors que la matière imprimée n'occupe que 5 à 10 % de la surface et ne se sert pas du tout de la graduation.

Facteur supplémentaire : l'utilisation de la troisième dimension, la profondeur de l'émulsion. Cette possibilité a d'abord été indiquée par P.J. van Heerden, en 1963, dans un article astucieux. Il apparaît théoriquement possible d'enregistrer un bit d'information dans un cube d'une arête égale à une longueur d'onde. Cela est loin d'être pratique, mais le facteur de 300 que nous avons cité est parfaitement réaliste.

■ (fig. 11). Une encyclopédie entière peut être stockée sur un hologramme. Et déjà on travaille à la constitution de mémoires holographiques pour les ordinateurs.



Cependant, même sans ce facteur énorme, l'emmagasinement holographique offre des avantages importants. Un magasin binaire, qui se présente sur microfilm sous la forme d'un damier, peut être mis hors d'usage par un seul grain de poussière, un cheveu ou une éraflure, alors qu'un hologramme diffusé est insensible à ces inconvénients. Le magasin holographique, tel que nous le présentons (fig. 11) ■, n'est selon son auteur, L.K. Anderson, qu'un modeste commencement ; et pourtant, il permet par exemple d'accéder en une microseconde environ à n'importe laquelle des 64×64 pages imprimées qu'il contient.

Chaque hologramme, d'un diamètre de 1,2 mm, peut contenir environ 10^4 bits. La lecture de cette masse d'information en séquence et en une microseconde exigerait, bien sûr, une longueur d'onde impossible, mais on peut recourir à des moyens puissants de lecture parallèle. Et l'on peut attendre avec confiance des prolongements énormes de ces « commencements modestes » une fois que l'on s'attaquera sérieusement au projet des banques d'informations. Une autre application de l'holographie, qui n'en est probablement qu'à un stade préliminaire, est la reconnaissance des schémas et caractères.

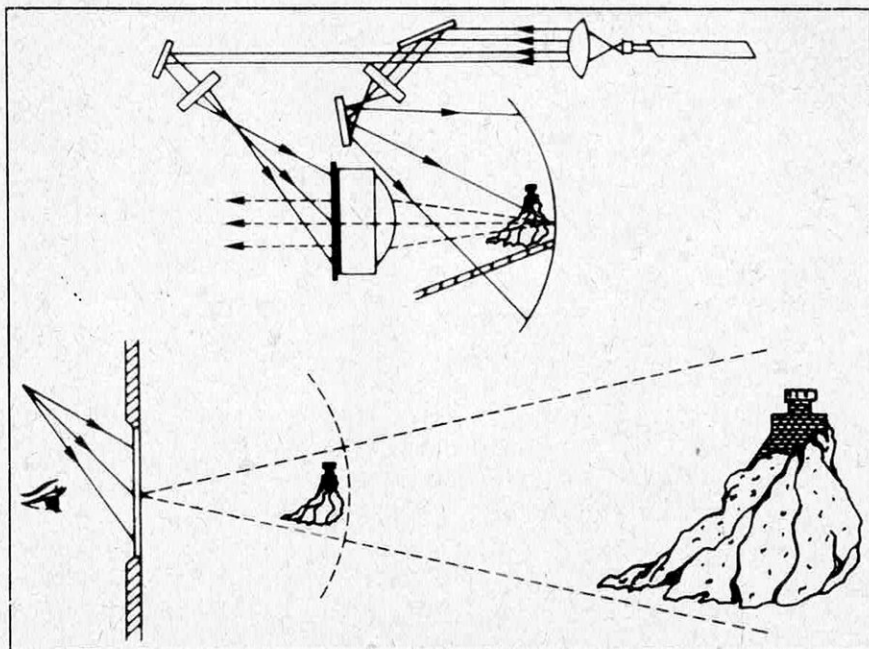
Si l'on généralise un peu sur le principe de base de l'holographie, on dira d'abord que, dans tous les exemples précédents, on créait une interférence entre un faisceau d'objet compliqué et un faisceau de référence simple ou sphérique et que le faisceau d'objet était reconstitué par éclairage de l'hologramme à l'aide du faisceau de référence. Mais un peu de mathématiques démontrera que cela peut s'appliquer également à n'importe quel faisceau de référence qui est en corrélation avec lui-même.

La fonction d'autocorrélation est une invariante d'un faisceau ; elle peut être calculée à n'importe quelle section. On peut voir d'emblée qu'une onde sphérique est en corrélation avec elle-même, parce qu'elle part d'un « point ». Mais il est d'autres faisceaux en corrélation avec eux-mêmes, tels que, par exemple, ceux qui sont donnés par une empreinte digitale ou d'un idéogramme chinois, voire d'un morceau de verre dépoli. Il est donc possible, par exemple, de traduire grâce à l'hologramme un idéogramme chinois en une phrase française correspondante et l'inverse.

Le professeur Butters et M. Wall, de l'université de Loughborough, ont récemment créé des hologrammes qui, à partir d'une photographie produisent la signature de la personne et inversement. En d'autres termes, un hologramme peut être un traducteur universel moyen. Il peut, par exemple, traduire un signe en un autre que nous pouvons lire ou qu'une machine peut déchiffrer.

Avec les systèmes de reconnaissance des caractères, nous avons déjà accompli un demi-pas en direction de l'avenir, parce qu'il est vraisemblable que ces systèmes ne deviendront importants qu'avec la prochaine génération d'ordinateurs ou de robots, auxquels nous devons transférer un peu plus d'intelligence humaine. Qu'on me permette ici de citer rapidement quelques projets qui sont déjà à moitié ou plus qu'à moitié dans le futur.

■ (fig. 12). L'holographie permettra de réaliser des panoramas « irréels » ou des bibliothèques de statues.



Un pas de plus dans le futur : il s'agira de mes deux projets holographiques favoris, dont le premier est l'holographie panoramique ou, si l'on veut, l'art holographique.

Tous les hologrammes à trois dimensions réalisés jusqu'ici n'ont qu'une profondeur de quelques mètres. Ne pourrait-on pas les étendre à l'infini ? Ne pourrait-on pas mettre un hologramme sur un mur, comme on ouvrirait une fenêtre sur le réel ou bien l'imaginaire ? Je crois que cela pourra être fait, mais ce ne sera pas une photographie, mais une œuvre d'art (fig. 12). ■

L'artiste exécute un modèle, déformé de telle sorte qu'il apparaisse en perspective, s'étendant à n'importe quelle distance lorsqu'on l'observe à travers une grande lentille et aussi grand que l'holo-

gramme. On fait ensuite un hologramme réfléchissant du modèle et on l'éclaire avec une source lumineuse petite et forte. Le spectateur verra donc ce que la plaque a « vu » à travers la lentille, c'est-à-dire une scène s'étendant jusqu'à n'importe quelle distance, en couleurs naturelles.

Un projet encore plus ambitieux et qui ne verra le jour que dans un avenir encore plus éloigné est la cinématographie à trois dimensions, sans les « béquilles » des polaroïdes. L'audience (qui se trouve sur un ou deux plans est couverte par des zones de vision de la largeur du champ visuel normal, un pour l'œil droit et un pour le gauche, avec un espacement vide entre les deux. Les deux yeux doivent saisir deux images différentes, en paires stéréoscopiques. C'est-à-dire que le spectateur doit pouvoir tourner la tête un peu à gauche ou à droite. Même quand il porte un œil dans la zone vide, l'image doit apparaître, non pas plus plate, mais plus pâle, parce que l'un des deux yeux donnera l'impression de « stéréoscopie par défaut ».

J'ai travaillé quelques années sur ce problème, juste avant l'holographie, avant de me rendre compte qu'il est strictement insoluble avec les moyens habituels de l'optique, lentilles, miroirs et prismes. On peut mettre au point de manière satisfaisante de petits écrans pour de petites salles, mais avec des écrans larges et de grandes salles, on tombe dans un dilemme. Si les lentilles ou ce qui en tient lieu sont grandes, on les verra des premières rangées ; si elles sont petites, elles n'auront pas assez de pouvoir de définition pour les rangées arrière.

Il y a quelques années, à ma surprise, je me suis aperçu que l'holographie peut également résoudre ce problème. Utilisez un projecteur comme source de référence et, par exemple, le système des zones de vision de gauche comme objet. L'écran, recouvert d'une émulsion optique très complexe, de telle sorte que, lorsqu'une image sera émise par le projecteur, elle ne sera pas perçue que dans les zones de vision de gauche.

On répète alors ce procédé pour les zones de droite avec un projecteur à droite. Des hologrammes volumétriques Lippmann-Denisjuk illustrent alors le phénomène de la sélectivité directionnelle. Si l'on déplace l'illuminateur de sa position originelle, à un angle donné, il n'y aura pas de réflexion. Mettons les deux projecteurs à cet angle donné l'un vis-à-vis de l'autre (et même à un angle un peu plus large) et l'effet sera que l'image de droite ne sera pas visible de l'œil gauche. En utilisant l'holographie il reste, évidemment, une difficulté : on ne peut pas pratiquer l'holographie aux dimensions d'une salle de spectacle et avec une plaque de la dimension d'un écran de cinéma. J'espère avoir assez bien rendu la fiabilité de ce projet, quoique je sois sûr d'en avoir surtout rendu les difficultés. Mais je ne suis pas sûr que celles-ci seront surmontées au cours de ce siècle ni même dans le suivant.

Les projets ambitieux, pour lesquels j'ai un penchant congénital, sont longs à réaliser. Comme je l'ai dit au début de ces pages, je serais heureux de voir de mon vivant la réalisation de la microscopie holographique électronique, que j'avais mise à l'étude il y a vingt-quatre ans. Mais j'ai de l'espoir, parce que j'ai été très encouragé par un exploit remarquable de G.W. Stroke. Le professeur Stroke a, en effet, réussi à débrouiller des micrographies prises par le professeur Albert Crewe, de l'université de Chicago, avec son microscope électronique à balayage.

Pour me résumer, je suis l'un de ces physiciens heureux qui ont pu voir une de leurs idées se réaliser en un chapitre consistant de la physique. Je suis parfaitement conscient de ce que cela a été possible grâce à une armée de jeunes chercheurs doués et enthousiastes dont je n'ai pu citer que quelques-uns. Je veux leur adresser ici mes remerciements chaleureux pour une collaboration qui m'a valu le plus grand des honneurs scientifiques.

Les petits “mouchards” électroniques du Vietnam

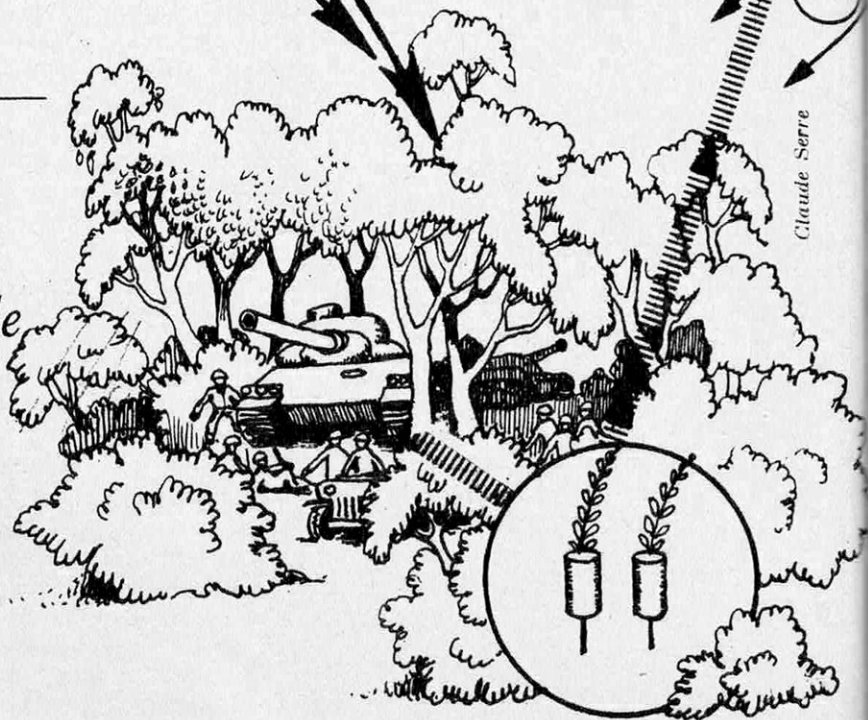


1 Les capteurs « mouchards » sont lancés au point choisi par avion ou par canon, plus rarement, ils sont installés à la main.

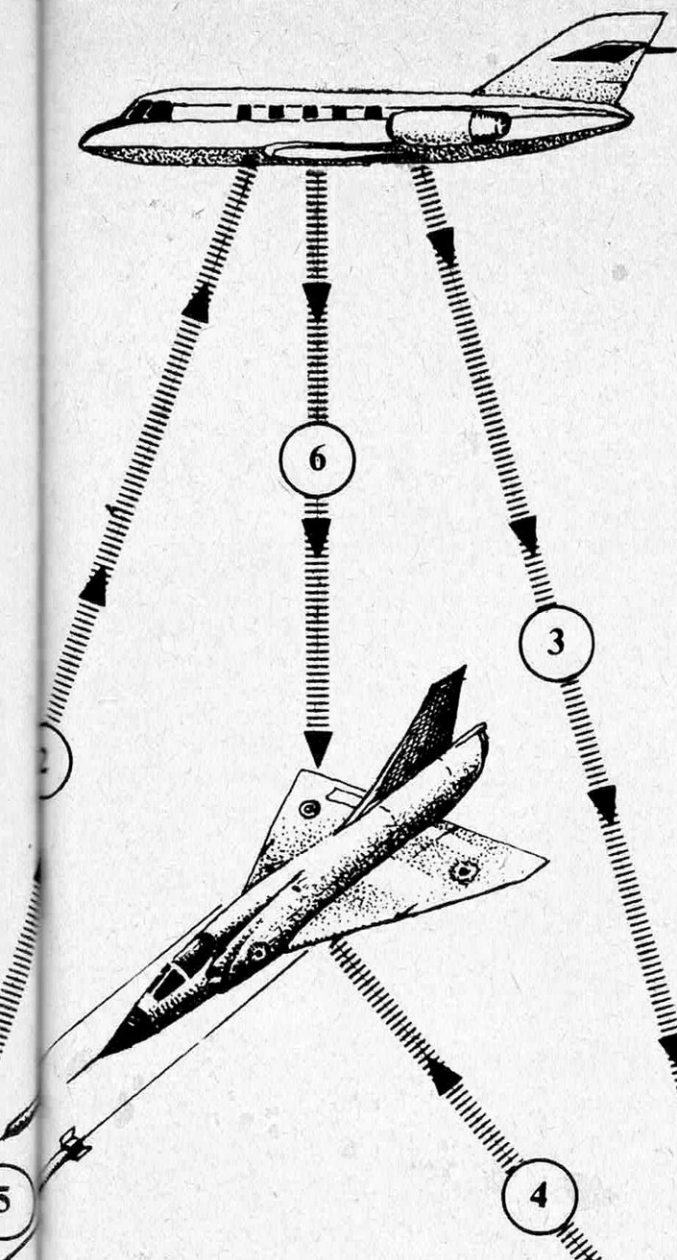
2 Roulement de char, pas de fantassin, le capteur envoie un signal radio que l'avion-relais enregistre.

3 L'avion-relais, volant très haut, groupe les informations de tous les capteurs dans la zone surveillée et les renvoie au centre de traitement.

Secret militaire dévoilé : de petites boîtes larguées dans la jungle renseignaient en permanence l'armée du Sud Viet-Nam sur le moindre passage d'hommes ou de matériel vietcong...



Claude Serre



4 Ce centre traite tout les signaux, en déduit les manœuvres de l'adversaire et envoie un ordre d'attaque au chasseur-bombardier.

5 Le pilote du chasseur introduit les données du centre de contrôle dans sa calculatrice de bord. La route est automatiquement déterminée et les roquettes sont tirées sur la section ennemie.

6 Parfois l'avion-relais traite lui-même les données et alerte directement les chasseurs en patrouille. Ceux-ci attaquent.

C'est une contrainte apparemment fondamentale du temps de guerre que la vie humaine y a infiniment moins de prix qu'en temps de paix ; non seulement la vie des hommes du camp adverse, ce qui est après tout assez logique, mais aussi la vie des hommes de son propre camp, ce qui l'est moins.

Il suffit pour s'en convaincre de relire les annales des deux dernières guerres mondiales et de voir le nombre d'attaques suicides lancées contre des positions inexpugnables, attaques qui se soldaient par des pertes énormes dans le camp des attaquants.

Un seul pays échappe totalement à cette mentalité : l'Amérique. A l'étonnement des autres pays, on y a vu le plus souvent les officiers risquer plus facilement un avion de 25 millions qu'un simple soldat. Du coup, tout dispositif capable de remplacer un seul combattant était exploité au maximum, et les Américains ont fini par pousser la guerre par mécaniques interposées à un point inouï.

En particulier, et c'est ce qui nous intéresse ici, les missions de reconnaissance se font de moins en moins avec quelques volontaires comme autrefois, et de plus en plus avec des systèmes automatiques.

Ces systèmes vont justement remplacer l'observateur pour déceler tout ce que l'adversaire cherche à dissimuler : mouvement de troupes, apport de matériel, emplacement des bases de réserves, centres d'approvisionnement, dépôts de munitions, et ainsi de suite.

Il est évident que de tels renseignements ne pouvaient s'obtenir autrefois qu'en envoyant des éclaireurs dans la zone ennemie avec les risques énormes que cela comporte. Désormais le même travail est fait par des détecteurs de tous types, ce que les Américains appellent des « sensors » que nous traduirons par capteurs.

En Indochine, la technique fut développée à un point considérable et, bien que nombre de ces dispositifs soient secrets, la plupart des outils de base ont été longuement décrits dans les revues américaines, ce qui permet de se faire une assez bonne idée du système d'ensemble.

A la base, l'idée est celle de la reconnaissance traditionnelle : voir sans être vu, observer et rendre compte. Pour l'instant, à notre connaissance, il n'y a pas encore à proprement parler un système qui voie sans être vu, autrement dit une camé-

Des capteurs qui réagissent à la simple présence d'un seul fusil de fantassin

ra de télévision émettrice soigneusement dissimulée.

De toute façon, il y a d'une part la reconnaissance aérienne qui y supplée en partie, d'autre part, les mouvements de troupe ou de matériel qui se font surtout la nuit. C'est là qu'interviennent les capteurs, dont il existe une énorme variété, adaptée à chaque cas précis, mais qui obéissent tous à deux impératifs bien définis : détecter les mouvements ennemis par les perturbations qu'ils apportent, soit à l'environnement sonore, soit à l'environnement électromagnétique.

En effet, la troupe la mieux disciplinée et la plus entraînée ne se déplace jamais sans le moindre bruit, surtout quand il y a en plus des véhicules à moteurs. Pour le bruit, il y a non seulement l'onde sonore transmise par l'air, celle qu'on entend à l'oreille, mais aussi l'onde sonore transmise par le sol, que l'homme ne perçoit en général pas, à moins qu'il ne s'agisse d'un véritable ébranlement du terrain.

Par contre, on sait fabriquer des détecteurs extrêmement sensibles au moindre bruit diffusé dans l'air, et plus encore à la moindre secousse transmise par le sol. Les capteurs seront donc des micros ultrasensibles ou des sismographes non moins sensibles au moindre frémissement du terrain. Mentionnons ici que l'ébranlement du terrain étant maximal à l'endroit où l'adversaire pose le pied, les spécialistes ont conçu des détecteurs qui réagissent au mouvement direct, c'est-à-dire quand ils sont heurtés ou déplacés par la botte du fantassin ou la chenille du char. Le deuxième groupe de capteurs concerne la détection des modifications apportées à l'environnement électromagnétique, et elle vise plus spécialement les véhicules. C'est ainsi que tout moteur de char ou de camion émet des ondes radio, soit par le dispositif d'allumage, soit, même pour les moteurs diesel, par le système de démarrage ou la dynamo.

Ce genre de perturbations est bien connu de tout le monde puisqu'il se traduit par un crépitement dans le haut-parleur ou des irrégularités sur l'image de télévision. C'est dire

que s'il est décelé par des dispositifs nullement prévus pour cet usage, il peut être repéré bien plus finement encore par des systèmes appropriés. Dans le même domaine de la physique, les composantes du champ magnétique terrestre en un point donné sont des fonctions bien connues.

Or, ce champ est automatiquement perturbé de manière sensible par tout objet ferromagnétique, en fait les trois métaux fer, nickel, cobalt. Plus cet objet est grand, plus la perturbation est importante et des magnétomètres assez rudimentaires repèrent donc assez facilement les gros engins comme les chars. Avec des dispositifs plus affinés, on peut déceler des masses ferromagnétiques beaucoup moins importantes comme le simple fusil du fantassin.

Enfin, il existe d'autres dispositifs d'emploi moins commode et qui, surtout, sont moins sélectifs, comme les détecteurs d'infrarouges qui localisent tout objet chaud, en particulier des échappements des moteurs, mais aussi les moteurs eux-mêmes, voire tout animal à sang chaud. Nous n'irons pas plus loin dans le principe général de ces capteurs, pour retenir seulement que leur portée reste tout de même limitée : une dizaine de mètres pour la détection du fantassin, une centaine pour le matériel. A vrai dire, un matériel de plus grande portée s'avèrerait délicat à mettre en œuvre dans la mesure où la localisation de l'émetteur deviendrait, et pour cause, très ardue.

L'aspect d'un caillou

Mentionnons une courte liste de capteurs les plus utilisés par les Américains. Le « Patrol Seismic Intrusion Detector », destiné aux petites unités, est un détecteur acoustique des ondes transmises par le sol. Installé à la main, il sert à localiser les incursions limitées du genre embuscades. Le « Air Delivered Seismic Intrusion Device », mis en place par avion, est de même principe, mais de portée supérieure.

D'apparence anodine, un demi mètre de long pour 10 à 20 cm de diamètre, il se pique dans le sol et son antenne camouflée en feuillage le rend difficilement repérable. Le « Engine Detector » appartient à la deuxième catégorie : il détecte les ondes radio émises par les moteurs. Le « Magnetic Intrusion Detector » est, lui, sensible aux variations magnétiques. Enfin, le « Noiseless Button Bomblet » est un détecteur miniaturisé sensible à tout déplacement. Offrant l'aspect anodin d'un petit caillou ou d'un petit bout de bois, il émet un signal radio dès qu'il est heurté ou déplacé.

Tous ces capteurs sont évidemment pourvus d'un émetteur radio destiné à transmettre l'information, soit sous la forme la plus simple « oui-non », par exemple « silence-bruit », soit sous une forme plus complexe genre « bruit de telle intensité dans telle direction ».

Tous les capteurs étant aussi petits que possible, l'émetteur radio logé à l'intérieur est tout aussi

petit, et donc de portée très limitée. En pratique, l'émission doit donc être relayée, et c'est un avion de haute altitude survolant la région semée de capteurs qui effectue ce relais.

L'information est alors retransmise à un centre de données qui en fait l'étude et donne des directions stratégiques en conséquence. Le système de reconnaissance électronique se divise donc en deux programmes suivant sa destination : utilisation locale immédiate ou utilisation générale au niveau du commandement.

Déchiffrage dans l'avion

Dans le premier cas, les capteurs sont placés en un endroit déterminé par une unité quelconque qui exploite elle-même et immédiatement le renseignement : infiltration d'un guetteur adverse, passage d'un camion, ou travaux d'embuscade par exemple.

Dans le second cas, le plus intéressant, les capteurs constituent un vaste réseau de renseignements à l'échelle du haut commandement. La chaîne est alors beaucoup plus complexe : au départ il y a l'échelon d'installation : avions ou canons lanceurs de capteurs sous les ordres de spécialistes qui désignent la zone à surveiller.

Ensuite, il y a le capteur lui-même avec son émetteur, puis l'avion-relais. Parfois cet avion traite lui-même les données et les retransmet aux groupes de combat, le plus souvent il les retransmet à un centre de contrôle puissamment équipé en ordinateurs, ce qui permet de traiter à fond les informations reçues. Celles-ci sont ensuite transmises au commandement qui ordonne les manœuvres en conséquence.

Pour peu que les capteurs soient suffisamment nombreux, la précision des renseignements ainsi obtenus devient remarquable. Non seulement on détecte la présence et le passage de fantassins ou de matériel, mais on peut en connaître le nombre, la direction, les points d'arrêts, les zones de ravitaillement et autres. Tout dépend du point où l'information reçue est finement analysée. De toute manière, elle est recoupée avec les renseignements provenant d'autres sources.

C'est ainsi que la fameuse piste Ho Chi Minh, qui n'a de piste que le nom puisqu'elle concerne une bande de territoire large de 100 km et longue de 500 sur laquelle courent de nombreuses routes possibles, fut entièrement quadrillée avec des capteurs automatiques. Si ceux-ci sont placés avec une précision suffisante, de l'ordre de quelques dizaines de mètres, et que leurs informations sont traitées complètement par ordinateur, tout mouvement de l'adversaire finit pas être non seulement très bien connu, mais même suivi dans le temps au point de devenir prévisible.

Tout dépend de l'astuce mise en jeu dans l'utilisation des données fournies par les capteurs. Mentionnons par exemple l'interconnection des capteurs entre eux ; dans ce cas, on dispose sur

un itinéraire, tout un groupe de détecteurs dont les informations sont transmises non seulement à l'avion-relais, mais à un autre groupe de détecteurs situés plus loin sur l'itinéraire. Ces derniers sont spécialement conçus pour n'entrer en fonctionnement qu'à partir du moment où ils ont été mis en alerte par le premier groupe de capteurs. Le reste du temps, ils ne transmettent rien, quand bien même un groupe de chars ennemis serait en train de manœuvrer au voisinage. Mais qu'un convoi passe à proximité du premier groupe de capteurs, le second groupe se trouve mis en alerte. Dans l'avion-relais, le contrôleur qui reçoit les informations des premiers détecteurs n'a plus qu'à attendre que le deuxième ensemble de capteurs lui signale un mouvement ennemi pour être pratiquement certain qu'il s'agit du même convoi qui poursuit sa marche. L'écart de temps entre les deux détecteurs lui donne automatiquement la vitesse de marche du groupe ennemi, et même sa composition. D'un autre côté, si cet écart de temps devient supérieur à ce que l'on peut normalement prévoir compte tenu des difficultés du trajet, le contrôleur peut en conclure que le convoi s'est arrêté entre les deux, soit pour un repos, soit pour se ravitailler, ou décharger du matériel, ou au contraire en charger dans un dépôt. Il ne reste plus qu'à lancer un troisième groupe de capteurs entre les deux premiers pour connaître l'emplacement du dépôt. Un traitement poussé des informations reçues permet d'ailleurs ultérieurement de savoir s'il s'agit d'un dépôt de munitions, d'un parc de ravitaillement, d'une simple halte ou d'un transbordement à un autre convoi. Il ne reste plus alors qu'à programmer la riposte en fonction des renseignements obtenus.

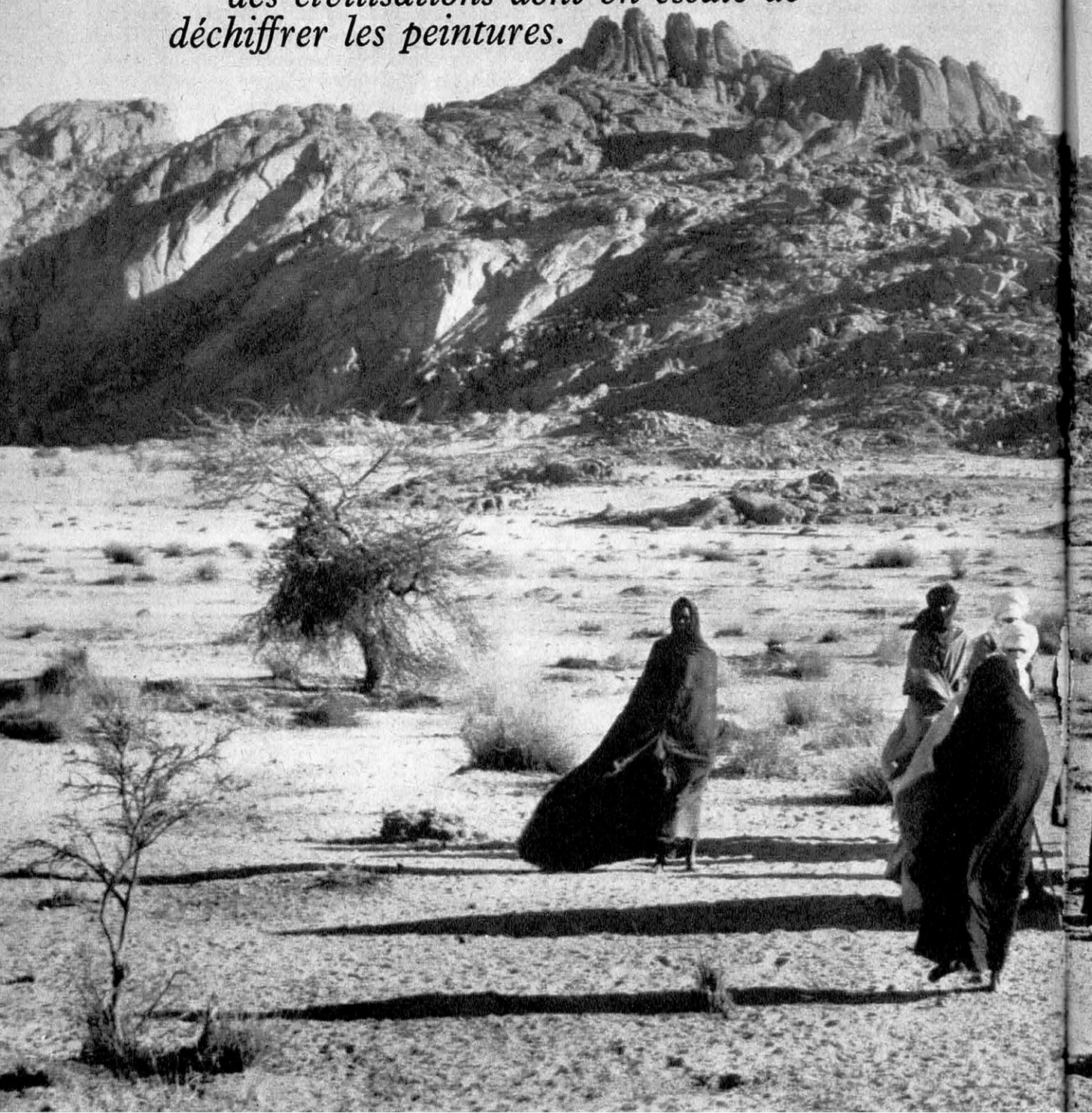
L'automation fut d'ailleurs poussée là à un point extrême : les points d'attaque étaient choisis d'avance, là où évidemment on était sûr d'obtenir le maximum de résultats, et dès le moment où un convoi était détecté, il était suivi par le centre de contrôle. Sa composition et sa vitesse de déplacement étant connues, le moment de son passage au point choisi était calculé et transmis aux avions d'assaut. Les pilotes introduisaient les données qu'on leur communiquait dans les calculatrices de bord qui déterminaient alors la route à suivre et organisaient même le largage automatique des bombes.

La guerre du Viet-Nam s'est à peu près terminée avant que les experts puissent passer au stade suivant : l'avion-relais et l'avion d'attaque deviennent des avions sans pilote entièrement commandés depuis le centre de contrôle et de traitement des informations. Ces appareils existent déjà d'ailleurs, ce qui prépare une forme de guerre inconnue jusque là : le combat par machines interposées. La voie est tracée, mais pour être franc, elle est réservée aux seuls pays qui disposeront des moyens financiers nécessaires.

Renaud de la TAILLE ■

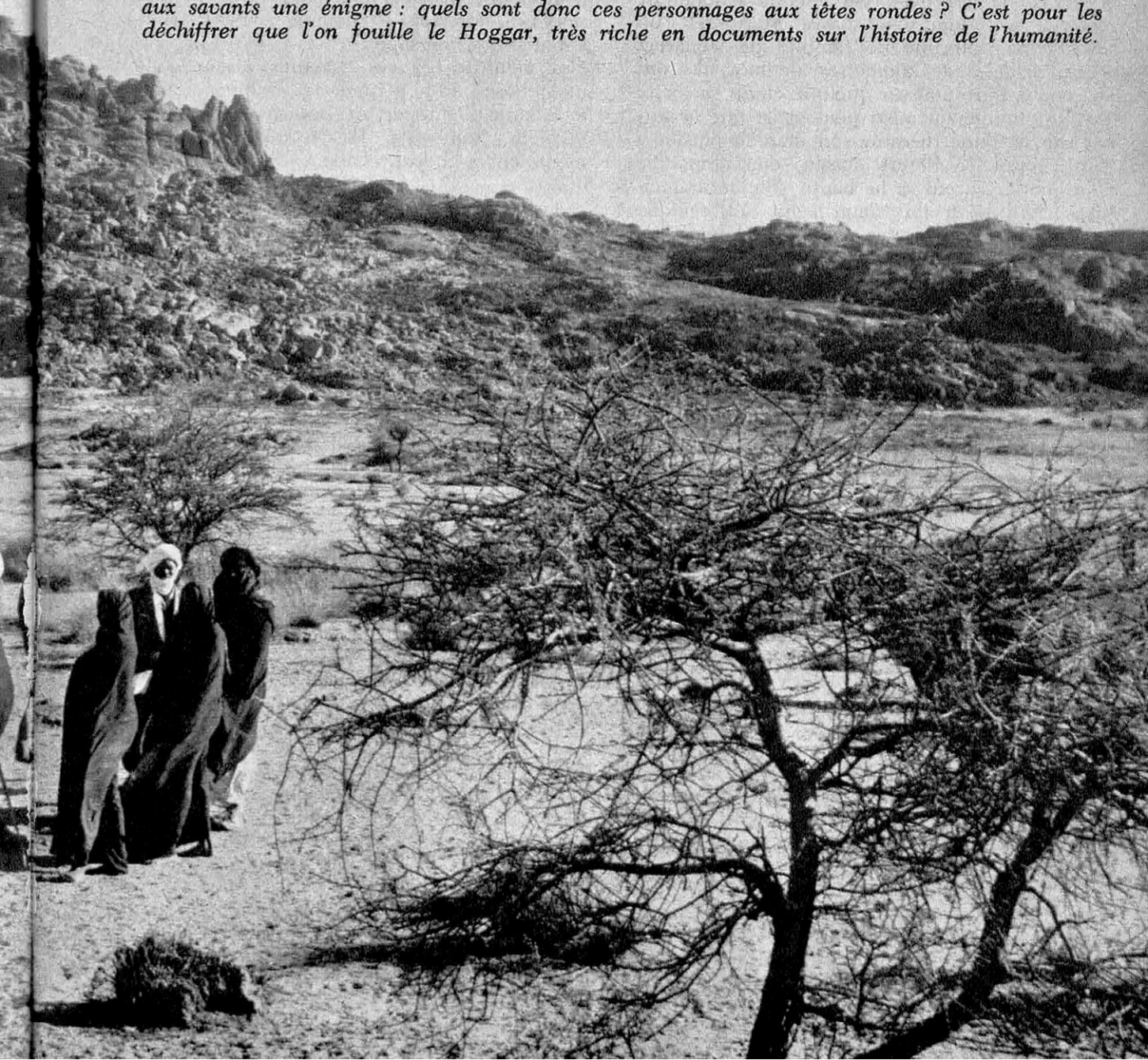
Le Hoggar il y a 7000 ans une terre fertile

*Aujourd'hui désertique, habité par quelques poignées
de Touareg, ce morceau de Sahara a vu fleurir, autrefois
des civilisations dont on essaie de
déchiffrer les peintures.*





Ces peintures, vieilles de quelque 6 000 ans, sur un rocher de la région de Mertoutek, posent aux savants une énigme : quels sont donc ces personnages aux têtes rondes ? C'est pour les déchiffrer que l'on fouille le Hoggar, très riche en documents sur l'histoire de l'humanité.



Un mystère : d'où venaient les peuples qui ont fertilisé le Hoggar?...



Après avoir quitté Tamanrasset, la rouge capitale du Hoggar, il faut encore parcourir 250 km de piste sur un plateau désolé, avant d'atteindre le pied des montagnes noires de la Tefédest. Un chemin caillouteux mène à une minuscule oasis, Mertoutek, où vivent une douzaine de familles de Touareg. A des dizaines de kilomètres alentour, ils sont les seuls à faire pousser quelque chose sur cette terre apparemment aussi peu fertile que la surface de la Lune. Ensuite, on marche plusieurs heures dans ce désert absolu, en compagnie d'un guide Targui à la haute silhouette taciturne. Nul bruit ici, sinon celui des cailloux qui roulent sous les pas et, parfois, lointain, le sifflement du vent.

D'énormes éboulements rocheux dressent un dernier obstacle avant d'atteindre les sites où depuis des milliers d'années, les peintures rupestres de la Tefédest attendaient de retrouver le regard des hommes. Quelques ossements de chameaux, les traces du passage de troupeaux de chèvres, de très rares « zeribas » sont les seuls signes d'une présence humaine dans ce chaos de pierre et de lave. Les sommets granitiques de la Tefédest, royaume des mouflons, se dressent à l'horizon.

Trois heures de marche encore, et l'on atteint la première station. C'est une paroi rocheuse surplombant le lit sablonneux de l'oued Ahor. Sous un long auvent, des dizaines de petits guerriers, peints en ocre rouge et violet, brandissent les lances. A leurs côtés, des cavaliers en armes, des chevaux galopent, des chiens accourent, un mouflon hésite.

Trois à cinq jours au moins sont nécessaires pour visiter une partie du magnifique ensemble de l'art pictural de la Tefédest, qui est beaucoup moins connu que celui du Tassili-n-Ajjer. Ailleurs, gravé sur la pierre, un léopard tacheté, figé dans une immobilité millénaire, guette sa proie. Des guerriers — ou des chasseurs — brandissent épieux et sagaies. Danse belliqueuse ou rite propitiatoire à une bonne chasse ?

Au flanc d'une roche sombre, des bœufs processionnaires défilent peut-être devant les silhouettes, bras levés, mais écartées, d'attentifs

pasteurs. A moins qu'il ne s'agisse de la fuite éperdue d'un troupeau de gazelles traquées par les chasseurs.

Sur la même pierre, des caractères en écriture tifinar, que les Touareg aujourd'hui ne savent plus lire, adressent à l'homme du XX^e siècle un énigmatique message.

Ces peintures et ces gravures disent d'abord une chose ; il y a quelques milliers d'années, le Sahara n'était pas un désert. Des hommes y vivaient, nombreux. Ils élevaient des bovins, montaient à cheval, chassaient une faune abondante.

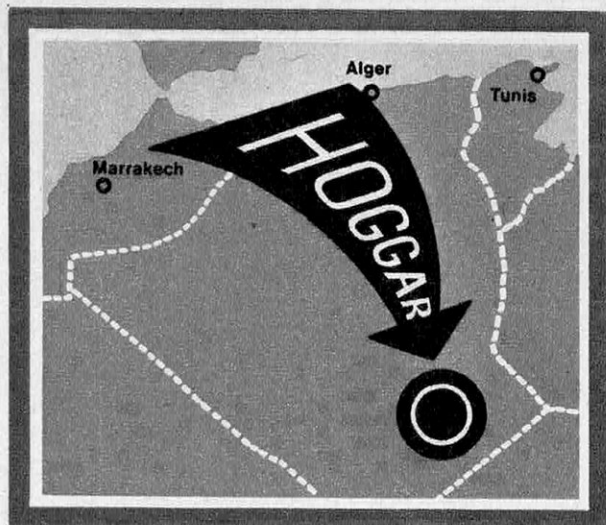
A l'époque géologique qui précède la nôtre, le Quaternaire, le Sahara était traversé par de grands fleuves qui alimentaient un système complexe de lacs, de bassins et de marais, bordés d'une riche végétation pouvant nourrir une faune tropicale abondante composée, notamment, d'éléphants, d'hippopotames, de girafes, de crocodiles.

Ce passé humide est d'ailleurs encore attesté par l'existence d'une curieuse faune résiduelle qui a pu miraculeusement survivre à l'immense bouleversement qui fut fatal à tant d'espèces.

En effet, dans certaines oasis algériennes de l'Oued R'rir (Biskra) vivent encore des poissons tropicaux, comme le cromys, et une espèce de silure. Le cobra de l'Inde est aussi présent dans le sud algérien et, chose encore plus étonnante, on a capturé, à une époque très récente, les derniers crocodiles dans des trous d'eau du Tassili-n-Ajjer et du Hoggar.

Mais la preuve la plus spectaculaire de ce passé est l'empreinte de l'énorme réseau de fleuves, de canaux et de vallées du Quaternaire qui reste sculptée dans l'immensité du désert. Ces impressionnants squelettes fossiles sont bien visibles pour qui survole le Sahara.

Les recherches récentes semblent indiquer que c'est à partir du XXV^e siècle av. J.-C. — et peut-être avant — que commença la lente mais constante décroissance de la pluviosité qui devait aboutir au modelé désertique du Sahara actuel. L'évolution du climat dans le sens de la sécheresse, la puissante érosion éolienne accentuée par un relief particulièrement vétuste, le sable



qui a lentement paralysé les réseaux fluviaux, tels sont les facteurs déterminants qui ont façonné le désert.

Enfin, à une époque plus récente, l'homme, en allié du désert, est intervenu avec son troupeau et a contribué à l'appauvrissement de la végétation existante.

S'il est certain que nombre d'endroits du Grand Désert ont été habités depuis les temps les plus reculés, comme en témoignent les industries de la pierre retrouvées un peu partout, on peut dire cependant que les études et les recherches sur la préhistoire saharienne n'en sont qu'à leurs débuts.

Il existe d'immenses hiatus, que seules des fouilles répétées et systématiques permettront peut-être de combler. Les datations des outils trouvés sont d'ailleurs très hypothétiques encore et sujettes à caution.

Les premières traces d'une industrie humaine — des galets grossièrement taillés — au Sahara remontent probablement à près d'un million d'années.

Puis apparaissent des objets plus élaborés : des bifaces et des hachereaux, tranchants et offensifs. Ils furent sans doute l'œuvre de l'*Homo erectus* ou Pithécantrophe, considéré comme le premier homme véritable, qui vivait déjà il y a 500 000 ans et qui survit jusqu'en 50 000 av. J.-C.

Il y a 40 000 ans, l'Atérien, contemporain de l'homme de Néandertal européen sait tailler ses lames sur deux faces et fabriquer des flèches pédonculées. 70 siècles av. J.-C., alors que se développent en Europe les civilisations du Paléolithique, puis du Mésolithique supérieur, les traces d'activité humaine disparaissent. Peut-être une première vague de sécheresse entraînant-elle une subite émigration des populations sahariennes. On en est réduit aux hypothèses. Vers l'an 6 000 av. J.-C. commence l'ère néolithique qui constitue une des plus importantes étapes de l'évolution humaine. Pendant cette époque, qui dure jusqu'aux premiers millénaires avant l'ère chrétienne, le Sahara devient un des foyers les plus prestigieux de l'art préhistorique. Grâce à des conditions climatiques propices,

Ce Targui descend-il des peuplades qui, au Néolithique, avaient créé plusieurs centres de civilisation au Sahara ?

Question encore sans réponse et qui s'ajoute à une autre :

de quelle race étaient les Néolithiques ? On note bien quelques traits négroïdes dans les squelettes retrouvés, mais la carte des migrations reste à faire.

Situé au cœur du Sahara, le Hoggar a peut-être été le confluent de déplacements ethniques venant de la Méditerranée, de l'Orient et de l'Afrique noire.

de nombreuses populations occupent une partie du Sahara. Elles pratiquent la chasse et la pêche et, plus tard, l'élevage et l'agriculture.

Des milliers d'objets sont là pour témoigner de l'extraordinaire habileté des artisans : pointes de flèches finement travaillées, haches en pierre polie de toutes formes et de toutes dimensions, « couteaux » de silex, poteries, outils en os. On a également retrouvé de beaux objets sculptés, dont la datation est encore incertaine, parmi lesquels nous signalerons le béliet de Tamentit et l'admirable bovidé découvert à Silet dans le Hoggar.

Mais le fait capital est la naissance d'un art pictural d'une richesse et d'une beauté qui étonneront le monde. Nous disposons encore de trop peu d'éléments sûrs pour établir une chronologie satisfaisante des civilisations sahariennes qui se sont succédées à partir de cette époque. On peut toutefois constater que pendant toute la préhistoire récente, le Sahara est traversé par de grands courants de civilisations. D'où proviennent ces peuples ? Quel a été l'axe suivi par les grandes migrations ?

D'après certains auteurs, dont R. Vaufray, elles se seraient effectuées du nord au sud. Cette hypothèse est aujourd'hui abandonnée en faveur d'une autre — fondée sur des travaux récents — selon laquelle les grandes migrations, provenant de l'est et du sud-est, ont pénétré dans le Sahara central en suivant un grand axe de direction est-ouest.

On distingue dans ces civilisations néolithiques et post-néolithiques trois périodes : le Néolithique de tradition soudanaise ou civilisation des chasseurs-pêcheurs, qui débiterait au cours du VII^e millénaire avant J.-C. ; le Bovidien, ou civilisation des pasteurs à bovidés, dont le début se situerait vers la fin du V^e millénaire ou le début du IV^e av. J.-C. et qui se prolonge jusqu'au II^e millénaire ; le Caballin, ou civilisation des « hommes du cheval », qui commence vers la moitié du II^e millénaire av. J.-C. et se termine aux approches de notre ère ou peut-être plus tard.

L'introduction du chameau (correspondant au Camelin) se situe plus tard, aux premiers siècles

De la vaste faune qui hantait des forêts, là où s'élève Tamanrasset, il ne reste que des effigies gravées sur des rochers

de l'ère chrétienne.

Dans la deuxième moitié du VII^e millénaire av. J.-C., sans doute même plus tôt, des populations négroïdes provenant peut-être de l'est occupent une vaste partie du Sahara central après avoir contourné le Hoggar.

Ces peuples qui vivaient de la chasse, de la pêche et de la cueillette, s'étaient établis dans des lieux surplombant souvent les oueds ou les plans d'eau, comme en témoignent les découvertes faites à Meniet, à Amekni et à Launay.

Malgré le processus de dégradation climatique, ces immigrants trouvèrent à leur arrivée les dernières forêts de chênes et de cèdres. Au début du V^e millénaire, le climat devint plus chaud et une flore de type méditerranéen semi-aride (cyprès, pins d'Alep, génévriers, oliviers, lentisques) s'épanouit sur les hauteurs, alors que dans les terres basses régnait sans doute une végétation de steppe.

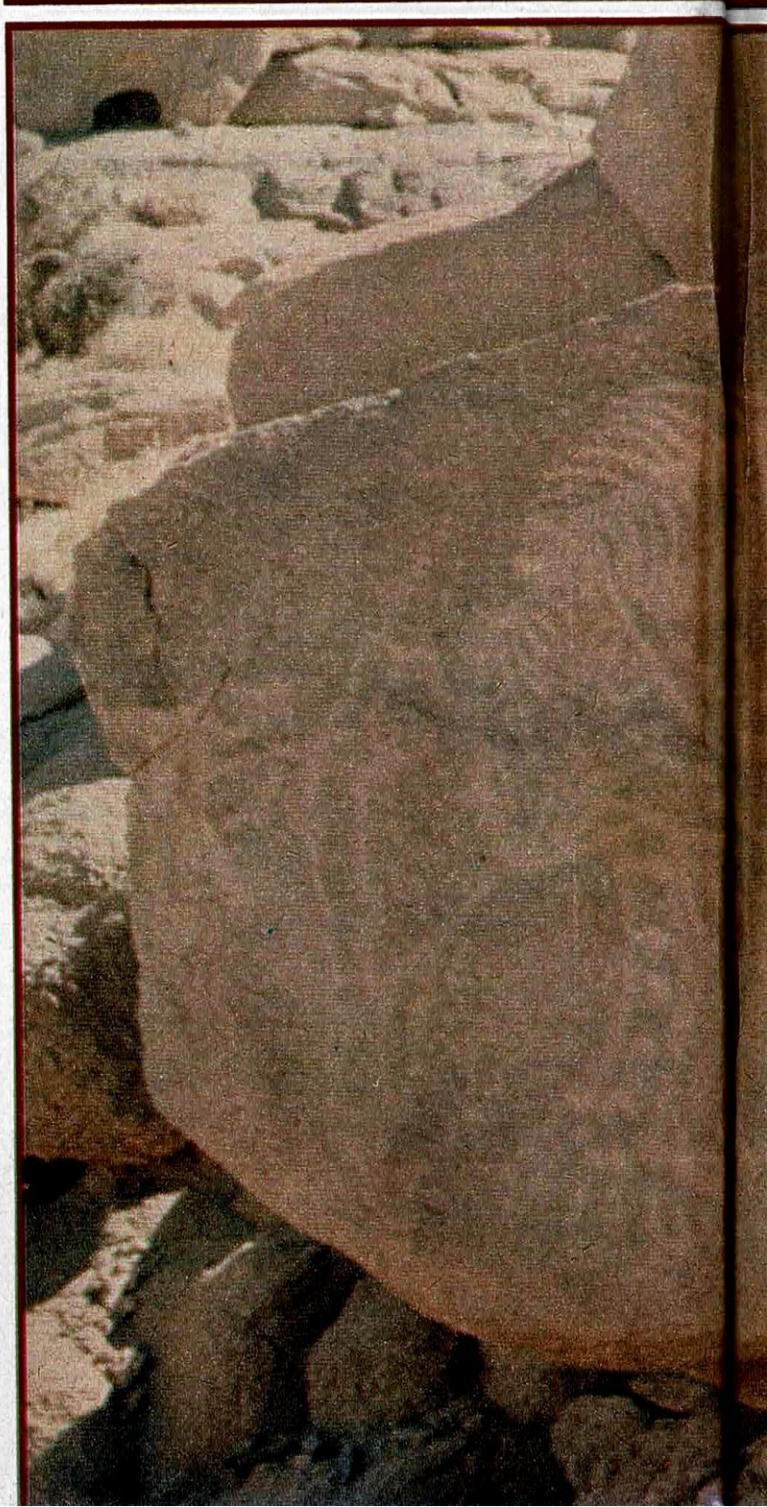
On a retrouvé des restes de céramiques anciennes caractérisées par des motifs en ligne ondulée et en ligne ondulée pointillée, des outils en os, des bracelets en pierre gravée.

Il est probable que des échanges culturels et techniques importants se sont opérés entre les chasseurs-pêcheurs, premiers occupants, et les peuples de pasteurs qui — comme nous le verrons — arrivèrent au IV^e millénaire.

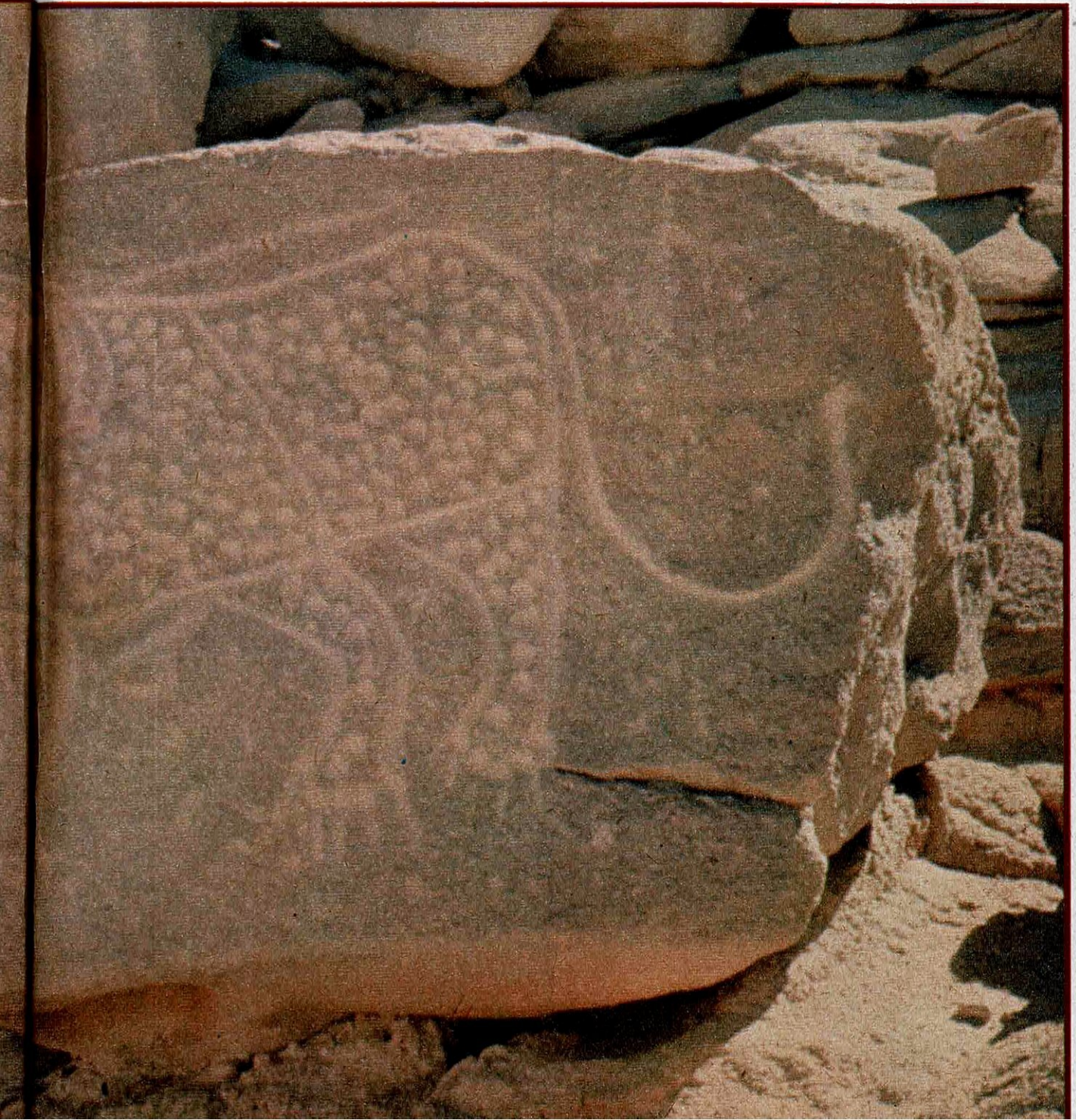
Il est difficilement pensable, en effet, qu'ils aient vécu si longtemps côte à côte en s'ignorant.

Vers la fin du V^e millénaire av. J.-C. des peuples possédant de grands troupeaux de bovidés envahissent le Sahara. On pense qu'ils venaient de l'est et qu'ils ont occupé d'abord le Fezzan, puis le Tassili-n-Ajjer au début du IV^e millénaire, et enfin le Hoggar vers la fin du quatrième. A la suite de ses recherches au Fezzan, où ont été trouvés les gisements les plus archaïques du Bovidien, F. Mori a pu diviser cette période en Bovidien ancien, qui remonterait à 5 000 ans av. J.-C., en Bovidien moyen (vers 4000) et en Bovidien final qui se situerait vers 3000.

Ces pasteurs, qui semblent avoir appartenu à des ethnies diverses, étaient sans doute cultu-



Eléphants, rhinocéros, hippopotames, girafes, antilopes et un type de bœuf à cornes courtes et épaisses hantaient les parages jadis verdoyants où ces Touareg (à gauche) s'entretennent aux portes de Tamanrasset. Parmi les rares images qui en demeurent, cet animal difficile à identifier, sur une gravure rupestre de la région de Mertoutek.



Seuls les Touareg sont dépositaires de la légende d'une population mystérieuse, les Isabaten, peut-être leurs ancêtres.

rellement plus évolués que les Néolithiques de tradition soudanaise et ils ont vraisemblablement joué un grand rôle civilisateur. Ces derniers ont sans doute peu à peu subi leur influence et adopté certains éléments de leur mode de vie ainsi que quelques-unes de leurs techniques. On a découvert, dans le Tassili-n-Ajjer, des foyers préhistoriques comportant des ossements de bovidés d'éléphants, de rhinocéros et les restes d'une industrie de la pierre et de la terre, qui montrent la supériorité technologique de ces envahisseurs sur les habitants du Néolithique ancien. Mais ce sont surtout les gravures et les peintures qui confirment le haut degré de culture de ces pasteurs bovidiens et leur remarquable sensibilité artistique.

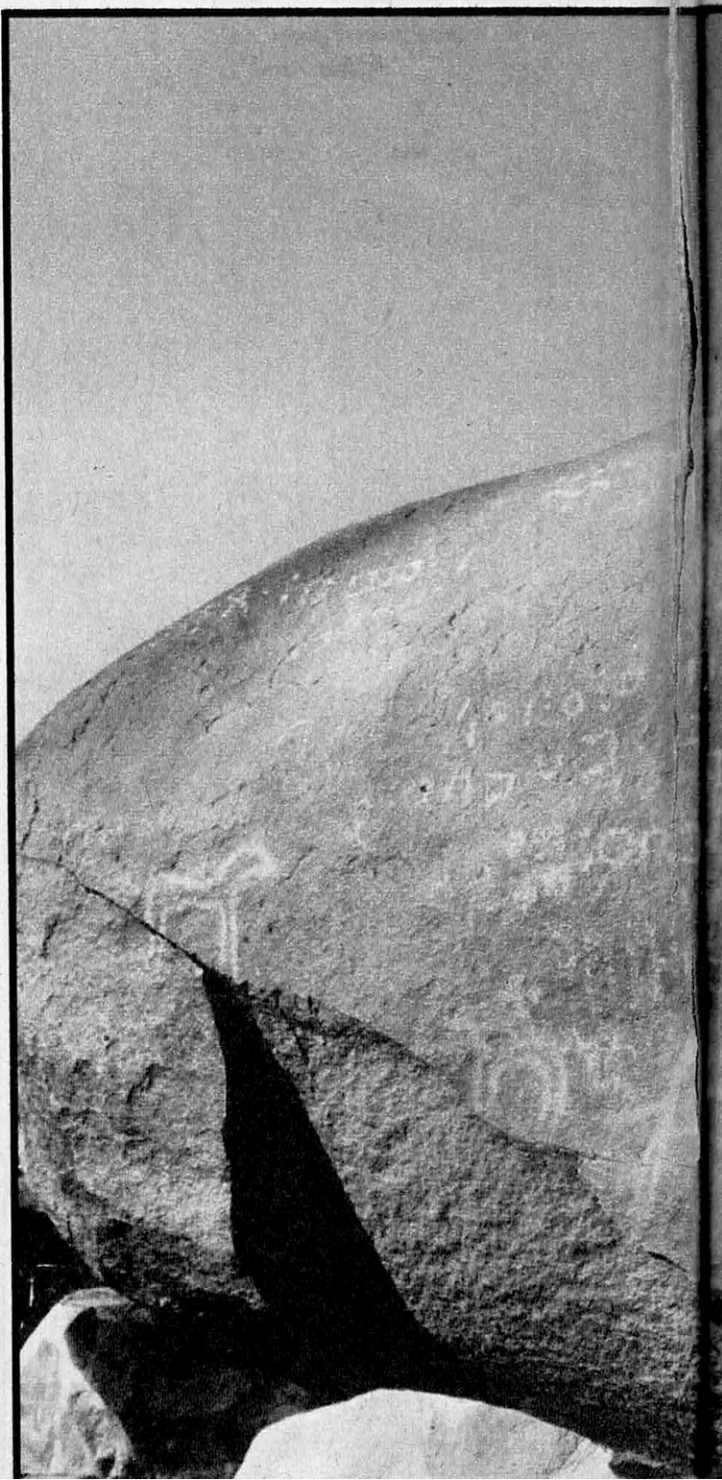
D'après les recherches récentes, il semble que l'interpénétration culturelle et ethnique entre les anciens chasseurs-pêcheurs et les pasteurs du Bovidien, est à l'origine d'une civilisation tardive et originale qui marque la fin de la civilisation pastorale de l'Ahaggar. Certains auteurs pensent qu'à la suite de l'aggravation des conditions climatiques entre 2500 et 1500 av. J.-C. des groupes de pasteurs ont émigré vers l'Ardrar des Iforas et le Niger, et que les Peuls actuels seraient les descendants des Bovidiens du III^e millénaire.

Vers la moitié du II^e millénaire avant J.-C., le Sahara voit l'invasion de groupes d'hommes qui montent à cheval.

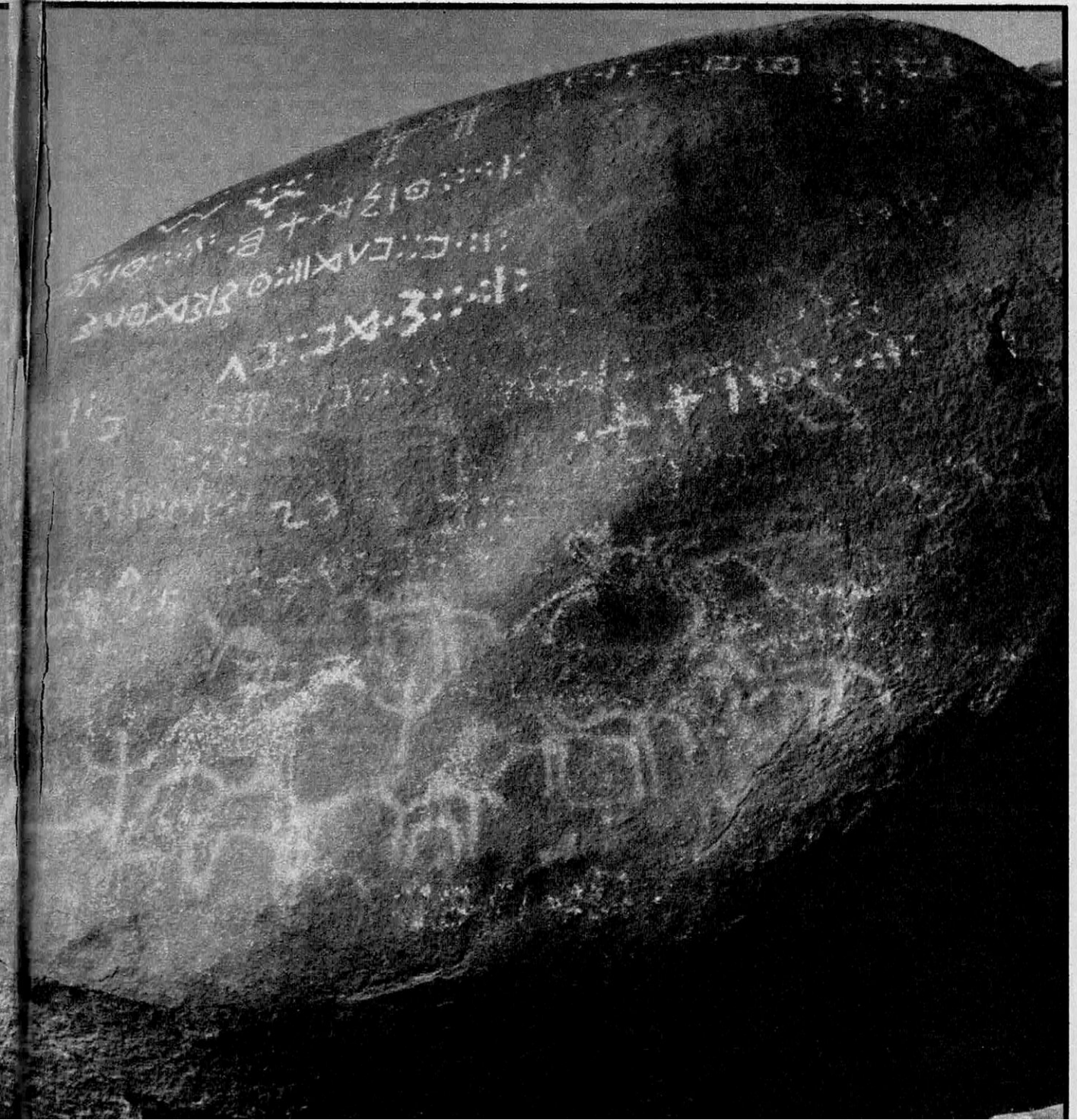
Aux environs de 1200, ils sont déjà implantés dans le Sahara central et le Hoggar où se développe une civilisation originale attestée par de très nombreuses peintures et gravures et par une poterie caractérisée, selon J.-P. Maitre, « par un mélange de céramique décorée et polie, que complètent des formes de vases inhabituelles en Ahaggar ».

Qui étaient ces hommes ? Il semble qu'il s'agit des Lybiens dont les historiens de l'Antiquité nous ont parlé et qui furent, dit-on, les ancêtres de la mystérieuse population des Garamantes. Leur capitale, Garama, (l'actuelle Djerma au Fezzan) aurait été en plein essor depuis l'an 1000 av. J.-C. jusque vers 500 et peut-être plus tard.

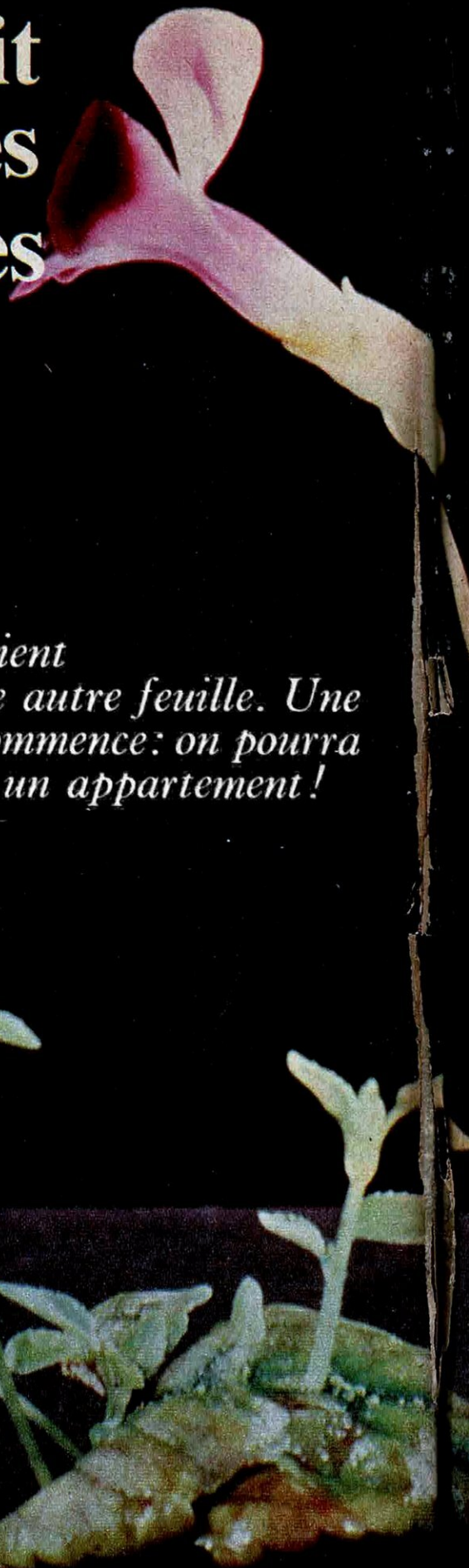
(suite page 139)



Des inscriptions lypico-berbères
 en tifinar (en bas),
 surmontant des représentations de chevaux
 apparaissent vers
 le début de l'ère chrétienne.
 Si les jeunes Touareg retrouvent
 encore aujourd'hui, d'instinct,
 le style rupestre,
 ils ne savent plus déchiffrer
 ces écritures mystérieuses.



Maintenant on fait pousser des plantes en pièces détachées



A partir d'une simple feuille, on obtient directement la fleur, la racine ou une autre feuille. Une formidable révolution agronomique commence: on pourra obtenir des hectares de récoltes dans un appartement!

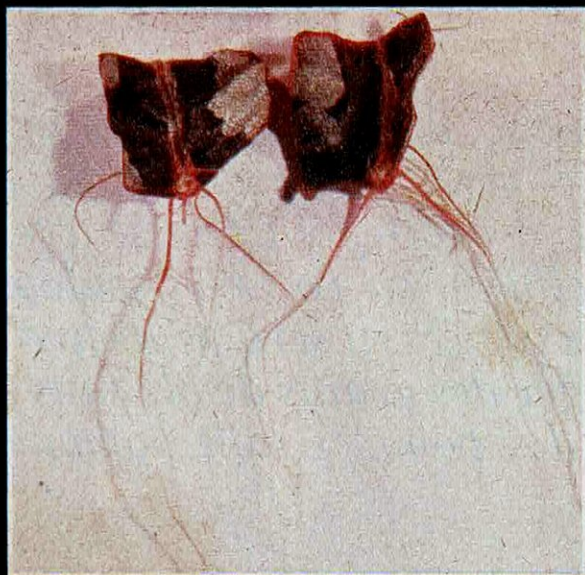
On n'a jamais vu ça: des fleurs qui poussent sur des feuilles, des racines sans tiges, des tiges sans racines, des bourgeons et des fleurs qui se développent à partir de quelques assises de cellules épidermiques!

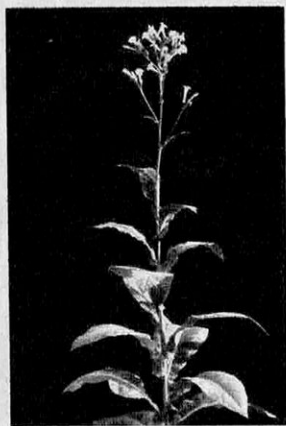
Cela signifie qu'on a réussi à faire pousser, isolément et à volonté, les différentes parties d'une plante, comme des pièces détachées. Découverte à l'actif de la biologie végétale, qui, depuis quelques années progresse comme si elle était chaussée de bottes de sept lieues. On s'en émerveille, mais ce n'est qu'une étape sur le chemin qui doit mener à la compréhension des mécanismes fondamentaux de la vie.

Hier, c'était des plants de tabac qu'on obtenait non par la voie sexuée mais par la voie végétative, en mettant en culture des cellules isolées et même des protoplastes, c'est-à-dire des cellules dépourvues de leur paroi protectrice. Plus récemment encore, c'était des « duplicata » d'orchidées qu'on fabriquait en faisant pousser des amas de cellules méristématiques prélevées sur des bourgeons.

Mais ce n'était rien comparé au nouveau pas décrit plus haut. En peu de mots, on peut dire que la personne qui a réussi cet exploit, encore mal expliqué, a « volé » à la nature une partie de ses programmes génétiques, ces programmes







Ce plant de tabac, à gauche, mesure 175 cm et pousse en 6 mois. Les racines, la fleur et le bourgeon, à droite, ont poussé à partir de quelques cellules, en 10 jours seulement. Dans quelques années, il sera peut-être possible d'envisager des grains de blé sans tiges ni racines et des pommes sans pommiers...

qui président à la différenciation des cellules et qui font normalement que les racines poussent sous terre et non à la place des fleurs.

C'est comme si l'on arrivait à faire pousser, à partir d'un bout de peau, un nez, une bouche ou une oreille... L'auteur de cette découverte : Mme Trân Thanh Vân, maître de recherches en biologie végétale au laboratoire du phytotron du C.N.R.S. de Gif-sur-Yvette.

Tout a commencé il y a plus de dix ans. Mme Trân alors étudiante, choisit comme sujet de thèse de doctorat, sous la direction du Pr. Chouard, directeur du phytotron, l'étude de la floraison d'une mauvaise herbe, connue sous le nom de benoîte (en latin *Geum urbanum*). Dans les conditions naturelles, la benoîte exige absolument pour fleurir au printemps, le froid de l'automne et de l'hiver. Sans ce « coup de fouet », la plante ne fleurit pas.

Or, fait étonnant, depuis que la benoîte existe sur la terre, la floraison est assurée par certains bourgeons axillaires, mais jamais par le bourgeon terminal qui, lui, n'a jamais fleuri. Ce fait est d'ailleurs confirmé par l'analyse biochimique et cellulaire : dans les bourgeons axillaires on constate que le froid de l'hiver excite la synthèse des acides nucléiques, qui témoigne de la division active des cellules, tandis que, dans le bourgeon terminal, cette activation est très réduite.

La particularité du bourgeon terminal intrigue Mme Trân ; elle tente alors de faire fleurir l'« infleurissable ». Elle expose la benoîte pendant quarante-cinq semaines à une température de 3 °C et l'impossible se réalise : le bourgeon terminal fleurit.

Une nouvelle vie commence pour la benoîte, tant sur le plan « public » que « privé ». Maintenant ce n'est plus la plante tassée dite « en

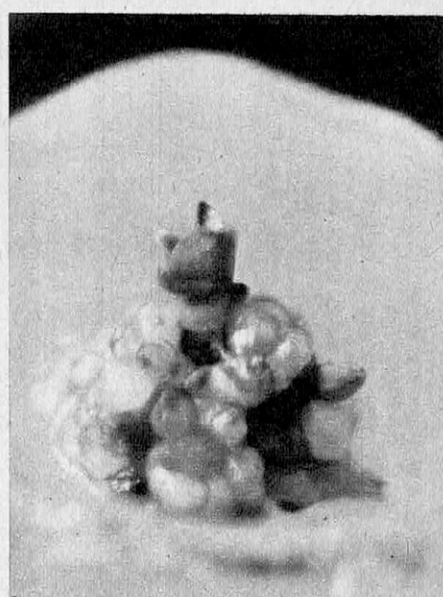
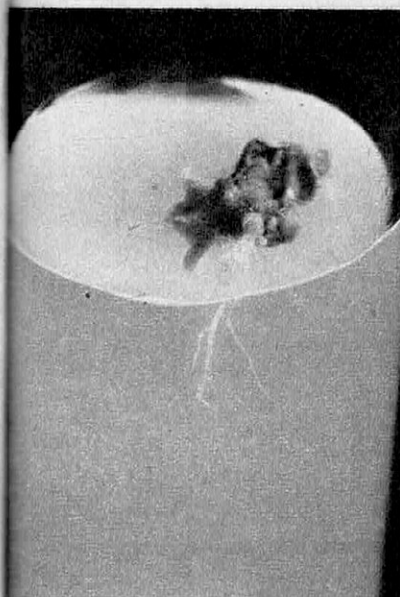
rosette » qui n'attirait guère les regards, mais une jolie plante élancée. Et puis, la benoîte qui avait toujours été une plante vivace à cause du fonctionnement végétatif de son bourgeon terminal, devient expérimentalement une plante annuelle.

Ce n'est pas tout ! Mme Trân réussit à réduire le temps d'exposition au froid de quarante-cinq semaines à treize semaines en traitant la plante par de l'acide gibbérellique, qu'on extrait d'un champignon. Et mieux encore, après avoir trouvé exactement comment on nourrit l'espèce en question, elle obtient des plantes très vigoureuses, mais toujours sans fleurs, sur lesquelles elle applique tout simplement un traitement à base d'acide gibbérellique. Et les fleurs apparaissent !

C'est ainsi que, « par magie », Mme Trân a pu faire fleurir la benoîte dès l'année du semis et non plus la deuxième année sinon la troisième, comme cela se produit dans les conditions naturelles, et à lui faire fournir des dizaines de milliers de fleurs au lieu de quelques dizaines.

Ces travaux sur la benoîte ouvrent pour la première fois la porte du royaume de l'impossible, puisque des « territoires cellulaires » qu'on considérait jusqu'ici comme inaptes à fleurir, pouvaient exprimer cette potentialité lorsqu'on agissait sur le ou les facteurs déterminant les phénomènes de croissance et de floraison. Les résultats sur la benoîte ont été par la suite généralisés à d'autres genres de *Geum* et à d'autres espèces, notamment les scabieuses, chez lesquelles il était également impossible jusque-là de faire fleurir le bourgeon terminal.

Par la suite Mme Trân décide d'appliquer cette découverte aux orchidées, connues pour avoir une croissance extrêmement lente (six à sept ans) et une mise à fleurs très aléatoire. Elle démontre de la sorte que des facteurs thermi-



ques, lumineux, hygrométriques et nutritionnels, bien adaptés et appliqués à des stades de développement précis de nombreuses espèces d'orchidées (plants entiers, fragments de feuilles, racines ou bourgeons) permettent d'accélérer leur croissance et de déterminer à volonté leur floraison. D'où possibilité de diriger la production et de l'adapter aux besoins du marché. Des résultats concrets ont été déjà obtenus sur plusieurs espèces d'orchidées.

Quand la science confine à la magie

Dès 1967, Mme Trân fait fleurir des *Phalenopsis*, sorte d'orchidées, en abaissant la température nocturne (entre 12 et 20 °C) pendant trois à cinq semaines et deux à trois mois après le traitement obtient les premières fleurs. Or, dans la pratique horticole empirique on a tendance à chauffer les serres dès que les premiers froids se font sentir. Or, cela a pour effet de retarder, voire d'inhiber la floraison. Et le résultat est contraire à celui qui est recherché. Mme Trân montre qu'il suffit tout simplement de laisser les orchidées profiter des conditions naturelles de l'automne pour réussir à tous les coups la floraison tant recherchée avant les fêtes de fin d'année : économie de temps et de charbon.

Par la suite, le même succès a été obtenu chez les *Odontonia* (brevet d'invention du C.N.R.S.), chez les *Odontoglossum*, les *Miltonia*, les *Cattleya* et les *Cymbidium*.

Virtuose de la floraison sur commande, Mme Trân a même réussi à créer, en faisant alterner les températures chaudes et froides, des plants d'orchidées tous identiques à la plante mère.

Comment ?

Premier temps. Elle provoque l'induction florale : des pousses porteuses de bourgeons à destinée florale, se développent. Deuxième temps.

Elle bloque l'épanouissement en fleurs de ces bourgeons, lesquels donnent alors naissance à de nouvelles orchidées identiques à la plante mère. Ces nouvelles orchidées qui poussent sur la « tête » des plantes mères, comme des morceaux de canne à pêche qu'on mettrait bout à bout, peuvent être multipliées à l'infini : il suffit de les traiter de la même manière que la plante mère. Financièrement, c'est une grande invention, car on peut créer à partir d'une orchidée (certains plants valent 130 000 F) une infinité d'autres orchidées absolument identiques et déjà porteuses de fleurs, le tout en moins d'un an.

Cette technique tout à fait originale pour obtenir des « duplicata » d'orchidées n'a encore jamais été diffusée. Surcroît de « bravoure » : faire fleurir des « territoires cellulaires » qui étaient destinés à mourir après avoir rempli leur fonction. Une plante retrouvait ses « vingt ans » après avoir vécu sa vie !

Lancée sur sa voie royale, Mme Trân n'entend guère s'arrêter. En effet, ses travaux sur le Geum, sur les scabieuses et sur les orchidées vont maintenant lui servir de base à des exploits encore plus inattendus. Accumulant les « premières », elle parvient à développer chez des cellules qui, normalement, en étaient jusqu'ici incapables, des facultés secrètes : des fleurs poussent sur des feuilles, sans tige, racines, ni feuilles. Et, toujours sur des feuilles, des racines ou des bourgeons : prouesses que se réservait la Nature, quand, par exemple, elle fait que de feuille de géranium développent parfois des racines et des bourgeons sans aide extérieure.

De la sorte, l'astucieuse botaniste obtient des plants entiers sur des fragments de feuilles de

DIAPOSITIVE **Kodachrome**



TRAITÉ
EN FRANCE
PAR KODAK



Photo de Paul Moreau. Technicien, 1, rue Duchasaux, 86100 Châtelleraut. Lauréat du Challenge International de la Couleur.
Si vous voulez participer au prochain Challenge, rendez visite à votre point de vente photo à partir du 1er Juillet.

Que cette page vous serve d'exemple.

Faire de bonnes photos, cela s'apprend.
Cela s'apprend aussi en choisissant de bons films.
Les films Kodachrome, par exemple.

Kodak, vous connaissez.
Ce que vous ne savez peut-être pas, c'est que nous prenons une bande de film avant la mise en boîte et nous faisons des photos.

Pas n'importe quelles photos.

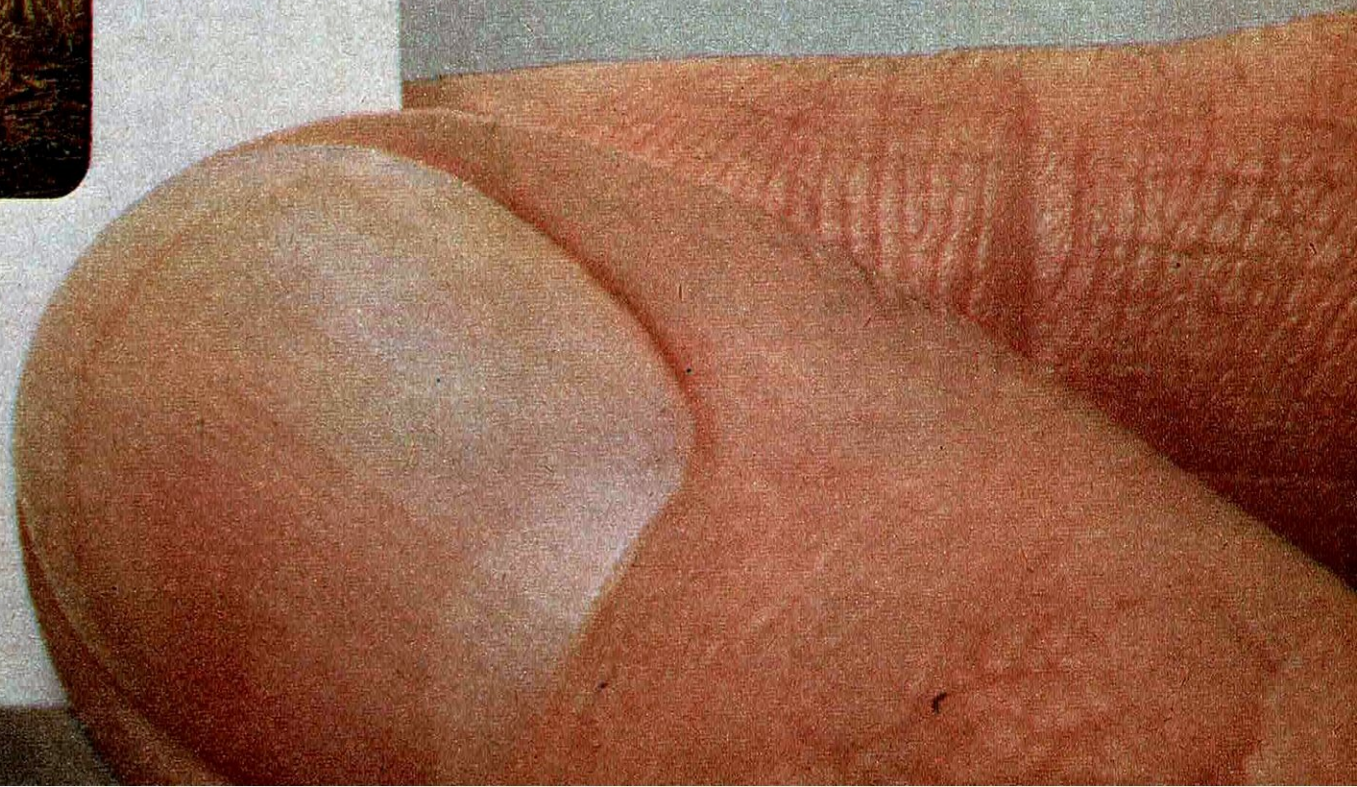
Nous photographions les murs de nos usines.
Comme tous les murs d'usine, ils sont gris.
Et le gris, couleur composée de toutes les autres, est le plus difficile à saisir.

C'est sur le gris que, s'il y en avait, les dominantes apparaîtraient le plus.

Vous voyez, nous aussi nous apprenons la photo en faisant des photos.

Nous faisons de mauvaises photos pour que vous puissiez en faire de bonnes.

Pour prendre des photos sans prendre de risques : prenez des films Kodachrome.





On aurait, il y a un siècle, appelé cela un miracle: un bourgeon d'orchidée, normalement destiné à donner une fleur, redonne naissance à une nouvelle plante identique, qui lui pousse sur la tête! L'inventeur: une jeune femme, Mme Tràn Thanh Vân, maître de recherches en biologie végétale au C.N.R.S.

(suite de la page 75)

Phalenopsis et même sur des bout de racines d'Odontonia.

Toutes ces expériences prouvent donc bien qu'on peut faire révéler n'importe quelle potentialité à n'importe quel territoire d'une plante; pour cela il suffit d'appuyer sur la bonne touche, ce qui n'est pas à la portée du premier venu.

Nous ne sommes pas au bout de nos surprises.

Les « territoires cellulaires » ainsi « réveillés » font partie intégrante de l'ensemble relativement complexe que sont les plantes entières, mosaïque de tissus interdépendants... dans la dépendance du milieu.

Cette complexité rend difficile de savoir « qui est qui et qui fait quoi ». Afin de le savoir, de rendre plus intelligible le déterminisme des commandes de la différenciation des tissus en organes, Mme Tràn s'adresse non plus à des feuilles, mais à des modèles expérimentaux beaucoup plus simples. Elle prend notamment des couches minces de cellules épidermiques excisées des feuilles ou des tiges et mises ensuite en culture, en laboratoire. Sur ces couches, qui ont toutes la même origine tissulaire et qui jusqu'ici servaient seulement de soutien, poussent alors toutes les pièces détachées d'une plante. Comment? En jouant tout simplement avec le milieu environnant (température, lumière, humidité) et en ajoutant au milieu de culture des dosages adéquats de glucides et d'hormones végétales (auxine et cytokinine).

Exemple: sur trois à six assises de cellules prises sur l'épiderme d'une tige de tabac, Mme Tràn arrive à faire pousser ensemble ou séparément des bourgeons, des racines et des fleurs. Et, plus incroyable encore, elle réussit à obtenir des fleurs qui avaient des étamines mais pas de pétales.

Sur ces mêmes cultures d'assises de cellules, Mme Tràn peut également obtenir un cal, c'est-à-dire une masse indifférenciée de cellules qui se divisent anarchiquement et cela pendant des années durant, qu'elle a orienté ensuite vers des programmes de différenciation définis à l'avance, tels que la formation de bourgeons ou de racines.

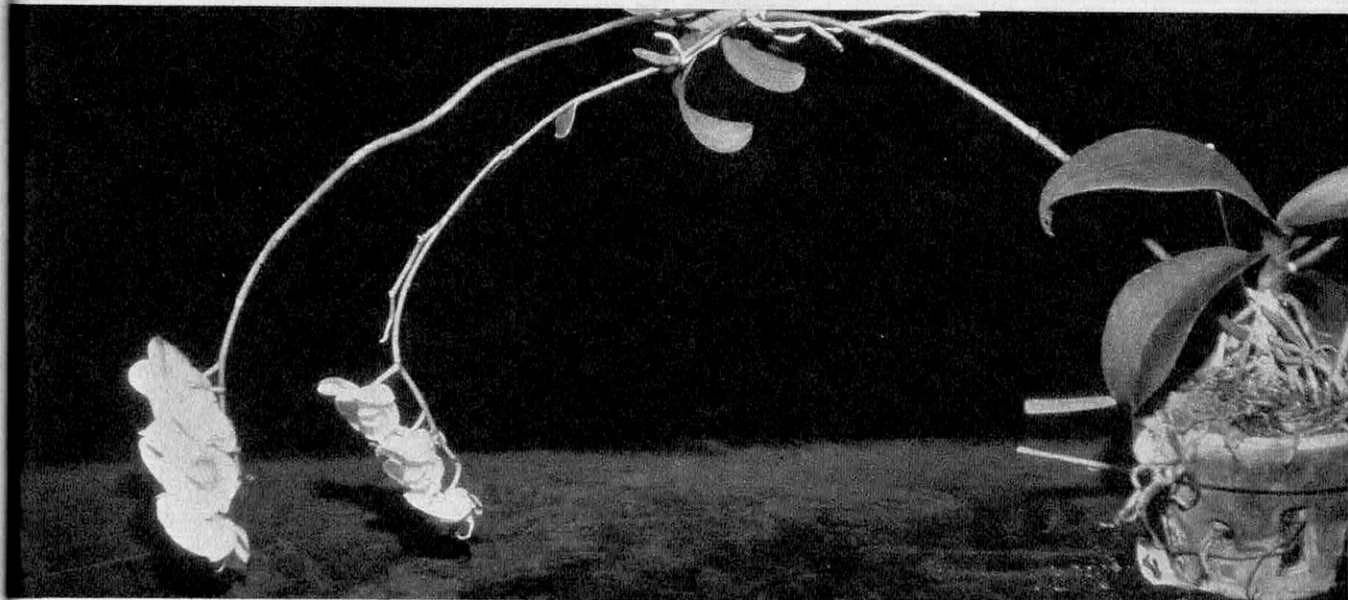
Toutes ces créations de pièces détachées, détectables dès vingt-quatre heures au niveau cellulaire, sont observables à l'œil nu, dès le dixième jour. Alors qu'un plant de tabac obtenu à partir d'une graine ne devient apte à former ses ébauches florales qu'au bout de six mois, quand il mesure déjà plus de 1,70 m de haut.

Des résultats analogues ont été obtenus à partir de quelques assises de cellules prélevées sur des parties aériennes de plants d'endives. Et, sur ces cellules, elle a fait pousser des fleurs, des bourgeons et des racines.

Les mêmes expériences faites sur le bégonia ont révélé un modèle encore plus simple de différenciation puisque l'assise épidermique a été capable d'engendrer à partir de chacune de ses cellules, un poil unicellulaire. Bien entendu, on a également pu faire révéler à cette assise d'autres potentialités, comme la création « de novo » de bourgeons et de racines.

En outre, sur l'épiderme d'une autre plante, le *Nautilocalyx*, elle a pu produire des bourgeons, des racines ou des cals. Et à partir des cals elle a pu obtenir des embryons. Mais cela n'a rien d'original.

Fait intéressant à signaler! Chez toutes les plantes les racines sont toujours créées à partir des tissus profonds, mais jamais à partir de l'épiderme, or c'est la première fois qu'on a réussi à faire pousser des racines sur des assises de cellules épidermiques qui normalement n'ont qu'un rôle de soutien.



Photos Milto Toscas

Un formidable mystère

Ces assises de cellules se présentent en coupe et au microscope, en couches stratifiées, style mur de briques, et Mme Tràn a réussi à montrer qu'une assise et une seule jouait un rôle dans l'édification des divers organes. Selon l'espèce végétale, ce peut être soit la couche supérieure soit celle sous-jacente. Mieux encore, elle a montré que jusqu'à un certain stade les « programmes » pouvaient bifurquer.

Ainsi un programme orienté au départ pour différencier des racines peut, à condition bien entendu de changer la nature de l'environnement et l'apport nutritif, être orienté vers un « programme bourgeon » et ainsi de suite.

Toutes ces créations « de novo » et à la carte des pièces détachées d'une plante ont été possibles grâce à la découverte des facteurs essentiels qui contrôlent toutes les formes de différenciation, depuis les plus simples (formation de poils unicellulaires) jusqu'aux plus complexes (formation de fleurs, par exemple). Cette découverte, en plus de sa portée fondamentale, a une application pratique, puisque le fait de pouvoir maîtriser parfaitement le devenir végétatif ou floral des plantes, permettra et le permet déjà, d'améliorer la productivité des plantes utiles : espèces orientées vers la production végétative de feuilles pour l'alimentation notamment ; espèces orientées de préférence vers la production de fleurs.

Il reste maintenant à expliquer pourquoi des cellules associées ensemble et en petit nombre, se comportent différemment que ces mêmes cellules prises isolément.

Des cellules végétales isolées peuvent, comme on l'a déjà dit, donner naissance à des embryons et uniquement à des embryons, lesquels donneront par la suite des plantes entières et ce phé-

nomène est explicable grâce aux progrès récents de la biologie moléculaire. Toutes les cellules d'un organisme, qu'il soit animal ou végétal, possèdent toute l'information génétique nécessaire à la fabrication d'un organisme complet.

Cette information globale est contenue dans un acide contenu dans le noyau des cellules : l'acide désoxyribonucléique. Et cette information est matérialisée par les gènes qui ne sont autres que des « segments » d'acide désoxyribonucléique. Mais, dans une variété de cellules données, seul un ou quelques gènes s'expriment, les autres restant inactifs. C'est ainsi que, chez les animaux, certaines cellules vont édifier le foie, d'autres le cœur, etc.

S'il devient possible de renverser le mécanisme régulateur responsable de la différenciation, n'importe quelle cellule peut être utilisée pour produire des individus porteurs d'un avenir génétique parfaitement prévisible. Chez les plantes, la différenciation est réversible, ce qui explique qu'on puisse obtenir des embryons à partir de cellules de feuilles par exemple, alors qu'elle ne l'est pas pour les animaux supérieurs.

Pourtant Mme Tràn n'obtient pas des embryons, mais des organes. Quelle explication en donner ? Peut-être que les traitements qu'elle fait subir aux cellules stimulent seulement les gènes responsables de l'édification d'un organe donné et pas les autres. Ou, seconde hypothèse vers laquelle penche Mme Tràn, c'est que des cellules associées auraient davantage de potentialités que des cellules isolées.

Quoi qu'il en soit, l'explication ne tardera pas à être donnée par les biologistes moléculaires nouveaux « serruriers » de la Nature car Mme Tràn a mis à leur disposition des modèles expérimentaux extrêmement simplifiés et leur a sensiblement « mâché le travail »...

Pierre ROSSION ■

Quand on met du platine sur une lame, elle est douce comme si on l'affûtait tous les matins.



Si les barbiers vous rasaient plus doux, c'est parce qu'ils affûtaient chaque fois leur lame pour que le tranchant soit parfait.

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

Voilà pourquoi Gillette a mis du platine sur Silver Platine;

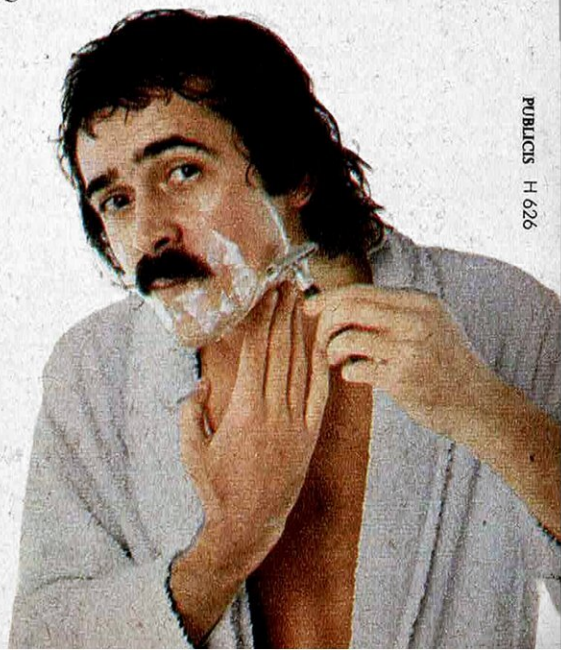
le platine est un métal inaltérable. Projeté sur le tranchant d'une lame, même en quantité infime, (1/1000^e de l'épaisseur d'un papier à cigarettes), le platine donne à Silver Platine un tranchant plus résistant. Quand vous vous faites mal, en vous rasant,

c'est parce que vous utilisez trop longtemps des lames qui s'usent trop vite.

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

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

Silver Platine de Gillette.





Sénégal 1973 : les conséquences des variations du climat.

Pourquoi le temps semble détraqué

Deux ans sans mousson en Asie, sécheresse désastreuse en Afrique, saisons pas « à l'heure » en Europe : à la base de tout cela, une mécanique déroutante où entrent taches solaires et influence de l'industrie. Prévission : il ferait quand même de plus en plus froid d'ici l'an 2000.

Les Esquimaux du Groenland, racontent les ethnologues, sont capables de dire si l'hiver dans deux ou trois ans, sera long, particulièrement froid ou plutôt doux, si le bref été sera précoce ou tardif. Et cela sans se tromper.

Avec ses instruments de mesure, ses ballons sondes, ses satellites d'observation météorologique, ses unités de calcul capables d'intégrer d'innombrables variables et paramètres, l'homme des sociétés industrielles doit se contenter d'objectifs plus modestes : prévoir le temps qu'il

fera dans deux jours, supputer les probabilités d'une sécheresse dans les mois à venir par exemple.

Mais, depuis quelques années, les savants tentent, grâce à de nouvelles méthodes, de connaître les grandes variations climatiques qui rythment l'histoire de notre planète, faisant alterner les périodes de grand froid et les réchauffements. Grâce à la connaissance du passé, ils espèrent pouvoir prévoir l'avenir, selon des méthodes statistiques classiques. On imagine l'intérêt que pourrait avoir la maîtrise de la prévision cli-

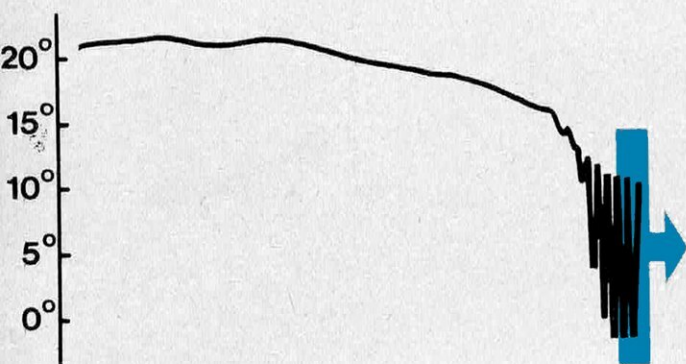
60

40

20

0

en millions d'années avant J.-C.



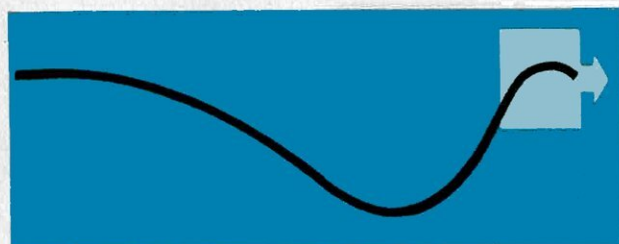
500

1000

1500

2000

en années après J.-C.



DANS LA PREHISTOIRE, la Terre s'est refroidie de façon progressive, du Tertiaire au début de notre ère, pour aboutir à cinq périodes glaciaires de quelque 100 000 ans chacune. 89 500 avant J.-C., un bouleversement plus violent, survenu à la suite d'un cataclysme, maintint la Terre à près de 0° pendant 1 000 ans.

AU COURS DE L'HISTOIRE, la Terre a enregistré un nouveau refroidissement, survenu au XVII^e siècle : c'est alors que la Seine gela l'hiver. Depuis lors, le cycle est reparti dans le sens d'un réchauffement dont les années 1950 semblent marquer un point culminant. L'évolution descendante du cycle pourrait se produire après 1980 et jusqu'à l'an 2250.

matique. Mais n'est-ce pas là un rêve encore inaccessible ?

Prévue avec suffisamment de certitude, la grande sécheresse qui ravage actuellement l'Afrique tropicale n'aurait sans doute pas pu être évitée, mais ses résultats catastrophiques sur la population auraient incontestablement pu être atténués. Ses conséquences humaines à long terme — encore difficilement prévisibles — n'auraient pas été les mêmes. Et peut-être le cours de l'histoire en aurait-il été modifié. Les historiens savent, en effet, quel rôle peuvent jouer les variations de climat dans l'histoire de l'humanité. Ainsi, durant les étés 1775 à 1787, les thermomètres en Europe enregistrèrent des chaleurs très fortes. Les récoltes céréalières et vinicoles furent belles, trop belles, et ne purent être écoulées sur le marché. Mais, pendant le mois brûlant de juillet 1788, la grêle tomba et la récolte fut perdue.

Alors commença à se répandre dans les campagnes la « Grande peur », prélude à la Révolution française. Selon certains historiens, c'est la surchauffe estivale des années 1780 qui aurait provoqué la disparition de l'ancien régime. Il fut un temps où ce type d'explication était courant. Au début du siècle, un savant américain, Elsworth Huntington, entreprit de démontrer que les migrations des Mongols avaient eu pour cause les fluctuations des pluies dans les zones sèches de l'Asie centrale.

Ce type d'explication n'a plus cours. Le climat ne peut jamais être qu'une cause parmi d'autres. Mais ce n'est pas pour cela que l'histoire du climat a cessé d'être l'objet d'une recherche. Au contraire, aux Etats-Unis comme en Union Soviétique et en France, des savants cherchent à établir cette histoire, afin de nous renseigner

sur le climat de demain.

Car le climat de la terre change incessamment. Pendant le dernier million d'années, notre planète a connu plusieurs périodes de grands froids — les âges glaciaires — entrecoupées de réchauffements. Ces modifications ont eu des répercussions géographiques et humaines considérables, provoquant des variations de hauteur des océans de 100 à 150 m, modifiant les dimensions des continents, bouleversant la flore et la faune, entraînant la mort de civilisations humaines, en suscitant d'autres, façonnant peu à peu l'humanité d'aujourd'hui.

On connaît maintenant cinq périodes glaciaires. Leur durée approximative est de 100 000 années ; le refroidissement le plus intense est atteint après 90 000 années, le réchauffement se produisant d'une manière beaucoup plus rapide, en 10 000 années. Dans ce cycle primaire se produisent des oscillations de 20 000 à 30 000 années durant la phase ascendante, et de 1 000 années durant la phase descendante. Les périodes glaciaires ignorent la symétrie.

Les savants ne se sont pas contentés d'étudier des cycles dont la durée est plus ou moins indéterminée. Ils sont arrivés à déterminer très précisément les dates des changements climatiques. Ainsi, on sait maintenant qu'il y a 89 500 ans, une catastrophe bouleversa le climat général de la terre. De très chaud il se refroidit instantanément. Ce n'est que 1 000 ans plus tard qu'il redevint chaud. Comment les climatologues sont-ils parvenus à la connaissance de tels phénomènes ?

En 1966, un organisme de recherche de l'armée américaine la C.R.R.E.L. (Cold region research and engineering laboratory), sous la conduite d'un glaciologue américain et avec l'aide de

1800

1850

1900

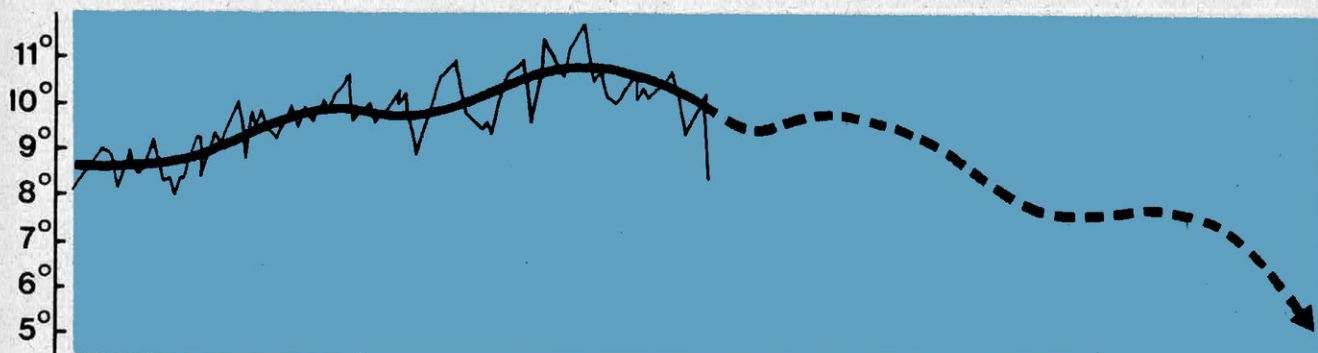
1950

2000

2050

2100

en années après J.-C.



UNE ANALYSE PLUS FINE des variations du climat depuis 1550 indique des tendances plus complexes. C'est ainsi que le point culminant général du réchauffement se serait en fait produit vers le milieu du XX^e siècle, une fois que les glaciers, qui avaient avancé de 1550 à 1850, se sont arrêtés de progresser. Et c'est depuis 1950 que nous sommes entrés dans une courbe climatique descendante. Les sécheresses désastreuses d'Afrique et d'Asie n'entrent pas en ligne de compte, car, jusqu'ici, le refroidissement n'atteint que les zones tempérées. Plusieurs facteurs, toutefois, peuvent modifier les prévisions, dont l'influence de l'homme sur le climat du fait de l'industrie.

savants danois, dont le professeur Dansgaard, réussissait à extraire au Groenland une carotte de glace de 1 390 m de long et de 12 cm de diamètre.

100 000 années de fluctuations climatiques s'inscrivaient dans ce long cylindre et pouvaient être étudiées. Les chercheurs mirent au point une méthode tenant compte de la vitesse d'accumulation de la glace (35 cm par an) et de l'écrasement progressif de celle-ci sous le poids des nouvelles couches. À partir d'une analyse de la concentration de l'oxygène O 18 contenu dans ces couches ainsi délimitées, ils purent reconstituer une image des variations climatiques.

Tout reposait sur la connaissance d'un phénomène assez simple : la pluie ou la neige contient moins d'oxygène O 18 lorsque la température se réchauffe et vice-versa. D'autres calottes glaciaires vont être prélevées afin de confirmer les résultats obtenus. Il est maintenant établi que le Groenland connu 1 000 ans relativement chauds durant le quatrième millénaire avant notre ère.

D'autres méthodes permettent l'étude du climat des temps passés. La dendrochronologie, par exemple, qui est un procédé de datation du bois fondé sur l'analyse des cernes de croissance des arbres. Cette technique a été inventée en 1901 par un savant américain, Douglass.

On sait que chaque cerne de croissance d'un arbre se compose de trois anneaux : un anneau clair correspondant au printemps, un anneau foncé, celui de l'été, et enfin un anneau de transition, la marque de l'hiver. Les cernes sont d'inégales épaisseur suivant les climats. Un cerne large signifie que l'année a bénéficié d'un climat équilibré.

En utilisant ces méthodes, un savant améri-

cain, Fritts, a pu reconstituer les variations de climat en Amérique du Nord entre 1501 et 1940 grâce aux anneaux annuels des séquoias millénaires. En France, c'est Hubert Polge, directeur de recherches forestières de l'I.N.R.A., à Nancy, qui conduit les travaux de dendrochronologie. Les renseignements recueillis sont particulièrement utiles à la connaissance des époques précédant le XVIII^e siècle. Des chercheurs allemands, d'autre part, ont pu établir des séries dendrochronologiques relatives au dernier millénaire.

Mais l'histoire du climat peut être connue à partir d'autres documents. Les archives des paroisses françaises gardent les dates des vendanges et des moissons. Celles de l'Ile-de-France ont été déchiffrées.

Les archives ont encore livré d'autres secrets. Grâce aux travaux de François Lebrun sur « La Mort et les hommes en Anjou aux XVII^e et XVIII^e siècles », on sait maintenant quel type de climat provoque une famine. Il faut que soient associés, comme en 1660-1661 et 1692-1694, des hivers très froids à des printemps et des étés frais et humides. Autre combinaison possible qui donne le même résultat : l'association d'un hiver très humide et éventuellement doux, noyant les semences et d'un printemps-été humide et froid.

Toutes ces techniques livrent quantités de données sur l'histoire du climat. Il importe maintenant d'établir si les informations apportées par l'une corroborent celles apportées par une autre, et si l'on peut établir une histoire scientifique du climat. C'est possible.

Comme le souligne l'historien français Emmanuel Leroy Ladurie, « l'étude archivistique des dates de vendanges, converge avec les docu-

mentations alpines depuis longtemps rassemblées par les glaciologues». Rien n'empêche donc de constituer une banque de données qui rassemblerait toutes les informations concernant cette histoire. Que nous dirait une telle banque sur l'histoire des climats récents. Elle établirait d'abord que, depuis 5 000 ans, le climat se refroidit d'une façon imperceptible.

Il s'agit là d'une tendance générale. D'autres mouvements secondaires sont perceptibles. Ainsi, les années 900 avant notre ère subissent un froid rigoureux. Au contraire on assiste dans les années 1 000 à 1 200 à un réchauffement des climats dans notre hémisphère. La culture céréalière en Islande et les vignobles anglais sont là pour en témoigner.

A partir du XV^e siècle et jusqu'au XIX^e, on assiste à un refroidissement du climat européen. C'est la période que les historiens britanniques ont baptisé « le petit âge glaciaire ». Les glaciers avançaient pendant trois siècles, de 1590-1850. Certes ils ont leurs propres fluctuations, connaissant des crues et des décrues, mais le mouvement général reste malgré tout très net. Depuis cent ans, par contre, les glaciers ont spectaculairement reculé. Certains ont même disparu à cause du réchauffement. Toutefois, depuis 1950 environ, le recul a cessé. La terre est entrée dans une nouvelle période de rafraîchissement climatique.

Quelles peuvent être les conséquences de ce nouveau « petit âge glaciaire » ? Les printemps deviendront de plus en plus tardifs, les céréales devront se développer plus rapidement dans les régions tempérées.



LES GLACIERS ONT CESSÉ DE RECULER. Ils descendaient il y a 1 million d'années jusqu'à une ligne (en pointillé) allant de New York à Brest : ils pourraient y revenir. En haut, en pointillé, l'ancien pôle géographique, dont le déplacement a peut-être déclenché le refroidissement de la Terre.

Les grands « greniers » à blé : le Canada, les Etats-Unis, l'Australie et l'Argentine seront le plus gravement atteints par ce refroidissement. Les récoltes seront sans doute plus difficiles.

Autres victimes de cette dégradation du climat : la Chine et l'U.R.S.S., qui importent de ces pays producteurs des quantités de plus en plus importantes de céréales. Enfin, on peut prévoir que toute réduction de la production céréalière risque de poser des problèmes importants à un moment où la population mondiale ne cesse de se développer.

Autre conséquence probable de cette baisse de température, le développement de la demande énergétique. En effet, plus le climat se refroidit, plus les hommes ont besoin de se chauffer et plus ils font appel aux ressources énergétiques. L'altération du climat de notre planète risque donc fort d'aggraver et de précipiter la crise mondiale de l'énergie tant redoutée par les futurologues.

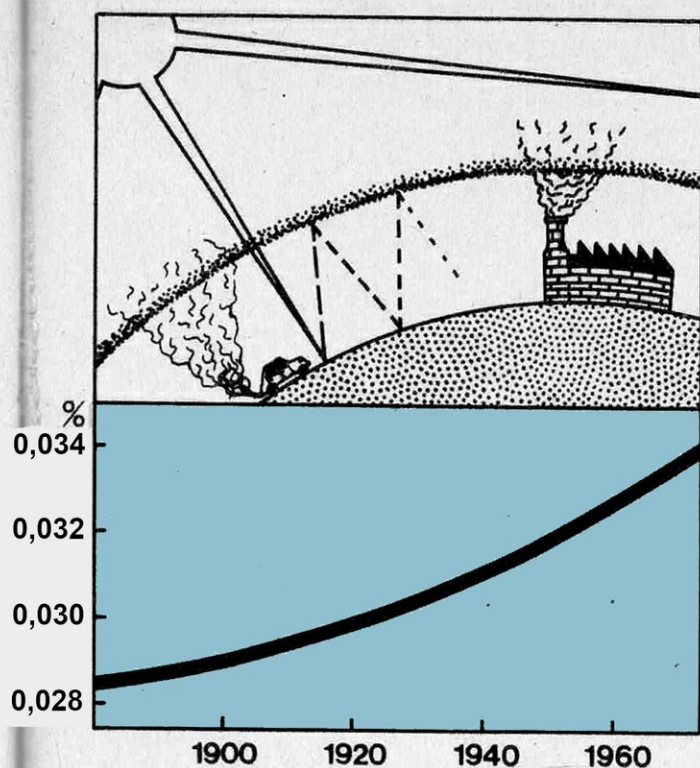
Un problème reste posé : les savants, en effet, n'arrivent pas à déterminer combien de temps va durer ce refroidissement. Le climatologue britannique Hubert Lamb estime qu'il pourrait s'accroître jusqu'aux environs des années 2 250. Le physicien danois W. Dansgaard, lui, prévoit la fin de l'actuelle période pour la fin du XX^e siècle. Mais d'autres savants, tel le Dr Emiliani, pensent qu'une nouvelle période glaciaire pourrait apparaître d'ici 2 000 ou 3 000 ans.

Il semble que le refroidissement de l'hémisphère Nord est dû à une diminution de la quantité d'énergie solaire atteignant la terre. On sait que le soleil est la source de toute l'énergie mise en œuvre dans le processus climatique naturel. Tout ce qui gêne ou perturbe la réception de cette énergie solaire peut provoquer des changements climatiques importants.

Certains ont établi des correspondances entre la multiplication des taches solaires et le réchauffement du climat. Un savant, Glock, a montré qu'il existait un parallélisme entre les largeurs de cerne du pin sylvestre et l'étendue des taches solaires, entre 1825 et 1900, période de réchauffement. Douglass, pour sa part, a tenté de démontrer à partir d'observations effectuées sur les pins de l'Arizona qu'il n'y avait pas eu de taches sur le soleil pendant les années 1645-1715, période de refroidissement s'il en fut.

Toutefois aucun lien n'a encore pu être établi entre l'accroissement des taches solaires et le développement de l'énergie solaire. Tout, dans ce domaine, reste encore à démontrer. En fait, rien n'exclut que d'autres phénomènes interplanétaires puissent également provoquer des changements de climats.

Une autre explication tient compte de la migration des pôles magnétiques de la terre. Selon le météorologiste soviétique K. Kondratovitch, les zones les plus froides de l'hémisphère nord coïncident nettement avec les points de la plus forte tension magnétique de la Terre. Ce sont



L'INFLUENCE DE L'HOMME SUR LE CLIMAT s'effectue par l'accroissement de gaz carbonique libéré dans l'atmosphère, qui favorise un « effet de serre ». Cela pourrait contrarier le sens du refroidissement prévu pour 1980.

le secteur Est du Canada dans la région du pôle magnétique de la Terre et la région d'Oymyakon en Sibérie. Le mécanisme du rapport « magnétisme-temps » n'a pas encore été déchiffré. Néanmoins Kondratovitch estime que ce rapport a lieu au niveau moléculaire. Les zones de tension magnétique attireraient les molécules d'oxygène extrêmement sensibles et l'accumulation de celles-ci dans l'atmosphère peu mobile constituerait une sorte de couverture possédant un effet thermique très négatif en hiver.

En comparant les données paléographiques et les informations sur le temps dans les chroniques et les documents anciens, Kondratovitch a étudié les rapports entre le temps et le magnétisme de la terre au cours des 5 000 dernières années.

C'est ainsi que le refroidissement des XV^e et XVI^e siècles coïncide avec le passage du pôle magnétique par le Groenland et avec la perturbation de la circulation atmosphérique. C'est justement à cette époque que les glaces polaires sont descendues dans l'Atlantique nord et ont barré le chemin aux Vikings qui naviguaient auparavant librement entre le Groenland et l'Amérique.

Toutes ces explications des changements de climats concernent surtout l'hémisphère Nord et plus précisément les zones tempérées. Les autres zones climatiques ne font pas pour l'instant l'objet d'études aussi poussées. Pourtant, c'est dans ces régions que l'homme est le plus souvent la victime du climat.

Il est, à ce propos remarquable que l'actuel refroidissement n'atteint que les zones tempérées. Les régions tropicales ne sont pas touchées.

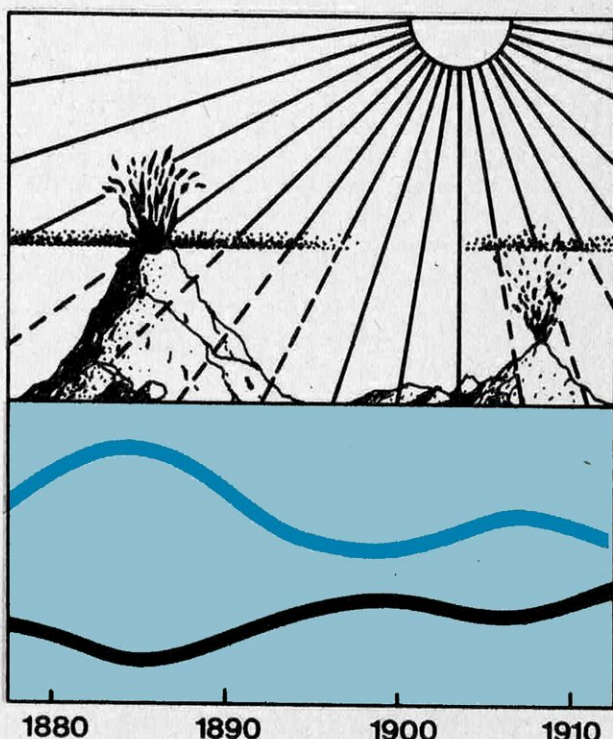
Au contraire au Sud du Sahara, des rives atlantiques au massif soudanais du Darfour, dans la zone sahelienne, la sécheresse commencée il y a sept ans prend aujourd'hui des proportions catastrophiques qui mettent en péril aussi bien la vie des hommes que l'avenir de la terre.

En Haute-Volta, la terre assoiffée ne produit plus que de la poussière. Privées de pâturage les vaches ne donnent plus de lait et meurent par milliers. L'exportation du bétail et de la viande intervenant pour plus de 45 % dans le commerce extérieur voltaïque, l'ampleur de cette sécheresse bouleverse sans doute complètement l'économie de la Haute-Volta pour plusieurs années.

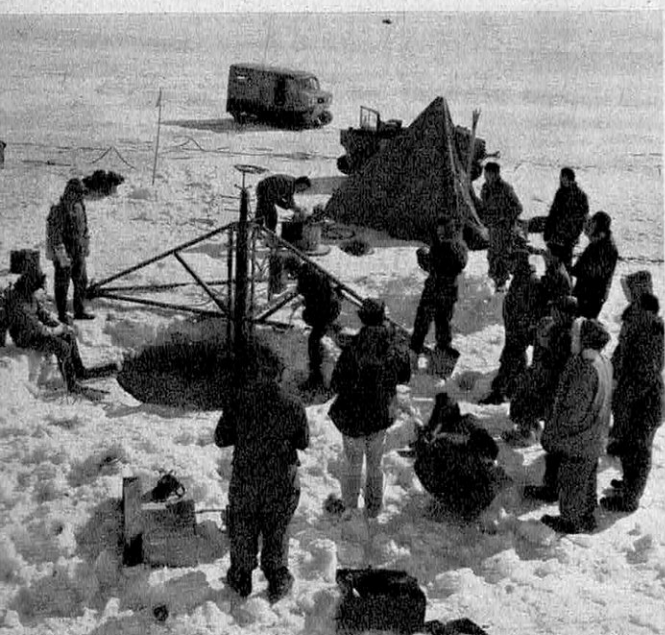
Au Tchad, le lac Tchad qui fut jadis un immense réservoir d'eau de 25 000 km² est en grande partie à sec et se trouve réduit au tiers de sa superficie. Les immenses bancs de poissons qui constituaient une des grandes richesses des populations riveraines crèvent dans la vase. Les céréales font de plus en plus défaut et coûtent de plus en plus cher.

Un fait est encore plus inquiétant : les experts ont constaté que le désert gagne peu à peu sur les zones de plantation et cela n'est pas dû seulement au cycle de la sécheresse, mais à une tendance prolongée de réchauffement du climat. Au Sénégal, on constate autour du désert du Ferlo la même progression du sable.

Dans le Nord et le Sud du pays les animaux



LES VOLCANS AUSSI JOUENT UN RÔLE : en déchargeant dans l'atmosphère des poussières qui font écran aux rayons solaires. Les grandes éruptions coïncident, en effet, avec les abaissements relatifs de la température terrestre depuis 1880.



DES CAROTTES PRELEVEES DANS LES GLACIERS fournissent des renseignements précis sur l'histoire du climat terrestre. Ici, une mission de l'US Navy procédant à des forages dans l'Antarctique, à McMurdo Sound. La fonte artificielle des glaciers pour récupération d'eau douce risque de freiner le refroidissement en cours.

meurent de botulisme ou de soif. La commercialisation des arachides, principale culture industrielle du pays, est tombée de 794 000 à 420 000 t d'une année sur l'autre. La déforestation est une des raisons essentielles, sinon de la sécheresse, du moins de son ampleur et le gouvernement sénégalais l'a compris puisqu'il travaille actuellement à faire planter des arbres « carcassou » en haies autour des champs.

Selon les experts de la F.A.O. (l'organisation agricole et alimentaire des Nations Unies), il faudra cinq ans au Sénégal pour retrouver son niveau économique d'avant la sécheresse, à condition toutefois qu'il pleuve cette année.

En Mauritanie le bétail, source traditionnelle de nourriture, a subi des pertes que l'on estime à 90 % là où le manque d'eau se fait le plus sentir. Cette situation a provoqué l'exode des éleveurs nomades vers les villes dont certaines ont vu leur population doubler en quelques mois. Au Niger enfin, le pays entier est menacé. Un cheptel de quelques six millions et demi de têtes de bovins et presque autant de caprins avait déjà péri à la suite de la sécheresse en 1968-1969.

Aujourd'hui, la situation est encore plus grave. Et rien n'annonce un renversement de la tendance actuelle.

L'homme doit-il subir le climat comme un destin ? Il est certain qu'au cours de son histoire l'homme a considérablement modifié le climat en construisant des villes, en détruisant des forêts, en développant l'agriculture. Il a encore exercé une autre influence en modifiant la distribution des eaux de surface par les constructions de barrages, les assèchements de marais et les détournements de rivières. Mais il n'est pas arrivé à lutter efficacement contre la sécheresse. La déforestation actuelle, dont sont victimes les forêts tropicales, ne peut qu'accélérer le processus d'assèchement dans ces régions.

Peut-être mettra-t-on au point des techniques

capables de modifier substantiellement les climats, comme le préfigurent certaines techniques déjà utilisées pour déclencher artificiellement les précipitations à des fins agricoles ou militaires.

Jusqu'à présent, les climatologues en sont réduits à constater les phénomènes climatiques, et à tenter de saisir les tendances de leur évolution. En avouant que les lois de leur mécanisme leur échappent totalement et que leurs prévisions ne sont rien d'autre que des extrapolations de l'évolution passée, à la manière de celles des démographes. D'où l'importance des recherches historiques. C'est pourquoi ils n'affirment rien en toute certitude. Sans doute la venue d'une nouvelle ère glaciaire est-elle probable.

Puisque l'histoire climatique de la Terre peut se résumer à une lente oscillation qui fait alterner ères de glaciation et périodes interglaciaires, il est logique d'attendre, après un réchauffement, un refroidissement.

A moins que, comme le redoutent nombre de savants, l'intervention de la technologie humaine ne bouleverse toutes les prévisions. Il se pourrait, en effet, que l'apport dans l'atmosphère terrestre des énormes quantités de chaleur et de gaz carbonique libérés par l'activité humaine, n'entraîne, en provoquant un effet de serre, un réchauffement de l'ensemble de la planète. Ce à quoi il faudrait alors s'attendre, ce n'est pas à une nouvelle ère de glaciation, mais à la fonte des calottes polaires.

Invasion par les glaciers, ou submersion d'une partie des continents sous l'eau tiède des océans gonflés par la fonte des glaces ? L'alternative n'est guère enthousiasmante. A moins que, ainsi que le suggèrent d'autres spécialistes, parmi lesquels le professeur Dansgaard, tous ces phénomènes antagonistes ne s'annulent. Et que le temps, au XXI^e ne soit tout à fait semblable à ce qu'il est aujourd'hui.

Jacques ANGOUT ■

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 psychodiagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant : 1° les dominantes de votre personnalité — 2° vos principaux traits de caractère (positifs ou négatifs) y compris ceux que vous ignorez vous-même ou sur lesquels vous avez des idées fausses — 3° vos motivations les plus profondes ou tendances personnelles — 4° un bilan de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou au contraire freiner votre réussite.

Bien entendu, ce psychodiagnostic vous sera envoyé confidentiellement. Le Centre National de Caractérologie s'interdit de le communiquer à qui que ce soit et vous garantit que chaque étude est effectuée sous le couvert du secret professionnel le plus absolu.

Quel profit pouvez-vous tirer d'un psychodiagnostic caractériel ?

Le test qui vous est proposé ci-contre a été établi en parfaite connaissance des données les plus récentes de cette science encore peu connue du grand public, nommée **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 modernes : la **réussite**.

Cette notion de réussite doit être prise ici à son sens le plus large. Réussir, c'est gagner plus d'argent, c'est obtenir de l'avancement dans son métier, ou découvrir le métier pour lequel on est fait, c'est aussi pouvoir dominer les autres et les influencer (important pour les timides), obtenir l'estime et la collaboration de ceux qui actuellement nous détestent et nous contrecarrent (dans notre travail autant que dans notre vie privée), c'est encore connaître les autres, deviner leur psychologie, les juger. Réussir, c'est avoir du succès, autrement dit savoir ce qu'il faut faire pour obtenir le succès et les amis que l'on veut et recevoir une large part des biens matériels que tout homme a le droit légitime de convoiter pour assurer l'agréement de son existence et la sécurité de son avenir. 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 hommes 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" qui est votre propre personnalité. Alors vous aurez en mains les moyens d'orienter votre pensée, vos actes, votre comportement, de telle sorte que vous réussirez là où vous ne rencontriez jusqu'à maintenant que des échecs. Vous vous sentirez même capable d'entreprendre des choses qui vous semblaient jusqu'ici hors de votre portée.

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

La destinée d'un homme et sa réussite devraient normalement résulter de ses dons et dispositions naturelles, alors qu'ils sont malheureusement, à quelques rares exceptions près, conditionnés 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 adolescence à la ville ou à la campagne, dans une famille d'ouvriers, de paysans, de cadres, de patrons, d'artisans, de commerçants, d'artistes, de militaires, etc...

Cet état de choses est parfaitement anormal. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des hommes ayant la même intelligence, les mêmes possibilités, aussi bien sur le plan de la fortune que de la carrière professionnelle et des relations sociales. Cela explique pourquoi certains hommes occupent des postes de tout premier plan, 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 niveau d'instruction. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre propre personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, et aussi vos dispositions naturelles, vos tendances personnelles, vos dons cachés. Tout cela vous sera dévoilé par l'étude psychocarcérologique qui sera établie d'après vos réponses au test ci-contre. Alors, vous saurez ce que vous avez besoin de savoir pour libérer la formidable puissance créatrice qui sommeille dans votre cerveau, inutilisée. Alors les voies de la Réussite s'ouvriront devant vous, clairement tracées. Il vous suffira de les suivre en appliquant quelques principes éprouvés, et vous verrez se matérialiser vos rêves les plus inaccessibles, vous saurez comment obtenir ce que vous désirez, attirer à vous les gens qui vous ignorent ou même vous détestent, les influencer, les amener à vous aimer et à favoriser votre réussite.

Remplissez maintenant le test ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre ne sera pas renouvelée et les études seront faites dans l'ordre où les tests nous parviendront.

Monsieur F.P. 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 29) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10°).

Voici quelques dessins mystérieux. Il ne s'agit pas de trouver ce qu'on a voulu représenter, mais d'indiquer à quel 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"/> bague		<input type="checkbox"/> panneau routier <input type="checkbox"/> broche <input type="checkbox"/> symbole
	<input type="checkbox"/> miroir <input type="checkbox"/> portefeuille <input type="checkbox"/> livre		<input type="checkbox"/> soutien-gorge <input type="checkbox"/> piège <input type="checkbox"/> masque
	<input type="checkbox"/> couvert <input type="checkbox"/> médaille <input type="checkbox"/> statuette		<input type="checkbox"/> casque <input type="checkbox"/> bijou ancien <input type="checkbox"/> personnage
	<input type="checkbox"/> cigarette <input type="checkbox"/> baguette <input type="checkbox"/> tuyau		<input type="checkbox"/> épingle à nourrice <input type="checkbox"/> chiffre 8 <input type="checkbox"/> petit animal
	<input type="checkbox"/> escargot <input type="checkbox"/> chiffre 6 <input type="checkbox"/> ressort		<input type="checkbox"/> brochette <input type="checkbox"/> chaînette <input type="checkbox"/> avion
	<input type="checkbox"/> pile de linge <input type="checkbox"/> billets de banque <input type="checkbox"/> dossiers		<input type="checkbox"/> banane <input type="checkbox"/> bracelet <input type="checkbox"/> quartier de lune

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 - M. Mme Mlle _____

Prénom _____

N° _____ Rue _____

Dept. _____ VILLE _____

Sexe _____ Date de naissance _____

Profession _____ Niveau d'instruction _____

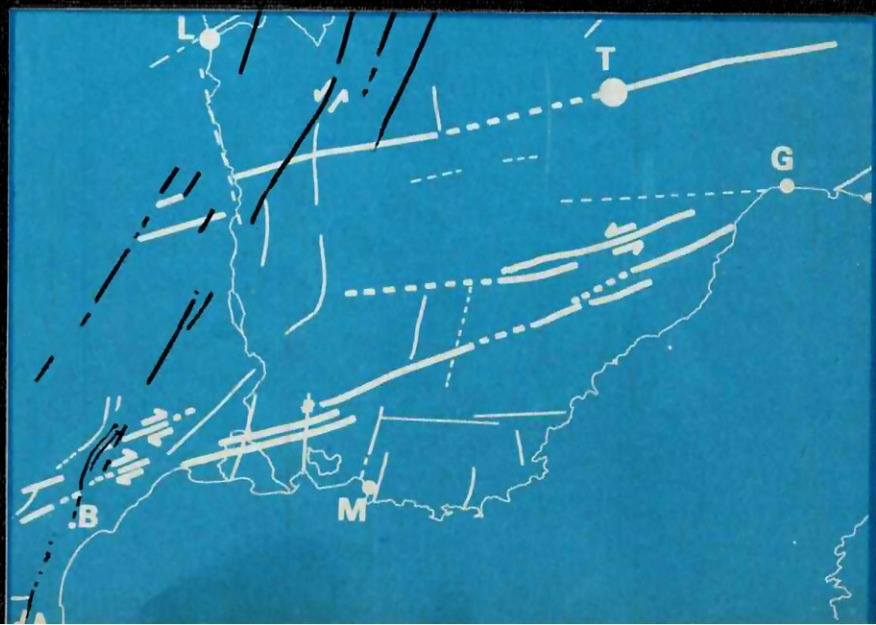
Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au Centre National de Caractérologie (Service SV 29), 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10°), en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

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

Révélation : la France à 900 km d'altitude

*Cette mosaïque de photos
du Midi-Côte d'Azur, prises
par le satellite ERTS-1,
révèle des failles
invisibles du sol
(les lignes de force
à droite).*

*Les géologues se passionnent
...et les pétroliers aussi*



NASA. Mosaïque IFP — BEICIT

Premier portrait véridique de la France géologique grâce à un «satellite écologique»

Les frontières n'existent pas dans l'espace. Depuis l'avènement de l'ère spatiale, le 4 octobre 1957, notre pays est constamment survolé dans des buts avoués et inavoués, par des satellites de toutes sortes et de toutes nationalités. Une seule condition pour cela est nécessaire : que l'inclinaison de leur orbite par rapport à l'équateur soit supérieure à la latitude de l'extrême nord de la France, soit 51°.

Malgré tous ces survols d'engins automatiques ou habités, à l'exception des satellites météorologiques, jamais des images détaillées de la France vues depuis une orbite n'avaient été communiquées à des scientifiques français. Les organisations des gouvernements propriétaires des engins spatiaux se les gardaient pour eux, ou ne publiaient que très peu de photos parmi les milliers qui ont été prises.

Pour que cela change, il fallut attendre le 23 juillet de l'année dernière avec le lancement du satellite ERTS 1 (Earth Resources Technological Satellite) destiné à étudier les techniques de télédétection depuis une orbite terrestre. On avait, en effet, pu mesurer tout l'intérêt de l'exploitation des photographies prises depuis l'espace grâce aux documents rapportés par les équipages des missions Apollo ou Gemini.

Lancé le 23 juillet 1972, ERTS 1, qui a une masse de 950 kg, effectue toutes les 103 minutes une rotation autour de la Terre à 912 km d'altitude sur une orbite rétrograde inclinée à 99,09°. ERTS 1 repasse tous les dix-huit jours au-dessus du même point de

la surface terrestre, ce qui est très intéressant pour suivre l'évolution de certains phénomènes comme l'agriculture en fonction des stations.

ERTS 1, observe la surface terrestre avec deux types de capteurs :

- Un ensemble de trois caméras TV (Return Beam Vidicon) fonctionnant dans trois bandes spectrales différentes. Toutes les 25 secondes une image couvrant une zone de 185×185 km est prise. La résolution est de 180 m.
- Un détecteur multispectral couvrant une bande de la surface terrestre large de 185 km. Sept détecteurs se partagent quatre bandes spectrales allant du vert à l'infrarouge en passant par le jaune et l'orangé.

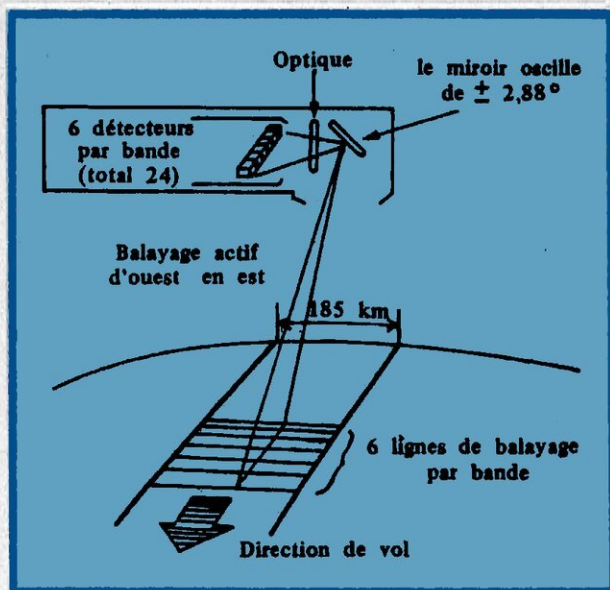
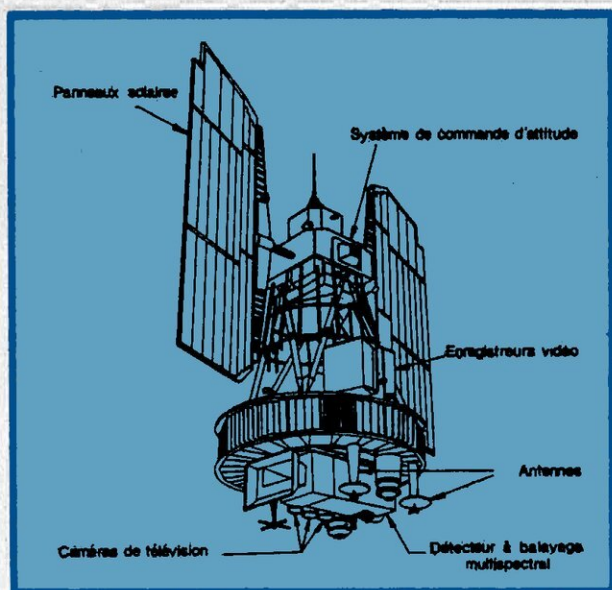
La résolution pratique est de 300 M. Trois stations terriennes situées à Fairbanks en Alaska, Golston Californie et Greenbelt Mariland reçoivent les informations fournies par ERTS. Les données sont traitées au Goddard Spaceflight Center de la NASA qui les diffuse ensuite aux différents utilisateurs dans le monde entier.

Dans un souci de collaboration internationale, la NASA, initiatrice du projet ERTS, avait, dès l'approbation d'étude des ressources terrestres, proposé à des pays étrangers de mener des expérimentations à l'aide des documents obtenus par le satellite.

En effet, en France, le CNES s'intéresse à la télédétection. Son but est d'expérimenter les nouvelles techniques de télédétection afin de remettre aux divers utilisateurs des documents variés qui leur permettent de se familiariser avec ce nouveau type d'investigation.

C'est ainsi qu'il expérimente actuellement en collaboration avec l'IGN, un nouveau radiomètre à balayage multibandes recueillant le rayonnement réfléchi par le sol dans les bandes UV visibles et infrarouges du spectre. Le CNES travaille également depuis un an à un projet de satellite de télédétection des ressources terrestres se plaçant dans une famille de satellites standardisées et qui pourrait être lancé par une fusée Diamant BP 4 vers la fin de l'actuelle décennie.

Les militaires aussi s'intéressent aux satellites de télédétection. Cela a amené récemment l'Aérospatiale et Thomson-CSF à proposer à la direction technique des engins un projet



PREMIER SATELLITE DE TÉLÉDÉTECTION, ERTS 1 EST DOTÉ D'UN CAPTEUR MULTISPECTRAL A BALAYAGE

de satellite de reconnaissance de 400 kg environ. De son côté, la SEP a, il y quelques années, étudié deux types de satellites dits de cartographie d'une masse de 250 kg. Sur le premier type le développement des images s'effectue à bord, sur le second une capsule récupérable devait ramener les films non développés à terre.

C'est ainsi que la NASA a, fin 1971, retenu un certain nombre d'expériences françaises présentées par le Centre National d'Etudes Spatiales. Ces expériences tournent autour de trois thèmes :

- Application des méthodes de télédétection aux régions littorales et océaniques de la France.

C'est le programme FRALIT (French Atlantic Littoral) conduit sous la direction du professeur F. Verger de la troisième section de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes avec la participation de l'IGN et de l'Université de Poitiers.

- Détection des nappes de pétrole en mer, des pétroliers, relations tectoniques entre les Alpes et les Pyrénées, sédimentologie côtière du golfe du Lion et étude des techniques de traitement de l'information. Les initiateurs de ce programme, MM. Fontanel, Guillemot et Guy, appartiennent à l'Institut Français du Pétrole. Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières est également associé à ces études.

- Aménagement des Ressources Naturelles par Inventaire Cartographique Automatique (ARNICA). Ce programme d'études est mené par le professeur P. Rey de l'Université Paul Sabatier de Toulouse et directeur du Service de la Carte et de la Végétation du CNRS.

Dès le mois de septembre dernier, les premiers clichés pris par ERTS sont parvenus aux expérimentateurs français qui les ont analysés et confrontés avec ce qu'ils savaient déjà depuis le sol. La moisson de renseignements s'est révélée jusqu'à présent fort riche au point même de remettre fondamentalement en cause ce que l'on croyait savoir.

C'est ainsi le cas de la mosaïque de photos ERTS représentant le sud de la France au 1/1 000 000 et présenté en ouverture de cet article. Elle montre deux grandes séries de failles faisant entre elles un angle de 60°, et reliant les Pyrénées aux Alpes. Observées pour la première fois, on pense que ces failles seraient en fait des cassures de l'écorce terrestre, au-dessus desquelles les Alpes et les Pyrénées se seraient formées. Ces failles sont extrêmement profondes, elles vont jusqu'à 4 000 m dans le sous-sol. Elles pourraient être produites par un « gonflement » de la planète, ou par le mouvement de plaques.

Comme le Massif Central est épargné par les failles, on peut supposer qu'il s'agit d'une plaque.

POLLUTION COTIÈRE: LES CONTRAVENTIONS VIENDRONT DÉSORMAIS DU CIEL.

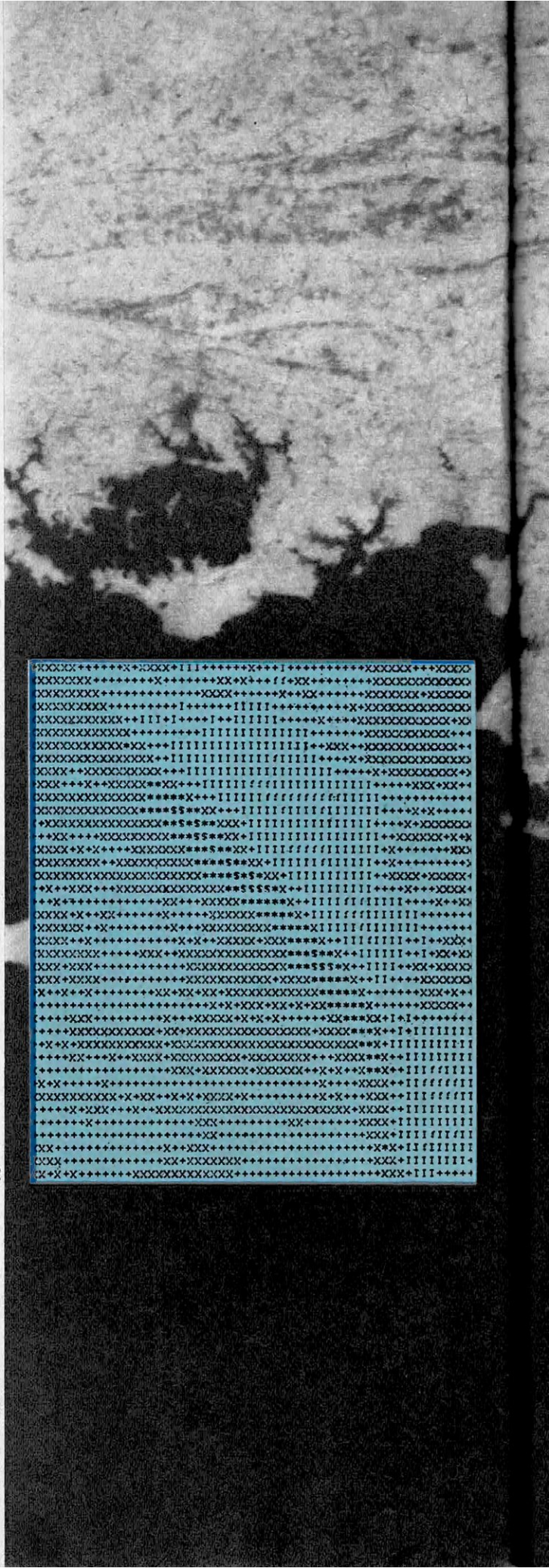
Cette image du sud du Massif Armoricain a été obtenue dans l'infrarouge. Les surfaces d'eau apparaissent en noir et sont donc de ce fait très facilement identifiables. Ce document met en valeur la structure géologique des Landes de Lanvaux, la répartition des conifères et des feuillus, l'humidité des sols du marais breton ou encore les parcelles agraires et les cultures du bocage vendéen.

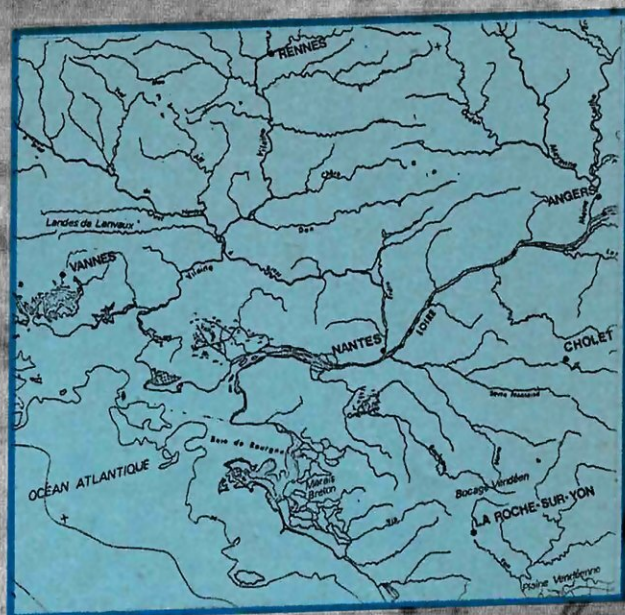
Ainsi, dans le cadre du programme Fralit, cette image comparée à une autre, similaire mais prise dans le vert, permet d'identifier les plages de sable découvertes et les sédiments. Il est ainsi possible de dresser une carte des teneurs sédimentaires et de restituer l'évolution des littoraux. Cela est très pratique pour l'aménagement littoral et pour contrôler le cheminement des sédiments qui peuvent parfois être les vecteurs de pollution. De telles images globales peuvent être

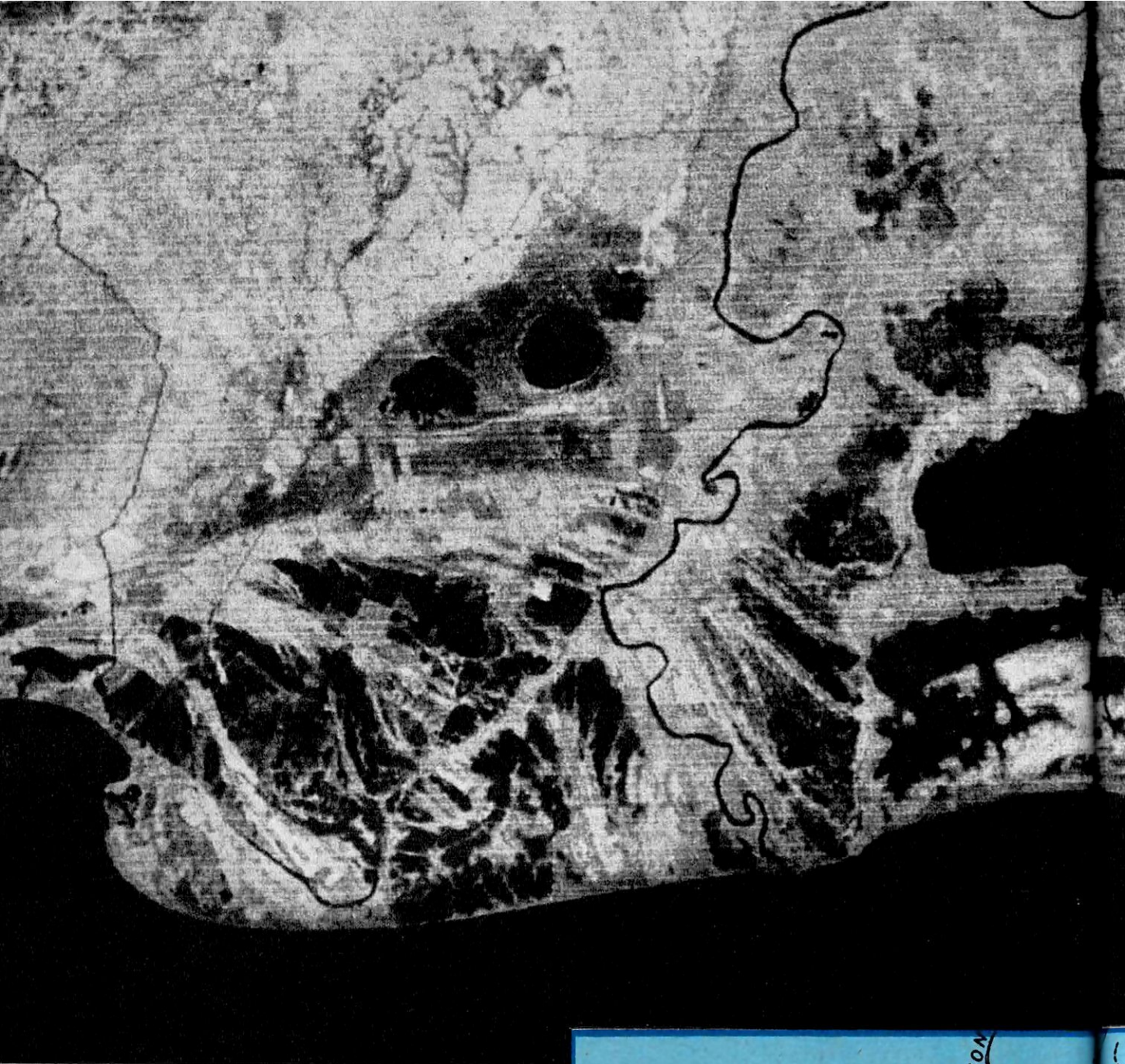


analysées selon la méthode des équidensités. Ici (fig. 1) deux images respectivement prises dans le vert et l'infrarouge sont comparées. Les points qui représentent l'eau dans l'estuaire de la Loire sont d'autant plus clairs que la charge en sédiments est forte.

Une méthode microdensitométrique, analysant point par point la densité de la photo, a été utilisée pour étudier un cliché dans le vert représentant le littoral de Saint-Brévin (Fig. 2). La zone des villas et des bois est représentée par des I, la plage et le sable par des * et des \$.

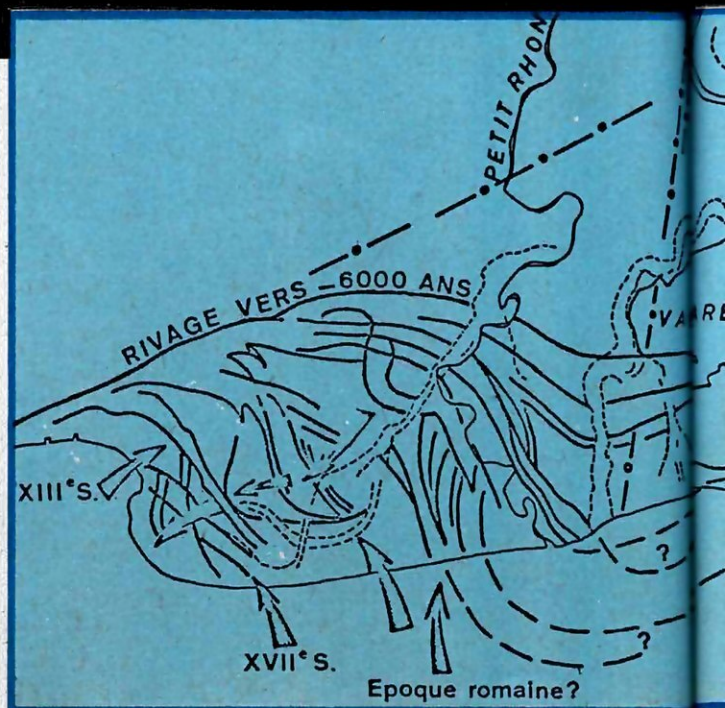






**EN UN CLIN D'ŒIL
8 000 ANS D'HISTOIRE
RECONSTITUÉS...
ET LES POCHES DE
PETROLE REPERÉES !**

Autre sujet d'intérêt pour l'équipe de l'IFP : la sédimentation dans le golfe du Lion. Cet agrandissement d'un cliché ERTS du delta du Rhône pris dans l'infrarouge montre les cours actuels des grand et petit Rhône. Il laisse aussi apparaître les anciens cours abandonnés. Mais ce qui est remarquable c'est qu'il montre par une série de lignes en ton clair, les rivages successifs de



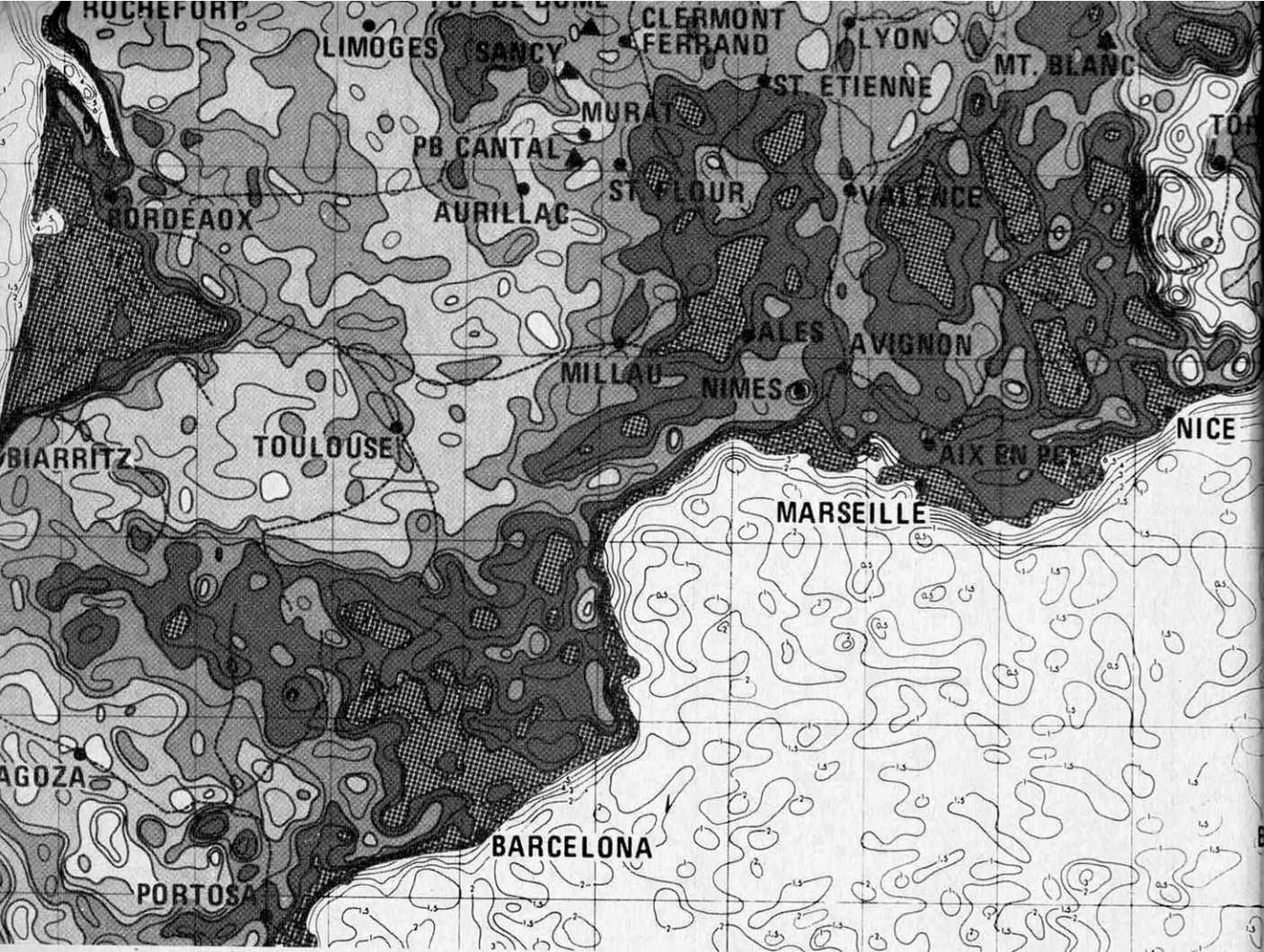


N.A.S.A.



la progression du delta depuis 8 000 ans. Les dessins de ces courbes permettent aux géologues de restituer l'histoire combinée du climat (qui conditionne le volume des déblais que dépose le fleuve) du niveau moyen de la mer (qui détermine le dessin de la côte sableuse) et des mouvements de l'écorce terrestre (qui affinent ou effacent les dessins).

Une autre photo de la même région prise au même instant dans la partie visible du spectre, laisse apparaître une faille (en pointillé) dans la direction nord-sud, dans la région où les rivages fossiles semblent s'enterrer. Cela fait 15 millions d'années que le côté droit de la faille s'enfonce. Les autres failles permettent de penser que les Pyrénées et les Alpes sont reliées structurellement.



NASA

LE TAUX DE RÉFLEXION DES INFRAROUGES SUR L'HEXAGONE PERMET DE FAIRE LE PORTRAIT ET LE DIAGNOSTIC DU TERRAIN.

Ce document préparé par le Pr. Pouquet du Centre de Télédétection Appliquée, est tiré d'une photo prise par Nimbus III le 21 mai 1959, un peu avant midi. Traité par ordinateur, il montre la répartition de la réflectance dans l'infrarouge allant de 0,5 % (l'eau) à + 15,5 % (versants orientaux des Alpes). Les propriétés des roches à nue et de la végétation sont particulièrement bien mises en évidence. Ainsi les plus fortes réflectances s'observent dans les Alpes avec plus de 10 % (la réflectance du Mont-Blanc n'est seulement que de 8 %). Par contre, le massif forestier des Landes a une réflectance inférieure à 7 %. La pollution de la mer peut également être mise en évidence grâce à cette méthode. L'élévation jusqu'à 2 et 3 % de la réflectance de la mer, qui doit normalement être de 0,5 %, au large de Marseille et de Barcelone montre que ces zones sont polluées.

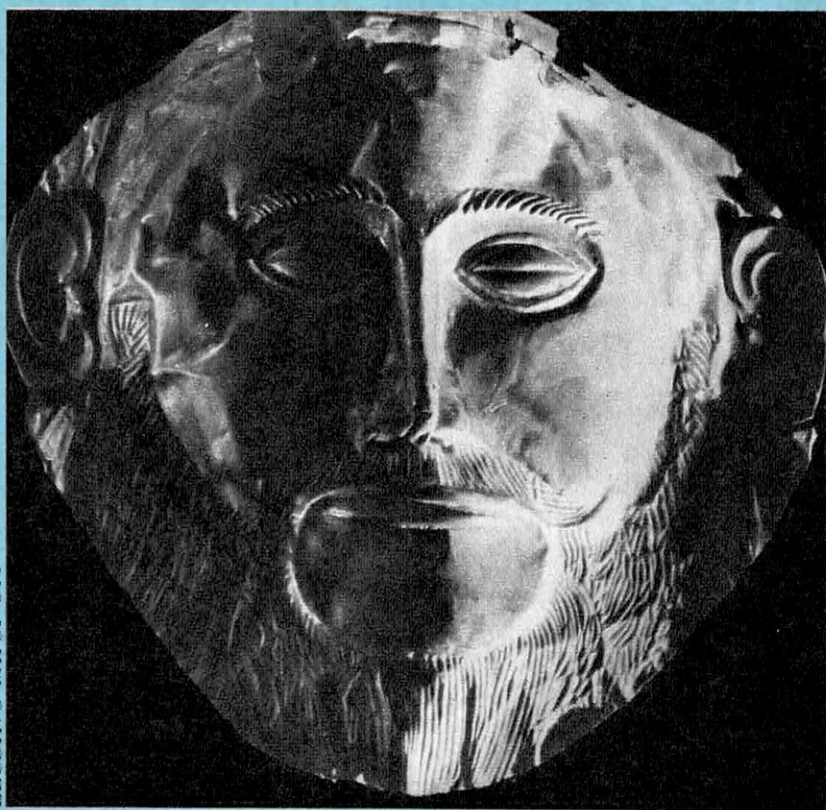
Le traitement par ordinateur des photos faites par satellite est plein de promesses. C'est ainsi qu'est née l'idée du programme ARNICA : de la

confrontation des images du satellite météorologique Nimbus couvrant le Sud-Ouest de la France, et de l'assemblage des feuilles de la carte de la végétation de la France au 1/200 000^e. Il se révéla de très intéressantes corrélations entre les deux types de documents. C'est pourquoi sur la base d'une information avec une résolution de l'ordre de l'hectare, fournie par ERTS, il est intéressant pour une région test du sud de la France entre l'Atlantique et la Méditerranée, d'effectuer sur la base des cartes de la végétation, des analyses des photos ERTS. Cela permet de voir comment on pourrait réaliser un système de cartographie automatique par satellite susceptible d'être étendu à une grande partie de l'hémisphère boréal en raison de la diversité de l'échantillonnage des paysages explorés sur les documents.

Ainsi, on peut comparer un agrandissement d'une image ERTS prise dans l'orangé durant l'été, à la carte de la végétation de la même région du Val d'Arane dans les Pyrénées espagnoles. La comparaison de la densité optique de ce document avec celle d'une autre photo prise au même instant mais dans le proche infrarouge permet de mettre en évidence et de dresser les cartes des bois de sapins, de pins, de hêtres et même des broussailles.

Jean-René GERMAIN ■

ARCHÉOLOGIE



LESSING MAGNUM

Masque en or, dit d'Agamemnon.

C'est la guerre civile qui a détruit Mycènes

On a longtemps cru que Mycènes, la ville légendaire où s'élevait le palais d'Agamemnon, avait été détruite vers 1200 av. J.-C. par des invasions doriennes. Cette thèse, historique, était en contradiction avec la légende même de Mycènes, qui disait que la cité avait été détruite par le feu, au cours d'une guerre civile.

Des fouilles menées par la Société d'Archéologie de Grèce, sous la direction du professeur Mylonas, viennent confirmer la légende et démentir les thèses jusqu'ici en vigueur : Mycènes fut effectivement politiquement

puissante, économiquement prospère et culturellement rayonnante jusque vers 1200 avant J.-C. Cette stabilité explique l'importance des travaux publics entrepris à cette époque, la monumentale Porte des

Lions, le mur cyclopéen de la Citadelle, l'aile orientale du palais d'Agamemnon et la construction d'un immense réservoir souterrain dans la Citadelle.

La guerre civile éclata à la suite de l'assassinat d'Agamemnon par sa femme Clytemnestre et l'amant de celle-ci, Egisthe, qui affaiblit le prestige royal et les structures politiques. Mycènes s'appauvrit, le chaos s'installa, un incendie ravagea la prestigieuse ville royale qui tomba, vers 1120, sous les coups des Doriens : la vengeance d'Oreste, qui, avec sa sœur Electre, tua sa mère infidèle et le roi usurpateur, n'avait pas pu arrêter la décadence...

On a enfin trouvé les ruines d'Anshan

La civilisation d'Elam, dont il est souvent fait mention dans la Bible et qui exista entre le XI^e et le VIII^e siècles av. J.-C., a toujours fasciné archéologues et historiens pour deux raisons : sa tradition de succession matrilineaire au trône et sa création d'un alphabet. Pour ceux qui se souviennent de leurs classiques, c'est le royaume d'Assuérus, qui prit Esther comme femme. Elam comptait quatre grands centres, dont Suse, récemment mise au jour, avait été la seule retrouvée. Un autre centre, Anshan, vient d'être identifié, tout près des ruines de Persépolis, en Iran. Superficie des ruines : 180 hectares riches en vestiges très importants.

« Nous avons vu le bord de l'univers... »

Les marins d'autrefois n'osaient pas approcher de certains parages maritimes, parce qu'ils pensaient qu'ils marquaient la limite d'une Terre qu'ils imaginaient plate et qu'ils avaient peur de tomber par-dessus bord.

Mais si le « bout du monde » n'existe pas, le bord de l'univers existerait peut-être : le Dr Allen R. Sandage, des Observatoires Hale, en Californie, pense l'avoir vu. Pour le supposer, il se fonde sur la découverte d'un nouveau quasar situé à douze milliards d'années-lumière.

Or, comme on ne peut rien voir de plus éloigné, Sandage suppose que c'est la limite du Grand Tout. Cette borne de l'Univers porte le nom de OH 471 et s'éloigne de la Voie Lactée à 91 % de la vitesse de la lumière. Et au-delà ? Au-delà il y aurait le néant, un néant qui n'est pas de l'espace vide, parce que l'espace lui-même est courbe et qu'il ne peut exister dans le néant. « Il n'y a rien à voir au-delà », a déclaré le Dr Sandage. Il y a comme un mur. »

En calculant la vitesse à laquelle un objet tel que ce quasar s'éloigne de la Terre, les astronomes peuvent estimer sa distance : il suffit alors d'établir le temps que sa lumière a mis à nous parvenir, tout comme on peut calculer la distance à laquelle un éclair s'est formé en calculant le temps que le tonnerre a mis à se faire entendre.

Les conséquences de la découverte de la « borne » de l'univers sont fondamentales : elles confirment d'abord la théorie d'Einstein, selon laquelle l'univers est un objet fini, et elle confirment ensuite la théorie de Fred Hoyle, selon laquelle l'univers a commencé par une explosion, le fameux « Big bang ».

Mais les tenants de l'univers infini ne se tiennent pas pour battus : ils font observer que les calculs de la vitesse d'éloignement des quasars sont aléatoires, parce que, dans certaines régions de l'univers et peut-être à certains moments du passé, les lois de la physique sont ou étaient différentes et que les atomes émettent ou émettaient leur lumière sur une longueur d'onde différente de celle que nous leur attribuons.

ASTRONAUTIQUE

Skylab, banc de recherches métallurgiques !

Pendant leurs 28 jours passés en orbite autour de la Terre, les astronautes de Skylab ont aussi fait... de la soudure !

Ils ont en particulier mis à l'essai l'emploi d'un faisceau d'électrons pour fondre des métaux à l'intérieur du four spatial. Le but de l'opération : expérimenter un procédé à partir duquel il serait possible de créer une véritable industrie métallurgique de l'espace.

Selon les experts, il est en effet possible de réaliser dans le vide et l'apesanteur ce que les conditions terrestres rendent impossibles ou très difficiles : des roulements à billes parfaits, par exemple, des métaux absolument purs, des matériaux d'une résistance inconnue, ou des composants électroniques miniaturisés à l'extrême.

Le Saint Suaire sous les yeux de la science

Document présumé extraordinaire, puisqu'il est censé être une sorte de « photographie » du Christ, le Saint Suaire, qui se trouve actuellement à la cathédrale de Turin va être soumis prochainement à une commission internationale de savants et d'historiens pour un examen contradictoire final.



Apparu en 1354 à Lirey, en France, ce linceul comporte des traces brunes qui évoquent un négatif photographique d'un être humain de façon extrêmement précise. Il s'agirait d'un supplicié dont les lacérations et les blessures correspondent exactement à ce que dut être l'état physique du Christ à la descente de croix. L'origine de ces taches fait l'objet de deux hypothèses : selon l'une, un éclair de chaleur et de lumière aurait impressionné les parties du linceul qui se trouvaient en contact avec le cadavre et qui étaient peut-être enduites d'une substance aromatique, selon l'autre, ce seraient les sécrétions du corps qui auraient impressionné le linceul.

Des experts ont affirmé que ces taches ne sont pas de la peinture, mais les historiens restent sceptiques ; ils doutent, en effet, qu'un « document » de cette valeur ait pu rester caché pendant 1 354 ans sans que personne en sût rien.

Le mystère de la « turista » enfin expliqué

Petits rires contraints, lors d'un congrès de médecins à Mexico, il y a quelques mois : le sujet du jour était la « turista », mystérieuse affection gastro-intestinale qui ressemble fort à la dysenterie, et les conférenciers en étaient eux-mêmes atteints à 90 % ! On n'avait jamais pu, jusqu'ici, expliquer cette « maladie exotique », qui peut passer au bout de trois jours ou bien compromettre tout un séjour sous des cieux chaleureux, déshydrater sérieusement ses victimes, les anémier et déclencher plusieurs autres troubles. Explication : la « turista » serait due à des algues présentes dans l'eau potable. Moralité : si vous allez « loin », buvez « là-bas » de l'eau bouillie, sous forme de thé, par exemple, ou bien de l'eau minérale et servez-vous de ces eaux pour laver les fruits, ne mangez pas de crudités, ne buvez pas l'eau de votre douche... ou bien renseignez-vous à la « turista ».

Photo Odd Inar Rumpf



Des oiseaux du Nord expliqueront peut-être pourquoi les cheveux deviennent gris

Le ptarmigan est un palmipède de l'Arctique, à la chair très appréciée et qui, comme de nombreux autres oiseaux, change de robe selon la saison : blanc l'hiver, il devient brun l'été.

A la base de ce changement de coloration, il y a probablement un mécanisme glandu-

laire que des savants norvégiens s'efforcent de comprendre : ce mécanisme pourrait expliquer pourquoi les cheveux humains deviennent gris et blancs avec l'âge, c'est-à-dire avec l'hiver de la vie.

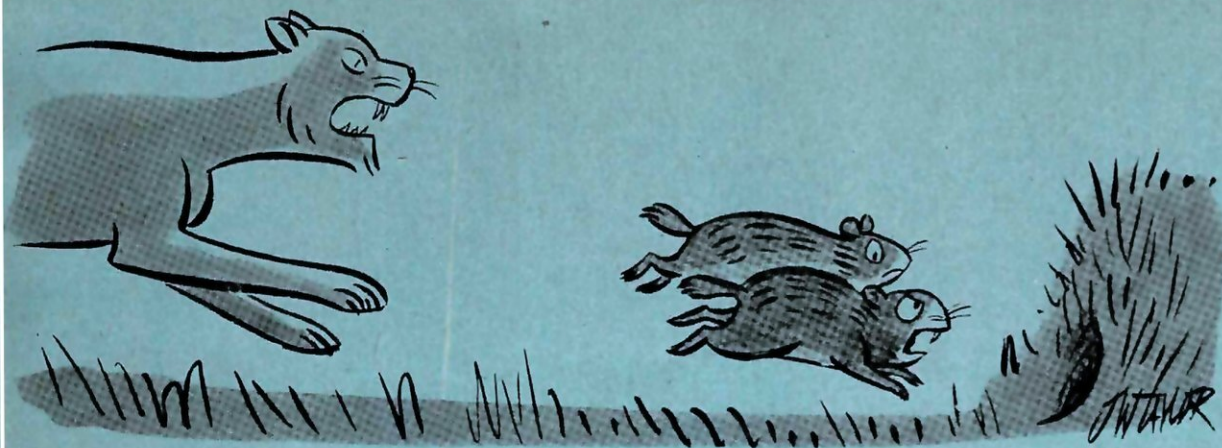
Tout ce qu'on sait actuellement en matière de cheveux, c'est que les cheveux blancs ont perdu leurs pigments de mélanine, ce qui les décolore. Pourquoi ? C'est bien là ce qu'il s'agit de savoir.

Ce qui complique un peu la tâche des savants norvégiens, c'est que les ptarmigans sont très sensibles aux couleurs de l'environnement : ceux que l'on a placés dans des cages en verre de laboratoire se sont, paraît-il, trop bien habitués à l'uniforme bleu des laborantins. Si ces derniers changent de couleur de tunique, les femelles cessent soudain de pondre !

BIOLOGIE

Vitamine A aussi contre cholestérol

Des travaux de nutrition récemment publiés montrent que les vitamines ont un rôle infiniment plus complexe qu'on ne l'avait soupçonné. Ainsi, à l'instar de la vitamine C, la vitamine A aussi abaisse le taux de cholestérol dans le sérum. La vitamine B 12 joue un rôle opposé à celui des antibiotiques au niveau de l'intestin. La vitamine E corrige les déficiences en sélénium, déficiences qui provoquent l'altération des vaisseaux sanguins. La vitamine Q, ou plus exactement le co-enzyme Q, s'est récemment révélée précieuse dans le traitement d'une maladie grave qui atteint les jeunes garçons, la dystrophie musculaire. On en étend actuellement l'utilisation, à titre expérimental, à des maladies cardiaques et à des affections des dents et des gencives.



— Quand vas-tu te décider à changer notre place dans le cycle écologique ?

(« Punch »)

Entendre avec les dents

Pour un sourd, une dent peut représenter un canal d'audition supplémentaire. La dent est alors, en fait, un récepteur miniaturisé, fixé dans la bouche à la place d'une dent manquante. Un petit récepteur émetteur, placé dans la poche, permet de capter les sons, de les transmettre au récepteur dans la bouche et, à travers les os de la mâchoire supérieure, jusqu'à l'oreille interne.

Mise au point par le Dr Earl Collard et l'ingénieur Frederick Allen de l'Université de Californie, la « dent qui entend » pourrait dans certains cas de surdité (alors que l'oreille interne n'est pas atteinte) remplacer avantageusement les prothèses auditives actuellement utilisées.

La transmission du son par les os mastoïdes, selon les inventeurs, est excellente. Il n'y a ni fils ni parties visibles, et la « dent qui entend » ne se superpose pas à un canal auditif normal, mais représente véritablement un canal supplémentaire, qui pourrait aussi bien être utilisé par un bien-entendant — comédien ayant besoin d'un souffleur, ou étudiant qui « cale » lors d'un examen, par exemple. La dent, en effet, ne parle qu'à celui qui la porte...

Quatre yeux par personne

En Union Soviétique, un certain nombre de personnes auront quatre cristallins : les leurs et deux cristallins artificiels implantés par le chirurgien ophtalmologiste bien connu, le Pr Fédorov.

Ce médecin avait déjà mis au point un cristallin artificiel avec lequel il avait fait quelque 700 implantations. Récemment, face à un cas rare de subluxation du cristallin (son déplacement par

rapport à sa position naturelle), il a décidé, plutôt que de procéder à l'ablation du cristallin mal placé, de tenter d'éviter les complications possibles en le laissant sur place. Et en ajoutant, en bonne position, les cristallins artificiels.

Les résultats ayant été excellents, il pense faire de même avec d'autres patients.

Originaire d'Arkhangelsk, le Pr Fédorov poursuit maintenant ses recherches à Moscou sous l'égide du Ministère de la Santé. Il peut s'agir là d'une voie nouvelle ouverte à l'ophtalmologie.

Les médecins commencent à se méfier du stérilet

Sensation dans le monde médical : des médecins américains poussent un cri d'alarme à propos du stérilet. Grossesses extra-utérines, hémorragies, perforation de l'utérus, infections, telles sont, semble-t-il, quelques-unes des conséquences du stérilet.

Un de ces médecins a déclaré devant une Commission du Congrès qu'après avoir lui-même été partisan du stérilet pendant des années, il s'est trouvé contraint de changer d'avis. « De 40 à 60 % des grossesses survenues en dépit du port de cet appareil contraceptif se sont terminées en avortements spontanés », a-t-il déclaré. Il attribue ces acci-

dents au fait que le stérilet se déplace souvent dans l'organisme à l'insu de la porteuse et qu'il faut alors radiographier tout le bassin « pour savoir où il se trouve ». Or, des radiographies répétées ne sont pas plus inoffensives que la stérilité. Les ruptures de trompes ou autres surprises pourraient être dues au stérilet.

« Quelque chose » au centre de notre galaxie déclencherait les tremblements de terre

Suggérer, fût-ce le plus prudemment, que les ondes gravitationnelles déclencheraient les orages géomagnétiques ferait sans doute froncer les sourcils à plus d'un physicien. Mais imaginer que des tremblements de terre aussi catastrophiques que ceux des Iles Egées, d'Agadir et de Managua pourraient être liés à des variations des ondes gravitationnelles semblerait audacieux. Telle est pourtant l'idée que vient d'émettre un chercheur des Laboratoires Bell, M. J.A. Tyson.

Voici quatre ans, son collègue Joseph Weber, de l'Université du Maryland, faisait date en publiant des enregistrements d'ondes gravitationnelles réalisés à l'aide d'antennes de son invention. Etudiant ces enregistrements l'an dernier, une équipe soviétique constate qu'il existe des corrélations nettes entre ces enregistrements et les fluctuations du champ magnétique terrestre dans douze localités.

En mai dernier, Tyson et ses collaborateurs reprennent le travail comparatif soviétique, avec des données beaucoup plus nombreuses : non seulement les corrélations existent, mais il y en aurait d'autres avec le cycle des taches solaires et les dates de tremblements de terre. Tout serait lié. De quelle manière ? Il est bien trop tôt pour le dire. On peut tout juste supposer que les ondes gravitationnelles agiraient sur le soleil, lequel déclencherait des orages géomagnétiques et, peut-être, provoqueraient des tremblements de terre.

La clef réside dans la réponse à la question suivante : d'où viennent les ondes gravitationnelles ? Weber les détecte le plus aisément quand il oriente ses appareils vers le centre de la galaxie. Donc, il y là-bas

« quelque chose » qui émet ces ondes encore mal connues.

Ces corrélations présentent un caractère tellement neuf, si excitant pour l'esprit des physiciens, que ces derniers hésitent à se laisser aller à leur enthousiasme : « Il ne s'agit encore que de corrélations », rappelle Tyson.

D'autres essais de vérifications des travaux de Weber en U.R.S.S., en Allemagne, en Grande-Bretagne et en Italie, n'ont pas abouti. Peut-être faute de détecteurs assez perfectionnés. Mais on neut d'ores et déjà prédire un avenir prospère aux constructeurs d'antennes gravitationnelles plus sensibles : ce nouveau domaine de recherches physiques n'est pas près d'être épuisé.

STATISTIQUES

120 ans de moyenne de vie en l'an 2000 ?

A la fin du siècle, nous vivrons cinquante ans de plus. C'est du moins ce qu'affirment quelques

spécialistes américains des phénomènes de la sénescence.

Dans la Rome impériale, chaque nouveau-né avait une espérance de vie de 22 ans. Au début du XX^e siècle, un bébé européen avait droit — statistiquement — à un peu moins de cinquante ans. Aujourd'hui, il peut espérer vivre 68 ans, si c'est un garçon, ou 73 ans, si c'est une fille.

Mais il ne faut pas confondre espérance de vie et longévité. Si la première a considérablement augmenté, la seconde est restée pratiquement stationnaire. Il y avait au siècle dernier des vieillards aussi vieux que ceux d'aujourd'hui. Simple-ment, il y en avait moins.

Accroître la durée de la vie suppose, semble-t-il, la connaissance et la maîtrise des phénomènes du vieillissement. A ce sujet, les hypothèses et les théories abondent. Foisonnent même. Pourquoi, à partir d'un certain moment, les cellules qui composent un individu cessent-elles de se reproduire correctement ? S'agit-il d'aberrations en quelque sorte accidentelles ? Ou bien le matériel génétique contient-il un programme de la mort elle-même ?

La cellule vieillissante est le siège de phénomènes si complexes qu'aucune théorie, à l'heure actuelle, ne peut en rendre compte complètement. Dans ces conditions, promettre un accroissement de cinquante années de la durée de la vie semble un peu optimiste.

A moins que, comme le soutiennent certains auteurs, parvenir à vivre plus longtemps soit moins une question de théorie fondamentale que de pratique empirique, de bon sens et... de chance. Ainsi, il suffirait que la moitié mâle de la population renonce à fumer pour que son déficit en longévité, par rapport aux femmes, diminue de deux années. En revanche, on a calculé que, même si on parvenait à guérir les cancers et les maladies vasculaires du cœur et du cerveau, l'espérance de vie des gens âgés de 65 ans n'en serait augmentée que de deux années.

Morts par négligence

*Si les malades
(et aussi les médecins
non spécialisés) savaient
combien de cancers
sont guéris lorsqu'ils
sont pris à temps,
ils négligeraient moins
la seule arme
véritablement efficace:
le dépistage précoce.*

Au XV^e siècle, au temps de la grande épidémie européenne de syphilis, la première thérapeutique proposée et appliquée fut l'amputation chirurgicale du membre malade. Ce traitement nous paraît barbare. Il est pourtant celui qu'en cette fin du XX^e siècle, nous employons pour le cancer. Dans la grande majorité des cas, le traitement actuel est fondé sur la chirurgie et les radiations et a pour objet la destruction matérielle physique de la région atteinte. » Ce passage extrait du livre du Pr. Jean Bernard, « Grandeur et tentations de la médecine », résume l'art et la manière de guérir aujourd'hui le cancer : on supprime la tumeur comme jadis on arrachait les dents sur la place publique.

Il existe cependant un moyen efficace de lutter contre le cancer : cette arme, c'est le dépistage. En allant chercher la maladie dans ses pré-

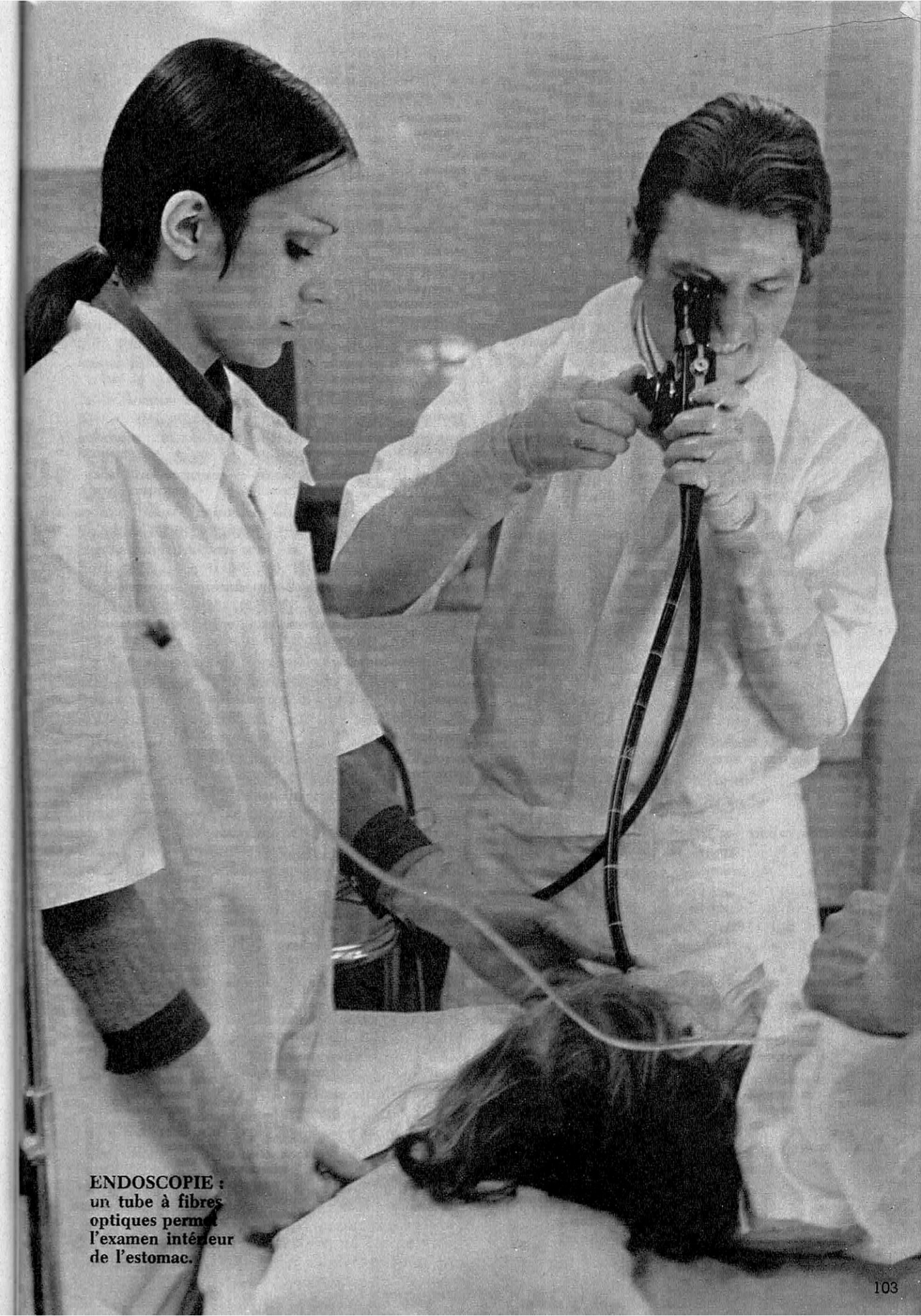
mières manifestations il est encore temps de la soigner de manière efficace et définitive. C'est ainsi que la pratique systématique des examens radiologiques a permis la régression spectaculaire de la tuberculose. Mais paradoxalement le monde médical ignore toujours les avantages qu'il tirerait du dépistage précoce du cancer. Après les lettres de noblesse, la lettre de rupture. La preuve : la Sécurité sociale refuse de prendre en charge les frais de dépistage, se cantonnant au remboursement de ce que coûte la maladie, une fois qu'elle est déclarée.

Or, aussi onéreux que soit un procédé de dépistage de telle ou telle lésion cancéreuse, il coûtera de toute façon moins cher que le traitement de la lésion installée avec ce qu'il comporte de dépenses en médicaments, interventions chirurgicales, frais d'anesthésie et de séjours en clinique, radiothérapie, cobaltothérapie, arrêt de travail du malade.

Ces procédés de dépistage sont très divers et peuvent apparaître tout d'abord aux yeux de certains comme l'apanage d'une sorte de médecine de luxe.

C'est au contraire pour démontrer qu'actuellement le dépistage, dans ses différentes manifestations, n'est pas le privilège de quelques-uns mais se trouve à la disposition véritablement de tous les Français, que nous avons porté nos pas dans une ville de moyenne importance de la région du Centre, Clermont-Ferrand. Première étape : le laboratoire d'anatomo-pathologie. C'est dans ce laboratoire spécialisé dans l'étude des lésions cellulaires et tissulaires qu'est rendu le verdict : cancer ou pas cancer.

Les prélèvements tissulaires faits sur les malades sont envoyés à l'anatomo-pathologiste afin que celui-ci établisse un diagnostic. Dans ces prélèvements tissulaires ou biopsies, l'anatomo-



ENDOSCOPIE :
un tube à fibres
optiques permet
l'examen intérieur
de l'estomac.



COUPES HISTOLOGIQUES : des fragments de tissus préparés pour la microscopie.

pathologiste choisit un mince fragment, le déshydrate et l'enclave dans un bloc de paraffine, lequel est coupé en tranches minces. Les rubans ainsi obtenus sont étalés sur des lames de verre puis colorés et examinés au microscope en vue d'établir le diagnostic. L'anatomo-pathologiste n'a pas le droit de se tromper, de sorte que la sécurité de ses diagnostics représente sa préoccupation dominante, quotidienne. Plus peut-être qu'un autre spécialiste, il est habité constamment par la crainte douloureuse d'une erreur. Il faut bien voir qu'il s'agit ici de prélèvements uniques irremplaçables, qu'on ne peut refaire à volonté comme une prise de sang. La perte d'un fragment biopsique risque d'être définitive. Une confusion entre deux flacons peut avoir des conséquences dramatiques.

Parmi les cancers, à la recherche desquels se consacre le laboratoire d'anatomo-pathologie nous nous attarderons un instant sur une catégorie bien particulière, les tumeurs utérines. Ces lésions prennent en effet toute leur importance, si l'on souligne qu'elles occupent statistiquement la première place au point de vue fréquence parmi les cancers de la femme entre 35 et 55 ans et que 1 200 femmes par an environ meurent en France d'un cancer de l'utérus, dont à peu près 90 % auraient pu être sauvées si leur maladie avait été découverte cinq ans plus tôt. En effet, deux caractéristiques des cancers utérins sont importantes à souligner : leur détection précoce est d'une grande facilité et leur traitement au stade initial aboutit à la guérison totale.

La muqueuse qui recouvre le vagin et le col utérin est constituée par différentes couches de cellules superposées. Il existe bien entendu à ce niveau, comme dans tout l'organisme, un renouvellement constant, qui s'effectue par la base de ce revêtement, avec simultanément élimination des cellules superficielles par desquamation. La méthode des frottis consiste à recueillir ces éléments sur les parois du vagin et du col, avec un simple coton, à les étaler sur des lames de verre, à les colorer et à les étudier au microscope.

On comprend que, de la sorte, la moindre modification des muqueuses vaginale et cervicale soit facilement repérable. Or, un cancer ne s'ins-

talle pas en quelques jours. Il est précédé par un stade « précancéreux » qui dure parfois plusieurs mois ou années et pendant lequel les lésions sont réversibles. Détectées par des frottis vaginaux, elles sont justiciables d'un simple traitement local, sans qu'il soit nécessaire d'envisager l'ablation de l'utérus. L'avantage est immense, surtout chez les femmes jeunes. Bien plus, lorsqu'il s'agit d'un véritable cancer, les lésions dans leur première étape restent strictement localisées à la muqueuse proprement dite, sans envahir les autres tissus. Certes, il faut alors enlever l'utérus. Mais cette hystérectomie entraîne une guérison totale, définitive.

Le temps nécessaire pour faire un frottis peut être évalué à une heure, en comprenant non seulement l'examen lui-même (10 minutes à peu près), mais aussi l'aller et retour entre le domicile de la consultante et le lieu de consultation. Deux heures par an suffisent désormais à une femme pour éviter la plus terrible et l'une des plus fréquentes maladies en gynécologie : le cancer du col utérin. A telle enseigne qu'un gynécologue célèbre a pu dire : « Toute femme atteinte d'un cancer du col utérin peut, par sa négligence, se considérer comme responsable de sa maladie. » S'ajoutant aux frottis de dépistage, la colposcopie (étude du col avec un appareil optique qui envoie de la lumière sur le col et qui en grossit les détails davantage qu'une loupe) apporte un moyen supplémentaire de diagnostic précoce.

La spectaculaire efficacité de ce procédé est illustrée par un chiffre étonnant : on trouve 1 % de cancers à leurs débuts de cette façon, parmi des femmes qui ne se plaignaient d'aucun trouble.

Cependant l'utérus n'est pas le seul organe touché par le cancer. Les autres organes fréquemment atteints chez la femme, sont les glandes mammaires ; chez l'homme, la prostate ; et dans les deux sexes le tube digestif, les poumons, le rein et les voies excréto-urinaires. Or, chacun de ces organes est accessible à des méthodes de dépistage.

En ce qui concerne les glandes mammaires, une « grosseur » anormale, pas forcément douloureuse, invariable au cours du cycle, doit inciter la femme à consulter son gynécologue. Bien entendu, cette lésion se révélera le plus souvent être un simple kyste ou un adénome bénin. Mais s'il s'agit véritablement d'une tumeur maligne à son début, cette vigilance a probablement sauvé la vie de la malade. Il ne faut pas oublier en effet que le cancer du sein vient immédiatement après celui de l'utérus. Il apparaît en moyenne vers 45 ans avec une fréquence de 12,5 cas sur 100 000 habitants. Le spécialiste dispose de plusieurs procédés, dont en particulier la mammographie (étude radiographique de la glande mammaire) pour compléter l'examen clinique auquel il procède. Souvent, cependant, la certitude de la bénignité de cette lésion ne sera obtenue que par une mini-intervention chirurgicale, au cours de la-

quelle on prélèvera un fragment tissulaire qui sera examiné au microscope en quelques minutes.

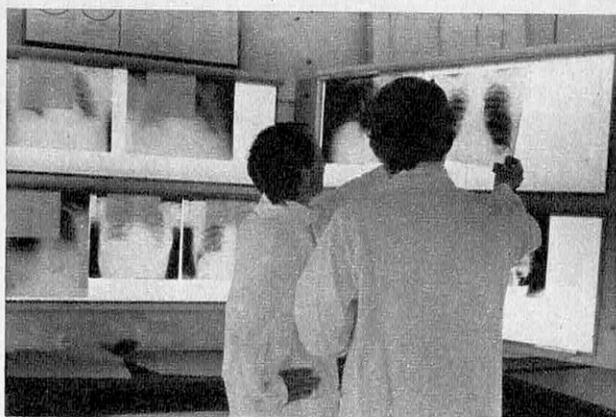
Chez l'homme, le cancer de la prostate se révèle souvent par des troubles de l'excrétion urinaire et dans ces cas, l'examen clinique précoce, les investigations biologiques représentent de bons moyens de diagnostic. Il s'y est ajouté dernièrement un procédé de cytologie prostatique, obtenu grâce à un prélèvement par ponction transrectale.

Les examens radiographiques représentent, bien entendu, le moyen de dépistage le plus commode, et le plus couramment utilisé pour lutter contre le cancer du poumon. Il est évidemment d'autres méthodes, telles que les investigations bronchoscopiques, où d'ailleurs la cytologie a sa place également, avec l'étude des aspirations bronchiques et des expectorations.

Deuxième étape : le service de radiologie du centre hospitalo-universitaire de Clermont-Ferrand. Le médecin qui nous a reçu nous a montré la salle des négatoscopes où sont examinés tous les clichés radiographiques effectués dans le service, mais surtout il nous a longuement fait visiter la salle de radiographie vasculaire, dont les installations très complexes sont assez spectaculaires. Dans cette salle, se déroulent en particulier des examens ayant pour but de visualiser des tumeurs d'organes pleins, tels que le foie par exemple. La technique consiste à injecter dans les vaisseaux des substances opaques et à prendre des clichés successifs à des intervalles très rapprochés, ce qui permet d'évaluer le contour de la tumeur, par sa vascularisation anarchique.

Troisième étape : nous nous sommes dirigés vers une clinique de la ville où nous avons vu opérer un endoscopiste, médecin spécialiste capable d'examiner l'intérieur des organes creux, et tout particulièrement le tube digestif, dont la pathologie tumorale est par sa fréquence, aux tous premiers rangs des cancers.

Là encore, il s'agit d'une technique très fine, faisant appel à des appareils complexes, fragiles, se situant à un haut degré de perfectionnement.



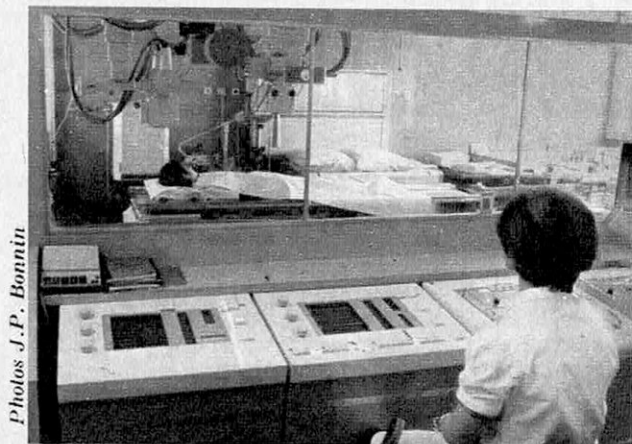
RADIO VASCULAIRE: pour les organes pleins, comme le foie, difficilement observables par les rayons X.

Cette instrumentation, basée sur les propriétés des fibres de verre, permet sans intervention chirurgicale lourde, sans anesthésie générale le plus souvent, d'aller au-devant de la lésion tumorale, de la diagnostiquer très tôt et par conséquent de mettre de son côté toutes les chances de la guérir définitivement.

Nous avons regardé dans l'appareil installé dans l'estomac d'une malade. Découverte d'un autre monde, avec les mêmes sensations que le plongeur sous-marin faisant irruption parmi les algues. Notre œil s'est trouvé soudain au milieu des replis roses, palpitants, de la muqueuse gastrique. Sur cette muqueuse, se développaient plusieurs « polypes » de différentes tailles et ce jour-là, le dépistage s'est associé à une action thérapeutique, puisque le médecin spécialiste a procédé avec une anse diathermique (espèce de lasso en fil de fer) à l'ablation de ces polypes, qu'il a confiés à l'anatomo-pathologiste. Ce dernier ayant pour tâche de contrôler leur bénignité.

Nous ne quitterons pas Clermont sans dire un mot de son Centre anti-cancéreux (C.A.C.). Il y en a une vingtaine en France. De tels établissements font souvent peur au public, ne serait-ce qu'à cause de leur dénomination. Pourtant, il faut savoir que leur activité est loin d'être consacrée uniquement au traitement du cancer mais qu'elle est tournée d'abord vers son dépistage, vers la prévention de la maladie cancéreuse. De sorte que les gens qui sont adressés à de tels centres ne sont bien entendu pas forcément des malades atteints de cancer mais souvent, tout simplement, des personnes que l'on soumet à un dépistage selon le vieil adage : « mieux vaut prévenir que guérir ».

Au terme de cette petite enquête, il nous est apparu qu'aujourd'hui nous disposons, contre cette affection redoutable, de moyens beaucoup plus considérables qu'on ne le croit généralement dans le public et même, dans de nombreux cas, véritablement, d'une arme absolue, le dépistage.



Photos J.P. Bornin

RADIOGRAPHIE : cette méthode classique reste toujours indispensable.

Alerte!

L'hypertension tue de plus en plus

Parce que l'on distingue encore entre l'hypertension maligne et celle qui est modérée, on néglige cette dernière, qui abrège de 6 à 7 ans la vie des Français. Ne dormez donc pas sur votre minima!

La prochaine fois que vous allez consulter votre médecin, demandez-lui de prendre votre tension sanguine. S'il vous dit que tout va bien, demandez-lui des précisions. S'il vous dit qu'elle n'est que légèrement élevée, mais qu'il ne faut pas s'inquiéter, inquiétez-vous tout de même un peu. Car l'hypertension est devenue une épidémie invisible, mais mortelle. Non seulement les malades, mais la plupart des médecins l'ignorent. Silencieuse et progressive, seules ses séquelles cliniques, qui ne se produisent que dans 50 % des cas environ, sont apparentes.

Ces séquelles, souvent mortelles, pourraient être évitées : atteintes rénales, cardiaques, l'hémorragie de la rétine et l'hémorragie cérébrale. La tension à peine au-dessus de la normale peut contribuer à la création de dépôts sur les vaisseaux sanguins : c'est l'athérosclérose, qui provoque les maladies cardiovasculaires. Même une tension que l'on qualifie, par euphémisme, de « normale élevée », peut être dangereuse.

L'Organisation mondiale de la santé signale que, selon des statistiques établies dans une cinquantaine de pays sur tous les continents, ces maladies cardiovasculaires sont responsables en moyenne de 37 % de tous les décès. Le chiffre est énorme. Et cette proportion n'augmente pas seulement parce que l'incidence des autres maladies diminue. Ja-

mais l'O.M.S. n'a émis un avertissement aussi sérieux :

« L'espérance de vie pour les hommes a commencé à diminuer, apparemment à cause de ces maladies et notamment de l'ischémie cardiaque. Cette tendance ne se manifeste pas encore chez les femmes, mais pourrait le faire bientôt. » (On sait que les hormones mâles, par rapport aux hormones féminines, prédisposent à l'athérosclérose.)

Ce qui inquiète les spécialistes de l'O.M.S., c'est que le public, et surtout que les médecins ignorent le danger. Les statistiques de l'O.M.S. montrent qu'une personne sur dix environ est atteinte d'hypertension. Dans certains pays, comme les U.S.A., cette proportion pourrait s'élever jusqu'à 20 % — une personne sur cinq.

Selon le Docteur Thomas Strasser, de l'Unité des Maladies Cardiovasculaires de l'O.M.S., l'hypertension est tellement fréquente, et c'est une maladie tellement grave, que les moyens de contrôle devraient, comme pour des épidémies, inclure la surveillance de communautés entières, aussi bien que le soin des individus. « Dans ce but, le public aussi bien que le praticien doit être mobilisé. »

En Amérique, un spécialiste bien connu, le Docteur Edward D. Freis de Washington, pense qu'il est temps « d'allumer un pétard » pour réveiller la profession médicale, laquelle se préoccupe en

général de l'hypertension sévère (dite maligne) qui est plus rare, mais pas de l'hypertension modérée, insidieuse, dont on ne s'aperçoit pas, qui n'incommode pas la victime mais qui, dans la moitié des cas, a des conséquences graves. L'hypertension peut être prévenue, ou traitée, afin d'éviter l'hécatombe de la maladie coronarienne.

La question primordiale, à laquelle on n'a pas répondu de façon unanime, est la suivante : à partir de quel chiffre la tension devient-elle hypertension ?

La tension sanguine est, tout simplement, la mesure de la force exercée par le sang qui circule dans les vaisseaux sanguins. Elle s'exprime, comme la pression atmosphérique, en millimètres ou centimètres de mercure. Lorsque le médecin sangle votre bras et déclare que vous avez une tension de 120/80 (ou 12/8), il annonce deux pressions : la pression la plus élevée, ou pression systolique, qui correspond à la systole, contraction du cœur lors de l'expulsion du sang dans les veines ; et la pression basse, diastolique, lorsque le cœur est au repos entre deux battements, dite pression diastolique.

La « zone grise »

Une tension de 12/8 est tout à fait normale pour un adulte. Une pression nettement plus élevée mais transitoire, lors d'un effort, d'un stress, d'une émotion, peut être tout à fait inoffensive. Certaines personnes peuvent même sentir parfois « leur sang qui bat dans les tempes », et voir leur visage s'empourprer sous l'afflux sanguin, sans être des hypertendus.

Ce qui est bien plus grave, c'est une tension modérément élevée — mais élevée de façon constante. Graduellement, imperceptiblement, elle sape la fonction de certains organes. Lorsque l'on s'aperçoit des dégâts, il est trop tard pour faire marche arrière. Ainsi, l'usure permanente des vaisseaux de la rétine risque de provoquer de petites hémorragies, une cécité partielle ou totale. Le cœur, forcé à « travailler » sous une pression anormalement élevée, peut s'hypertrophier, alors que la tuyauterie de la vascularisation cardiaque ne suit pas le mouvement. C'est l'insuffisance cardiaque.

Les vaisseaux du rein, également soumis à une pression légèrement mais insidieusement élevée,

deviennent incapables d'épurer le sang de ses déchets.

Les médecins savent bien qu'une forte hypertension, à partir de 17/13 environ, est un signe de danger imminent. On agit, on prescrit. Mais entre 12/8 et 17/13, où se situe la zone dangereuse de l'épidémie cachée ?

Selon certaines enquêtes, c'est la pression diastolique, la plus basse, qui est importante ; c'est la pression minimale constante, le traumatisme permanent par-dessus lequel s'ajoute la pression systolique encore plus élevée. Ce traumatisme serait en partie respon-

Une autre enquête montre que cette diminution, progressive et qui risque de s'aggraver, est liée à l'hypertension modérée, la petite hypertension dont on ne se préoccupe pas trop. L'enquête, menée pendant six ans dans plusieurs hôpitaux américains par le Docteur Freis, a été commencée en 1963 sur 520 patients qui se trouvaient justement dans la « zone grise », avec une pression diastolique entre 90 et 129.

Selon la « tradition » médicale, cela ne servait pas à grand-chose de tenter d'abaisser cette tension. Le Docteur Freis n'en était pas

quatre étaient déjà morts de sequelles diverses, alors qu'aucun des sujets ayant eu au départ la même tension, mais sous traitement hypotenseur, n'était mort. Les patients qui avaient reçu des *placebo* avaient, également, des complications bien plus sérieuses que ceux qui avaient reçu les médicaments.

Restaient donc sous *placebo* les sujets avec une pression diastolique entre 90 et 114 — la vraie « zone grise », systématiquement ignorée par la médecine et considérée comme n'étant pas justiciable de traitement hypotenseur.

Six ans après le début de l'expérience, les résultats furent statistiquement analysés. Conclusion : la « zone grise » est bien une zone de danger.

LES ANNÉES QU'ON A GAGNÉES... ... ET QUE L'ON COMMENCE A REPERDRE

Espérance de vie à l'âge de 65 ans, pour les hommes, en 1958 et 1969, dans certains pays d'Europe et d'Amérique

Pays	Espérance de vie à l'âge de 65 ans		Différence (en %)
	1958	1968	
Autriche	12,3	11,8	- 4,1
Belgique	12,7	12	- 5,5
Bulgarie	14,5	13,7	- 5,5
Tchécoslovaquie	12,6	12,1	- 4
Danemark	13,8	13,7	- 0,7
Finlande	11,6	11,3	- 2,6
France	13,1	12,7	- 3,1
Allemagne Fédérale ..	12,5	12,3	- 1,6
Grèce	15,1	14,3	- 5,3
Italie	13,3	13,3	0
Islande	14,9	16,8	+ 2,7
Pays-Bas	14,3	13,7	- 4,2
Suède	14	14	0
Suisse	13,2	13,3	+ 0,8
Royaume-Uni	12	11,9	- 0,8
Canada	13,5	13,6	+ 0,7
Etats-Unis	13	12,8	- 1,5
Chili	12,6	12,5	- 0,8

(D'après l'Organisation Mondiale de la Santé)

sable de la diminution de la longévité de l'homme.

La dernière enquête statistique de l'O.M.S. porte sur 34 pays (voir tableau). Cette diminution de longévité, alors que depuis des décades, on ne parle que d'augmentation, n'est pas un mythe. Il y a, pour les hommes de 65 ans, une diminution de l'espérance de vie dans 23 de ces 34 pays. En France, un homme de 65 ans pouvait, en 1958, s'attendre à vivre jusqu'à 78 ans et un mois. En 1968, jusqu'à 77 ans et sept mois. Six mois de perdus, pour la totalité de la population.

si sûr. Il tenta de mettre cette « tradition » à l'épreuve : la moitié des patients reçurent une médication contre l'hypertension, l'autre moitié, des petites pastilles sucrées — le *placebo* qui éliminerait des résultats l'influence psychologique favorable pouvant provenir du fait même de recevoir une pillule.

Au bout de 18 mois, tous les patients sur *placebo* qui avaient eu au départ une pression diastolique de 115 et au-dessus furent éliminés de l'enquête et traités par des médicaments vrais, car leur santé était menacée. Sur 143,

L'illusion statistique

Elle est d'autant plus dangereuse qu'on l'ignore : c'est un piquet dans un champ de mines ! Le médecin hésite à appliquer les traitements curatifs (réserpine, hydrochlorothiazide) ou préventifs (discutés). Jusqu'ici, en effet, on n'a mis l'accent que sur les dangers de l'hypertension dite « essentielle » ou « maligne », alors que l'autre n'est pas moins dangereuse.

Ce manque de fermeté dans le traitement tient à ce que les causes de l'hypertension sont multiples : environnement et stress, alimentation, hérédité... Et, pour compliquer les choses, on voit de 20 à 30 % d'hypertendus « essentiels » se porter à merveille ! De plus, des statistiques mal interprétées ont contribué à brouiller les cartes : la durée moyenne de vie a passé de 40 ans en 1880 à 66,4 en 1958, mais elle ne tient qu'à la conquête des maladies infectieuses. Cette image rose est tachée de façon insidieuse par les progrès de l'hypertension, qui vient réduire l'espérance de vie dans des proportions nettes : sur 34 pays étudiés, elle a decru d'un an dans 23 pays ! Et ce n'est pas là une « illusion statistique » : quand on retire les maladies cardio-vasculaires des causes de mortalité, on s'avise que la moyenne de vie, en France par exemple, augmente de 6 à 7 ans et, aux Etats-Unis, de 12 ans pour les hommes et 15 ans pour les femmes !

Voilà pourquoi nous vous invitons à questionner - courtoisement - votre médecin de plus près.

Alexandre DOROZYNSKI ■

Eurelec

le plus important
institut privé européen
d'enseignement à distance
de l'électronique

vous propose la formation permanente "à la carte"

Face à la Formation Permanente, chaque entreprise a ses besoins spécifiques. Dans le domaine de l'électronique, EURELEC répond à cette diversité par :

- l'adaptabilité de sa méthode didactique aux différentes catégories de personnel,
- des formules souples d'organisation de stages pratiques.

Un enseignement sur mesure

Pour que toute action de formation soit profitable au personnel et rentable pour l'entreprise, elle doit être : désirée par les intéressés (donc accessible), assimilable, adaptée aux différents niveaux des connaissances.

Dans cet objectif, EURELEC (14 années d'expérience de l'enseignement de l'électronique) a prévu un programme préparatoire en 2 phases, suivi à domicile ou dans l'entreprise :

- phase préliminaire qui apporte la **formation de base** ;
- phase complémentaire qui permet la **spécialisation et son application immédiate** aux problèmes techniques de l'entreprise.

Au terme de cette période préparatoire, tous les élèves se trouvent munis du même bagage technique. Ils peuvent ainsi aborder, avec les meilleures chances de réussite, le stage de formation pratique mentionné par la loi.

POUR COMPLÉMENT D'INFORMATION Z 99

Veuillez me faire parvenir, gratuitement et sans engagement, votre documentation sur la Formation Permanente à :

Nom

Fonction

Entreprise

Adresse

Centres Régionaux à :
Paris, 116 rue J.P. Timbaud 11* - Tél. : 355.28.30/31
Metz, 58 rue Serpenoise
Mulhouse, 10 rue du couvent - Tél. : 45.83.06
Strasbourg, 28 rue du Maréchal Foch - Tél. : 36.59.06.

Bon à envoyer à EURELEC
INSTITUT PRIVÉ D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE
99, rue Fernand Holweck - 21000 DIJON.

Deux formules de stages

Selon leur dimension, leurs objectifs, les entreprises peuvent opter pour l'une ou l'autre de ces deux formules :

- **Stage « Intra muros »**, organisé dans l'entreprise même. EURELEC peut dans ce cas :
 - déléguer un moniteur qui prend en charge la mise en œuvre et l'animation du stage ;
 - recycler un technicien choisi dans l'entreprise pour assumer le rôle de moniteur ;
 - fournir le matériel pédagogique ;
 - conseiller pour l'équipement de la salle de stage.

Avantages : contrôle direct, pas de perte de temps en trajets, diminution des frais, annulation du frein séparation familiale, etc.

• Stage dans les laboratoires d'EURELEC à Dijon.

Durée : 15 jours ininterrompus par petits groupes d'une vingtaine de personnes, dirigés par 4 professeurs-techniciens.

Entraînement intensif dans les laboratoires spécialement équipés :

- d'une part, d'**appareils électroniques professionnels** et de toute une gamme d'appareils de mesure, moteurs électriques, etc ;
- d'autre part, dans le cas spécifique de l'électronique industrielle, de **simulateurs ultra-modernes** reproduisant la totalité des systèmes d'asservissement électroniques utilisés dans l'industrie.

A l'issue du stage, chaque stagiaire est véritablement devenu un spécialiste dans la branche choisie.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

“Inova 73” : davantage de matière grise que des produits nouveaux...

*Un salon de concepteurs
plutôt que de grand public.
Mais des idées peu
spectaculaires peuvent
donner naissance à des
produits qui « emballeront »
le consommateur...*

Si une constatation s'impose au visiteur du Salon « Inova 73 », qui s'est tenu début juin, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles à Paris, c'est que la matière grise constitue une réalité véritablement bien difficile à faire toucher du doigt, à illustrer, à exposer.

Bien sûr, l'ambition du Salon était grande, puisqu'il s'agissait rien moins que présenter techniques, composants et matériaux nouveaux.

Bien sûr, ce Salon ne s'adressait pas à « Monsieur-tout-le-monde-issu-du-grand-public », mais aux acheteurs et vendeurs de licences, aux chefs d'entreprise désireux de diversifier leurs productions, aux cadres envisageant de monter leur propre affaire et aux ingénieurs de conception des différents secteurs de l'industrie à la recherche des techniques et des composants qui leur

permettront d'améliorer leurs produits et d'en concevoir de nouveaux.

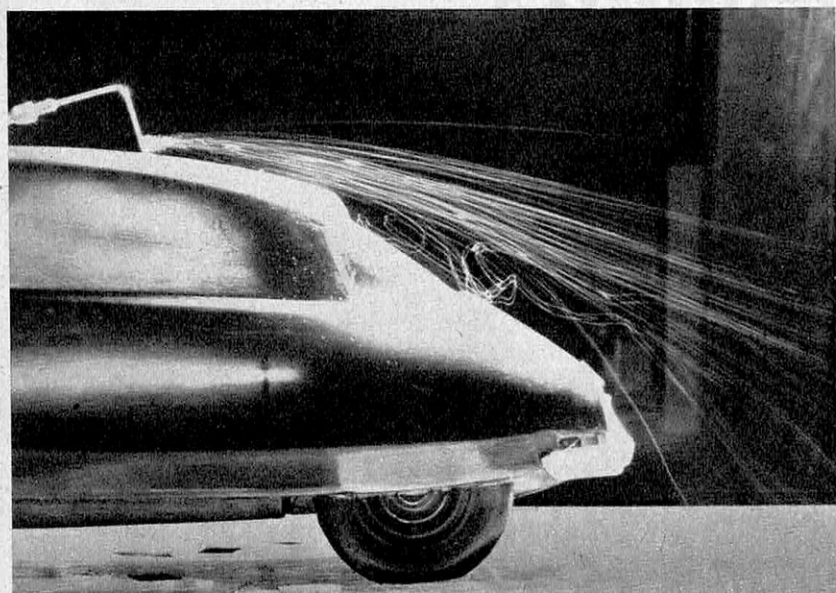
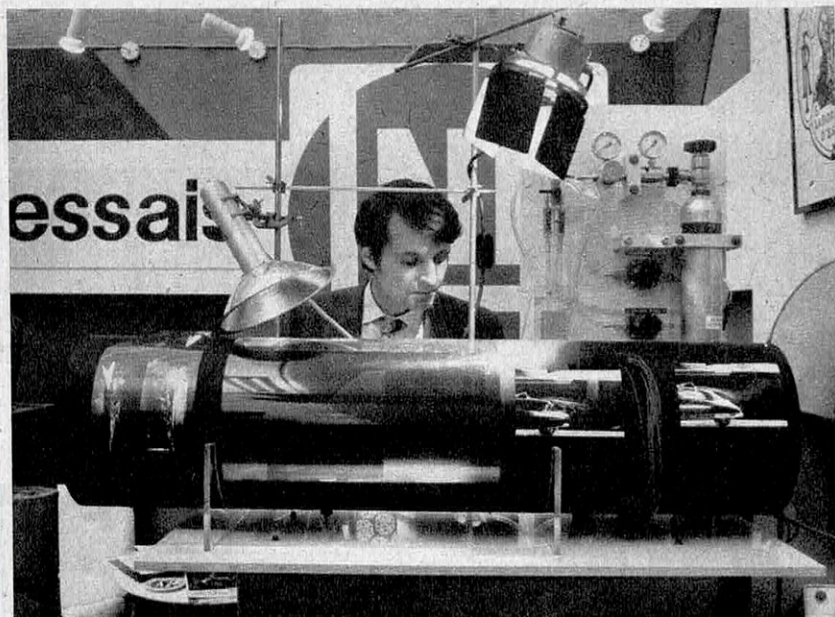
Il n'en demeure pas moins un peu gênant que l'innovation, c'est-à-dire l'invention parvenue au stade de la production et de la commercialisation (quelque chose, donc, de bien concret) n'ait, le plus souvent, été illustrée que par un panneau de photos, un slogan ou un texte imprimé sur un catalogue commercial. Par une surprenante « régression », on remontait des produits aux idées, aux concepts.

Cela a sans doute été dû à une certaine hésitation des industriels à exposer jusqu'au dernier moment, à leur réserve à l'égard d'un Salon nouveau et dont ils ne savaient trop ce qu'ils pouvaient en espérer. D'où ces stands collectifs, de l'ANVAR, de l'E.E.D., de la Sofinnova, des Apollos de l'innovation, des pays étrangers, où chacun ne disposait que de quelques mètres carrés, voire n'apparaissait pas du tout, noyé au sein de l'entité qui le patronnait.

Mais un Salon se rode. Le prochain « Inova » aura lieu en décembre 1974. Espérons que, pour cette deuxième édition, l'innovation saura mieux se matérialiser et montrer clairement son rôle dans notre vie de tous les jours, dans ce que sera notre vie demain.

En attendant, et pour faire mentir ce qui précède, nous vous présentons quelques-unes des innovations bien visibles, bien concrètes, indiscutables, présentes à « Inova 73 ».

G. M.



LE VISUALISATEUR DE COURANTS D'AIR

Cet appareil (photo de gauche), présenté par le Laboratoire National d'Essais, sert à visualiser les courants d'air (photo de droite).

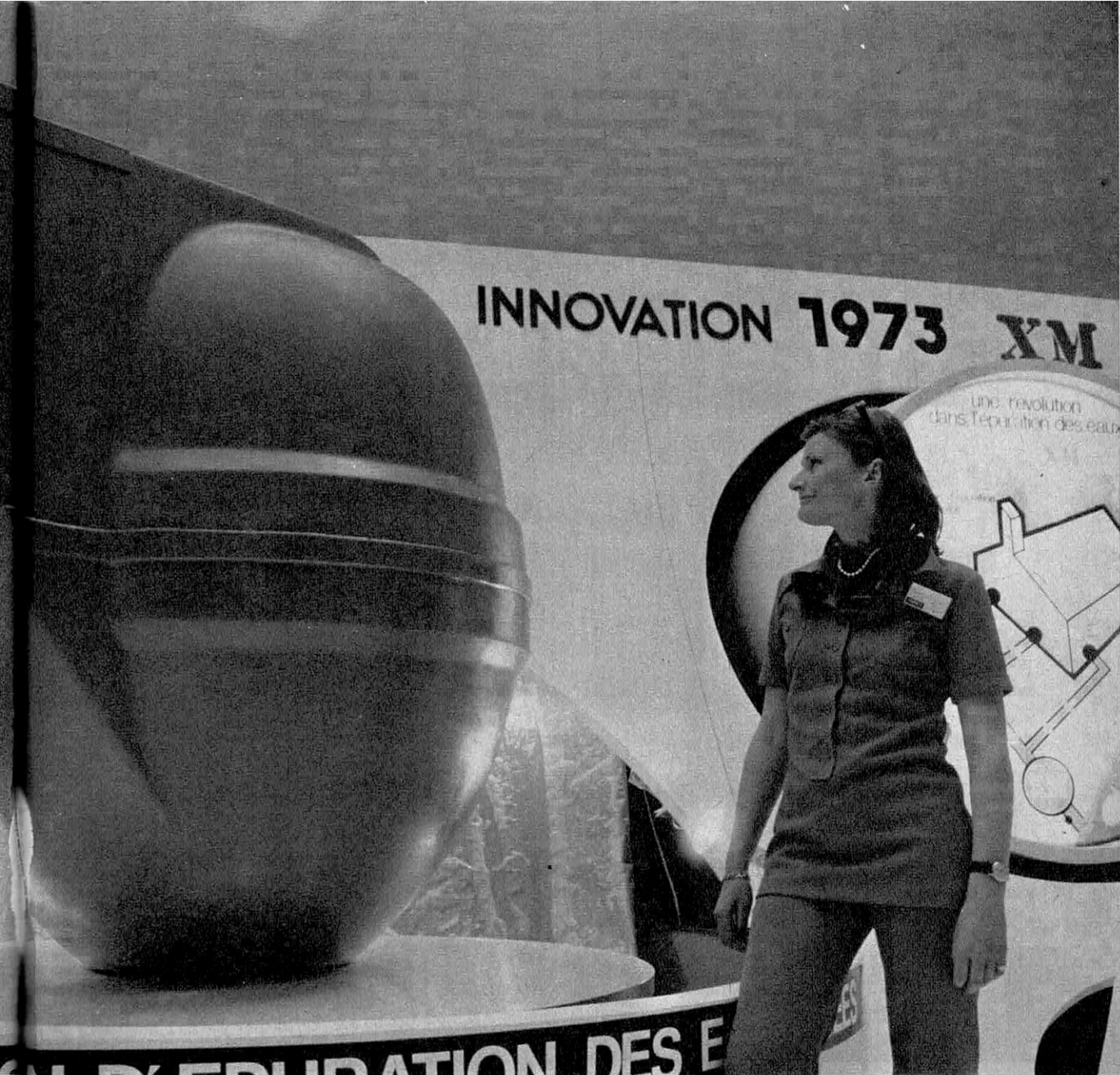
Les méthodes conventionnelles de visualisation des écoulements — fils de laine, émission de fumée, etc. — présentaient, entre autres inconvénients, celui, majeur, de ne se prêter à aucune mesure.

Avec le nouveau procédé, des

bulles de savon, de 4 mm de diamètre, sont injectées en continu dans le courant gazeux, à une cadence réglable. Les bulles proviennent d'une solution de teepol et d'eau distillée. Elles sont gonflées à l'hélium. Elles flottent ainsi dans l'air et leur déplacement permet de suivre des écoulements jusqu'à des vitesses dépassant 30 m/s. Principaux avantages : détermination des vitesses et des lignes de courant en éclairage stroboscopique, et détermination des trajectoires en éclairage continu.

L'«XM»: UNE MICRO-STATION D'ÉPURATION DES EAUX USÉES POUR HABITATIONS PARTICULIÈRES

Réduire la pollution sur place, éviter les grands réseaux d'égouts et ainsi pouvoir construire sur des terrains non équipés : c'est la révolution que permet l'«X M», une micro-station d'épuration des eaux usées pour habitations particulières présentée par «SOAF» (Services Opérationnels d'Assainissement en France).



L'« X M » est loin d'être un gadget : c'est une authentique station d'épuration qui traite, conformément aux circulaires ministérielles et aux impératifs fixés aux stations d'épuration urbaines, l'intégralité des rejets des unités familiales de 3 à 8 personnes (w.-c., cuisines, salle de bains, eaux de lavages...).

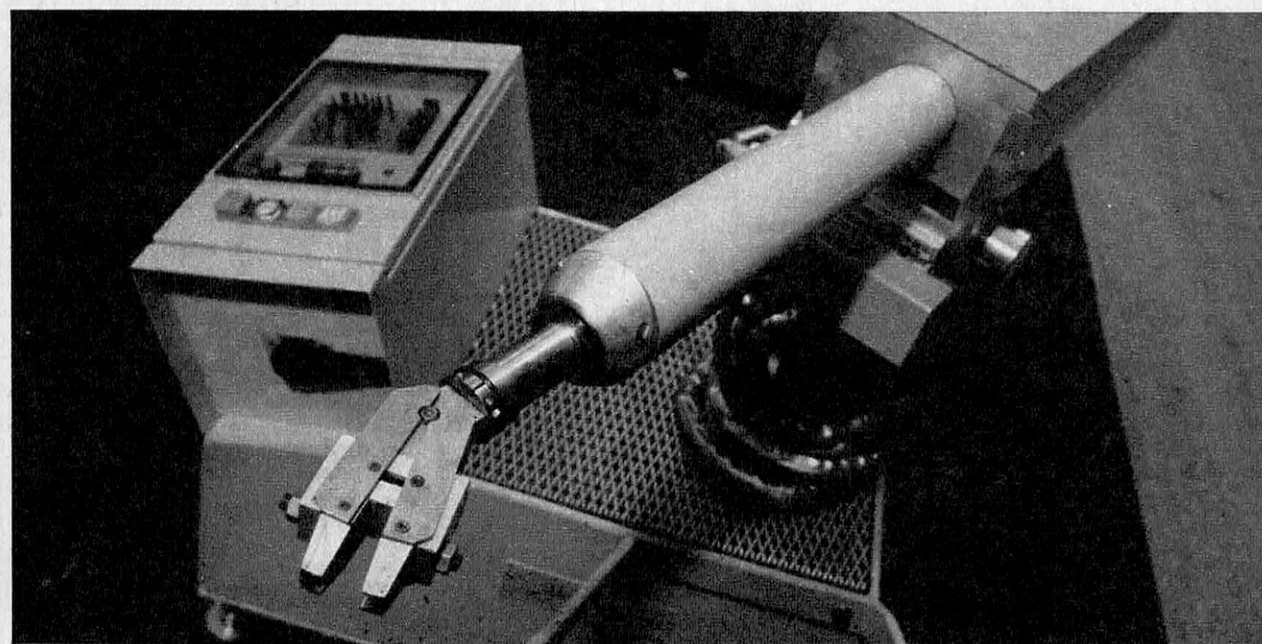
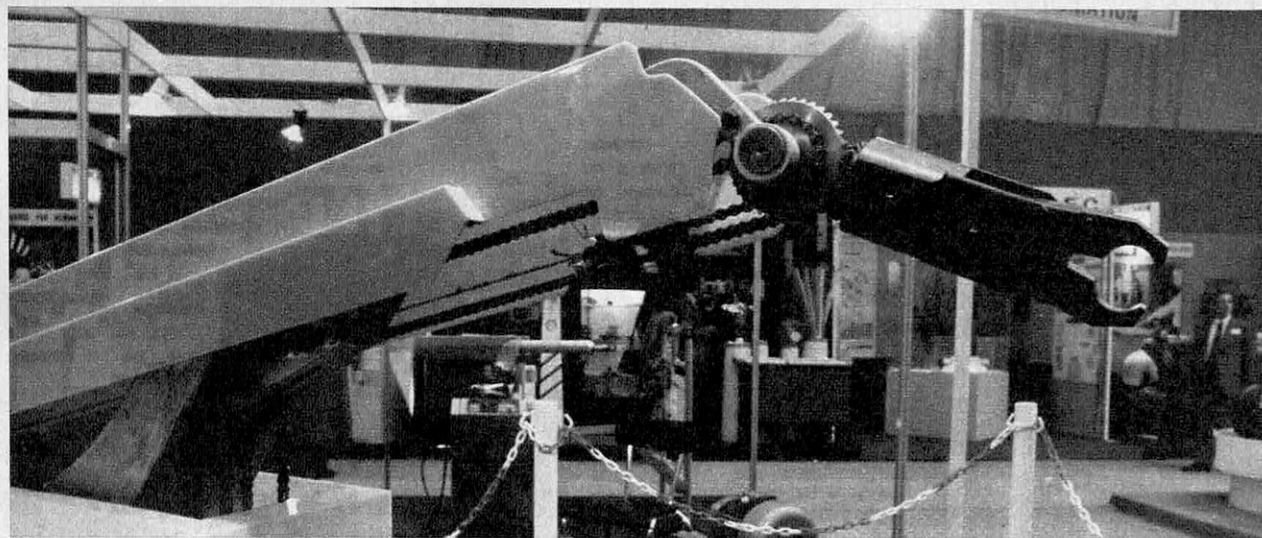
Cette innovation française est le premier appareil qui permet d'atteindre au niveau individuel les normes de dépollution les plus récentes. Les eaux traitées sont ainsi utilisables pour l'arrosage et leur absence totale d'odeur et de nocivité autorise leur rejet dans le milieu naturel : réseaux pluviaux, fossés, cours d'eau, etc.

L'assainissement individuel, jusqu'alors envisagé seulement comme un palliatif, retrouve ainsi son importance fondamentale : la pollution commence à la maison, la lutte contre elle aussi.

L'« X M » est produite industriellement en fibre de verre. Son encombrement est réduit : $1,60 \times 1,40 \times 1,70$ m. C'est un matériel fiable, robuste, aisé à installer (monobloc léger de 120 kg). L'entretien est assuré par le constructeur, avec un contrat de même nature que celui qui couvre les chauffe-eau et chaudières individuelles. Le coût de cet équipement installé, qui s'apparente à certains équipements électro-ménagers, est à peine supérieur

à celui d'une installation traditionnelle réglementaire (prévision : entre 5 000 et 7 000 F). L'« X M » a été testé depuis plus d'un an. Une vingtaine d'appareils de pré-série fonctionnent actuellement dans différents départements, sous le contrôle des Directions Départementales de l'Action Sanitaire et Sociale et du Secrétariat Permanent aux Problèmes de l'Eau.

L'« X M » bénéficie des recherches et de l'expérience acquise par la SOAF avec sa série « Minutac » (300 installations en fonctionnement), « Minutac » étant une mini-station d'épuration pour petites collectivités (10 à 300 usagers).



LES ROBOTS-INDUSTRIELS: PARCE QUE LA MACHINE DOIT REMPLACER L'HOMME

En une période où l'on ne parle qu'enrichissement des tâches et humanisation du travail, les robots retiennent particulièrement l'attention. A « Inova 73 », la Société Koenig Automation présentait toute une gamme de ces machines, allant du petit manipulateur pneumatique déplaçant les pièces d'horlogerie aux robots industriels capables de manipuler des charges atteignant 35 kg.

Le robot industriel est une machine qui accomplit des fonctions ordinairement assumées par l'homme pour les tâches répétitives et pénibles. Il n'a aucune fonction productive propre comme c'est le cas d'une machine outil classique, mais il sert d'intermédiaire, de manipulateur, entre différentes phases de fabrication.

Un robot industriel se compose essentiellement d'un bras ayant généralement trois degrés de liberté. Au bout de ce bras, s'articule un poignet possédant 1 ou 2, parfois 3 degrés de liberté également. L'ensemble est terminé par un outil de préhension variable en fonction des tâches à effectuer.

Les mouvements coordonnés des différents axes sont contrôlés par des servo-mécanismes et s'effectuent suivant un programme établi au moment de l'apprentissage du robot. Ce programme est enregistré dans une mémoire.

C'est l'ensemble servo-mécanisme et mémoire qui différencie le robot industriel des télémanipulateurs utilisés dans l'industrie nucléaire.

Ces robots trouvent leurs premières applications dans les usines où les conditions d'ambiance de travail sont les plus difficiles du fait de la chaleur ou d'émanations de vapeurs : ateliers de mécanique, fonderies, forges, verreries, ateliers de soudure automobile, etc.



LA PLUS PETITE VOITURE DU MONDE EST ÉLECTRIQUE

Eh oui, même si l'on mesure plus de 1,80 m, à condition de se plier un peu, on rentrera dans cette mini-voiture électrique urbaine (longueur : 0,90 m ; largeur 0,70 m ; hauteur : 1,25 m), présentée par le C.E. D.R.E. (Centre d'Etudes pour le Développement et la Réussite des Entreprises).

Cette voiture, que l'on peut d'ores et déjà acheter et avec laquelle on peut circuler sur la voie publique, existe en deux versions, 600 W et 1 200 W, qui sont respectivement

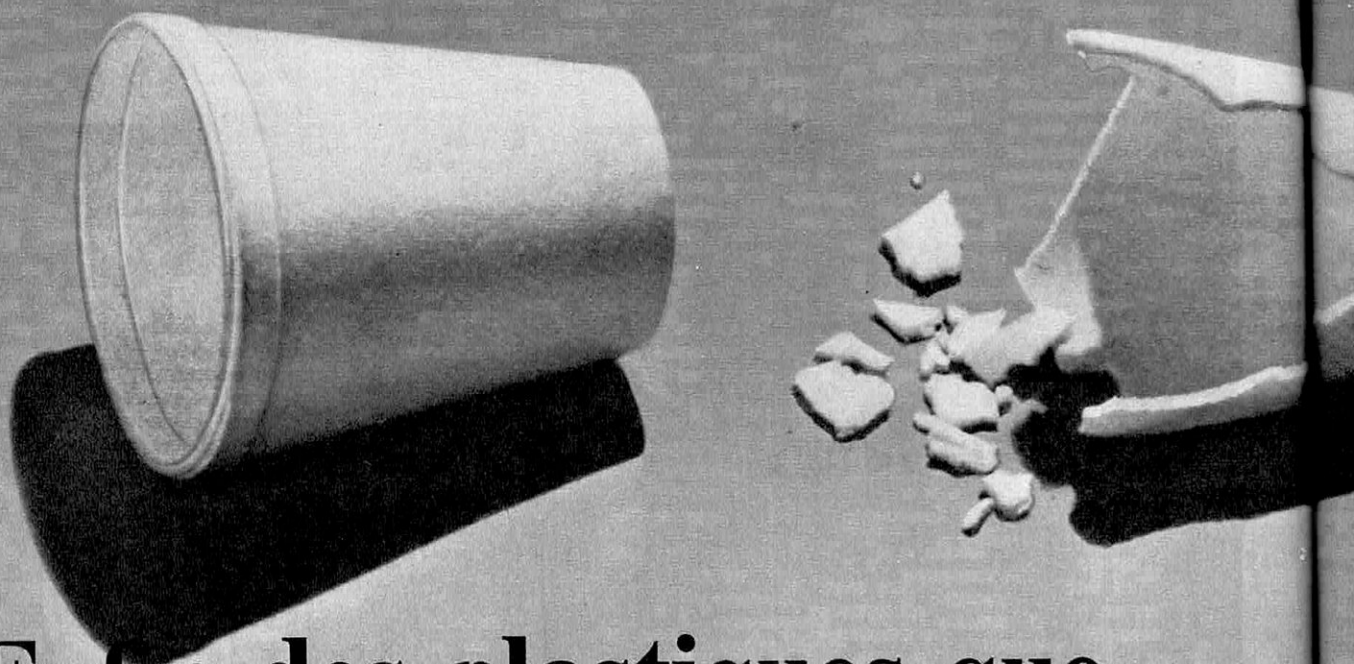
classées par le Service des Mines comme « cyclomoteur » et « vélomoteur ».

Résultat : s'il faut un permis de conduire A 1 (125 cm³ maximum) pour la 1 200 W, on ne paye de vignette pour aucune des deux.

Pour la 1 200 W, l'autonomie est de 40 km à vitesse maximum. Principales caractéristiques techniques : 5 vitesses AV, 2 vitesses AR ; vitesse 45 km/h ; rampe maximum en charge : 15 % ; rayon de braquage : 1,40 m ; poids total à vide 230 kg, en charge 350 kg ; freins à tambours sur les trois roues ; consommation aux 100 km : 7,5 kWh, soit 2,25 F.

Tous les équipements d'une « vraie » voiture, la voiture électrique les a, du klaxon au chauffage-dégivrage, du siège réglable à l'indicateur du changement de direction.

Prix HTVA : 4 500 F. Délais de livraison : 3 mois (version 600 W livrable en Kit. Prix départ usine : 2 500 F).



Enfin, des plastiques que la lumière détruit !

Ni le feu ni les microbes ne pouvaient venir à bout sans danger des « montagnes de déchets plastiques ».

Mais on a mis au point des polypropylènes que la lumière pulvérise.

Un nouveau problème toutefois, commence à poindre...

En 1935, les chercheurs de l'Imperial Chemical Industries Limited, en Angleterre, réalisaient une expérience en vue d'évaluer les réactions entre l'oxyde de carbone et l'éthylène. Ils avaient prévu de travailler à haute pression, mais quelque défectuosité de l'appareillage produisit une baisse de pression ; on observa avec curiosité la poudre blanche obtenue : c'était du polyéthylène et ce premier polymère, dû à un accident de laboratoire, ouvrait l'ère d'un matériau nouveau, les matières plastiques.

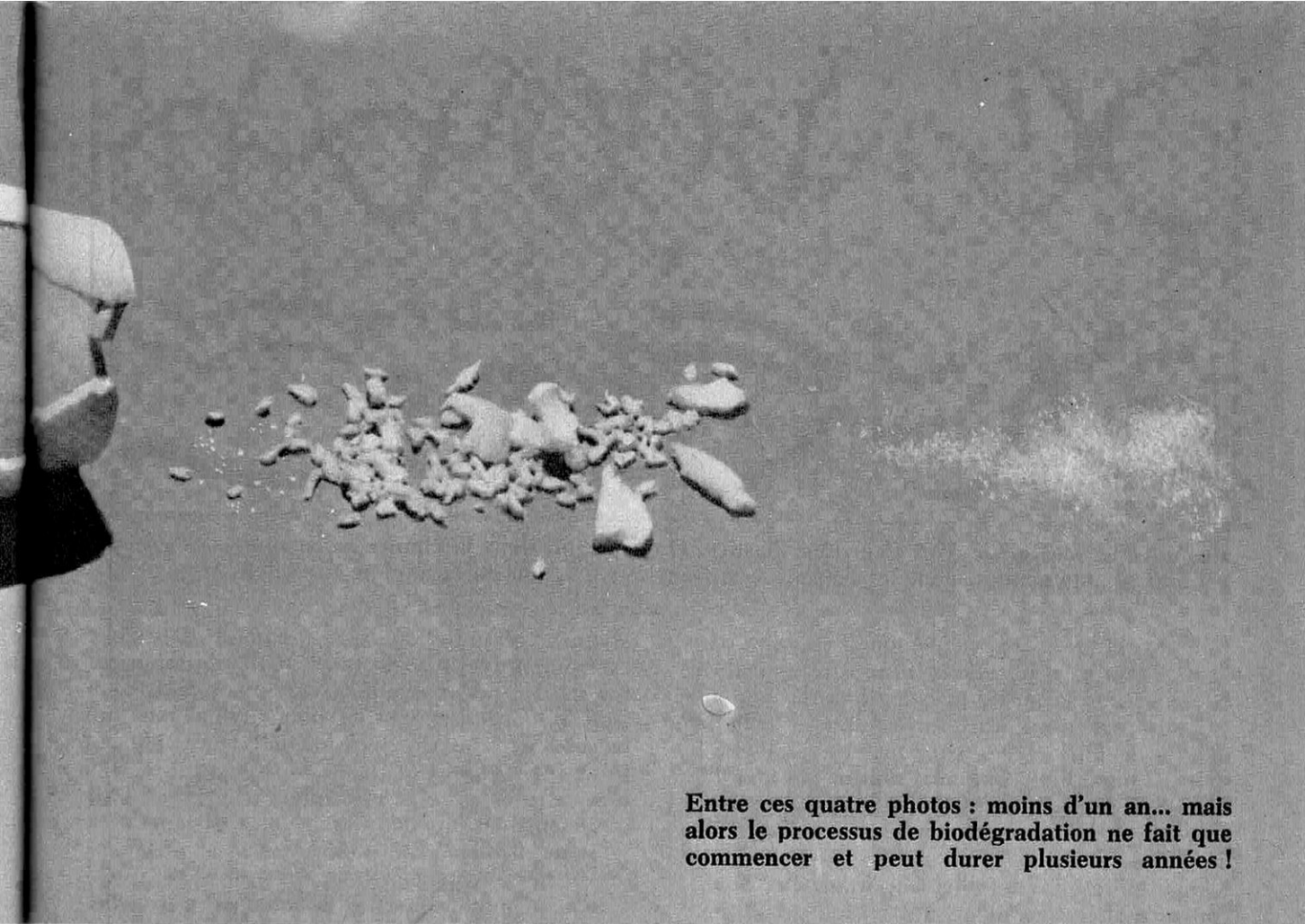
La production industrielle commença timidement après la deuxième guerre mondiale, puis, à l'approche des années soixante, prit un essor considérable. Economiques, légers, résistants aux agents chimiques et biologiques, à l'humidité et aux chocs, permettant toutes les fantaisies de présentation et de forme, les plastiques allaient bouleverser les techniques de l'emballage.

On prévoit maintenant que les Etats-Unis, l'Europe occidentale et le Japon produiront à eux

seuls près de 80 millions de tonnes de matières plastiques en 1980, dont plus de 20 % consacrés à l'emballage « perdu », c'est-à-dire que l'on retrouve peu à peu dans les ordures ménagères mais aussi et surtout (environ les deux tiers) le long des routes, dans les bois et les champs, sur les plages enfin où la mer dépose les déchets venus on ne sait trop d'où : de la mer des Sargasses aux plages de l'Alaska, nul endroit n'échappe à ce fléau.

La principale qualité des plastiques, l'indégradabilité, en faisait vite la cible des spécialistes de l'environnement et des écologistes du monde entier. Car même si l'on résolvait le problème si complexe de la collecte de tous ces déchets, il resterait encore à les détruire.

Le procédé le plus simple est l'incinération : une usine comme celle d'Ivry-sur-Seine, pour Paris, peut brûler 600 000 tonnes de détritus par an, mais là encore surgissent de nouvelles difficultés : le polyéthylène brûle assez difficilement



Entre ces quatre photos : moins d'un an... mais alors le processus de biodégradation ne fait que commencer et peut durer plusieurs années !

et le chlorure de polyvinyle, qui représente 40 % des emballages plastiques en France, dégage de l'acide chlorhydrique qui corrode les chaudières et pollue l'atmosphère. Le polychlorure de biphényle dégage un gaz encore plus toxique : le chlorure de dibenzofuranne si bien que pour le détruire les Japonais du Laboratoire de recherches nucléaires d'Osaka utilisent l'irradiation par une source radioactive de Cobalt 60. Les industriels français restent persuadés que l'incinération est une solution acceptable : mais il devient urgent d'équiper les incinérateurs de systèmes permettant d'épurer les gaz produits.

Dans d'autres pays, différentes solutions furent proposées telles qu'utiliser les déchets plastiques dans le revêtement des routes ou les transformer en fuel domestique : au Japon, la firme Mitsui a construit une unité capable de traiter 36 tonnes par jour de matières plastiques usagées qui, par craquage thermique, donnent un produit que l'on mélange ensuite à un fuel lourd pour le rendre plus fluide. Le rendement atteindrait 90 % des déchets traités. Mieux, un savant japonais, M. Tomoyuki Takesue a mis au point un procédé qui permettrait d'obtenir du pétrole et de l'essence à partir de ces mêmes déchets... et toujours avec un rendement de 90 %.

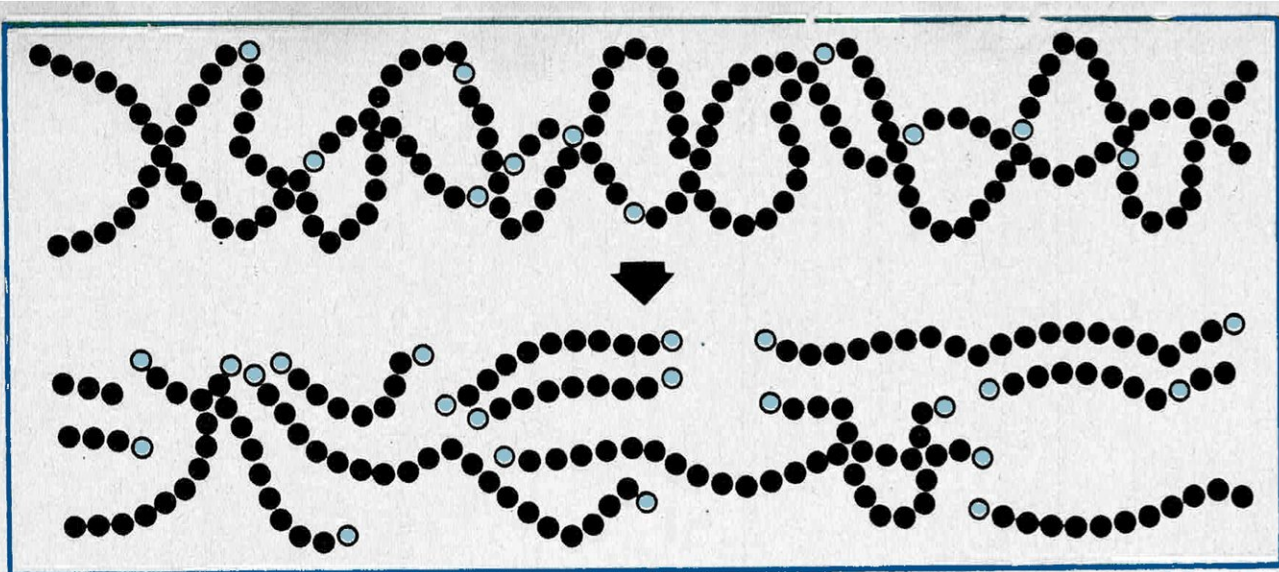
Mais ces différentes méthodes ne sont applicables qu'une fois résolu le problème de la collecte des déchets et si l'on peut envisager de séparer les plastiques des autres ordures mé-

nagères collectées, on voit encore mal comment procéder dans le cas des résidus dispersés dans la nature.

Compte tenu de ces difficultés, la seule solution vraiment efficace est d'obtenir des matières plastiques biodégradables, c'est-à-dire susceptibles d'être attaquées et digérées par des micro-organismes vivants. Les matières plastiques naturelles ou artificielles, sont des polymères, c'est-à-dire des corps formés de longues chaînes de molécules élémentaires, mais alors que les polymères naturels tels que la cellulose ou l'amidon sont biodégradables, les matières plastiques synthétiques résistent presque totalement à l'attaque des micro-organismes à cause de la structure même de leurs chaînes de molécules et de leur insolubilité dans l'eau.

On chercha tout d'abord à découvrir des couches de micro-organismes (bactéries) qui, par mutation, pourraient produire des complexes enzymatiques capables d'assimiler les produits existants... Hélas, malgré les travaux de nombreux laboratoires comme ceux de l'Institut national des recherches chimiques appliquées en France, aucun résultat satisfaisant ne semble avoir été obtenu.

Il fallait donc trouver des polymères plus facilement dégradables : pour l'instant les produits obtenus sont en général des dérivés de la cellulose naturelle comme par exemple l'hydroxypropyl-cellulose employée pour la « bouteille écologique » de la Ilikon Corp. (U.S.A.). L'hydroxy-



Le procédé écolyte de Van Leer-Eco Plastics. On introduit dans la chaîne moléculaire des groupes cétones photosensibles, dont les liaisons se brisent sous l'action de la lumière du Soleil.

propyl-cellulose est facilement soluble dans l'eau ; protégée par deux films imperméables, elle constitue la partie principale de la bouteille et lui donne sa rigidité. Après usage, le consommateur déchire le film extérieur et abandonne le tout à l'humidité. Après dissolution de la cellulose, il ne reste de la bouteille que les deux films protecteurs qui ne représentent que 5 à 10 % du poids initial.

Enfin, le résultat le plus important fut la découverte du phénomène de photodégradation : on modifie la composition ou la structure des plastiques de manière à ce qu'un agent extérieur (les rayons ultra-violet) puisse entraîner la rupture des chaînes moléculaires du polymère en éléments beaucoup plus courts donc facilement attaquables par les micro-organismes. Le procédé mis au point par le professeur Scott, de Birmingham (G.-B.), consiste à incorporer au plastique un additif (un composé du fer) photosensible qui, sous l'action des rayons ultra-violet, dégage une énergie chimique qui catalyse l'oxydation du polymère avec rupture de la chaîne carbonée. Le matériau perd alors ses propriétés physiques, devient friable et le vent, la pluie, les vagues ou les animaux suffisent à le réduire en une poudre très fine susceptible d'être « digérée » par les micro-organismes.

La firme japonaise Sekisui et la Biodegradable Plastic Inc. aux Etats-Unis ont développé des procédés similaires. Les recherches menées conjointement à l'université de Toronto (Canada) par le professeur J.E. Guillet et dans les laboratoires des sociétés Eco-Plastics et Van Leer (Pays-Bas) ont abouti à la fabrication d'un nouveau produit photodégradable : l'Ecolyte.

Dans ce procédé, c'est la structure même du polymère qui est modifiée. Des groupes chimiques photosensibles (cétones) sont intégrés à la chaîne moléculaire dans une proportion inférieure à 1 %. Sous l'action des rayons ultra-violet du Soleil, les liaisons chimiques de ces groupes se brisent, entraînant la rupture des

chaînes. L'intérêt de cette méthode est qu'elle est compatible avec la fabrication de nombreuses variétés de polymères vinyliques, entre autres le polystyrène et le polyéthylène, ce qui permet de couvrir pratiquement tous les besoins de l'industrie de l'emballage.

Les différents polymères photodégradables ne sont sensibles qu'aux ultra-violets et non à la lumière visible. Ils ne subiront donc aucun dommage derrière une vitre, qui filtre les ultra-violets, même exposés à la lumière artificielle, très pauvre en ultra-violet.

Sous l'action du soleil, la durée de la photodégradation est très variable, dépendant du produit et des conditions climatiques de l'endroit où il est abandonné. Les fabricants ont généralement prévu 30 à 90 jours pour que l'objet perde ses qualités physiques et commence à se briser et il pourra être réduit sous forme de poudre au bout de 200 jours. Mais la biodégradation qui ne commence qu'à ce moment est un phénomène très lent. Après photodégradation, on a calculé qu'il faudrait un an à un polypropylène pour être biodégradé, c'est-à-dire reconverti en dioxyde de carbone et en eau par les micro-organismes et de 5 à 10 ans pour du polystyrène.

Les industriels affirment qu'il n'y a aucun inconvénient à ce que pendant ces longues années des particules de polymères demeurent dans les sols, même cultivés. On peut cependant concevoir certaines inquiétudes en pensant que cette « poussière plastique » peut, au gré des vents et des pluies, s'infiltrer jusqu'à l'eau de la nappe phréatique ou être mêlée à la nourriture de la faune terrestre ou aquatique.

Et si les polymères photodégradables apportent une solution pratique à la dégradation « visible » de l'environnement, leur utilisation ne devrait pas empêcher que des mesures soient prises pour mettre un frein à l'accroissement galopant de la consommation des matières plastiques.

Alain LEDOUX ■

AÉRONAUTIQUE



Le « Kopter Pad » 1^{er} héliport démontable

Grâce au « Kopter Pad », plate-forme d'atterrissage démontable et transportable, et au système de transport intégré dont il ouvre la possibilité, l'hélicoptère pourra demain, pour les services les plus divers, être utilisé en toutes régions, par tous les temps et, si cela est nécessaire, 24 heures sur 24.

Produit aux Etats-Unis par « Mardius Inc (San Diego) » et homologué par la F.A.A. depuis 1968, le « Kopter Pad » est distribué pour l'Europe par le licencié français, Stanislas Kadzielawa, qui voit sa zone d'influence étendue à l'Afrique et à Israël. Il sera prochainement commercialisé en France.

De forme octogonale, il est constitué d'une structure en tubes d'acier supportant un plancher de bois de 4 cm d'épaisseur à revêtement anti-

dérapant. Il est proposé en diamètres de 8,23 m (hauteur 0,30 m), 10,67 m (hauteur 0,60 m), et 15,25 m (hauteur 0,90 m). 4 hommes et 48 heures suffisent à l'installer : il ne nécessite aucune infrastructure particulière et peut même être monté sur sol naturel.

Le « Kopter Pad » se complète de différents équipements, notamment :

- Des écrans coupe-vent. Onze panneaux obliques entourent la

plate-forme. Ils facilitent l'atterrissage et le décollage, en augmentant l'effet de sol d'environ 20 % et servent également d'écran coupe-vent permettant de s'approcher jusqu'à 1,20 m de la plate-forme sans ressentir les effets des turbulences.

- Six projecteurs disposés en cercle sur le plancher, balisent la plate-forme la nuit et par mauvais temps. Ces lampes, actionnées par un système électronique, indiquent, en outre, par variation de leur intensité, la direction du vent au niveau du sol.

- Une rampe mobile, nantie de chaque côté d'un extincteur de 16 kg, permet l'accès à la plate-forme.

Des modèles spéciaux sont livrables sur commande : « Kopter Pad » rectangulaire, carré ou hexagonal, dont les signaux sont visibles, par tous les temps, à une altitude de plus de 1 100 m et dans un rayon de 11 km ; ou encore « Kopter Pad » flottable : il suffit de l'équiper d'une quille stabilisatrice remplie de mercure.

Doté d'un ensemble de dispositifs de sécurité et d'exploitation qui en font un véritable héliport, le « Kopter Pad » offre de multiples avantages qui permettent d'envisager un formidable essor pour le transport par hélicoptère, lorsque ce dernier aura été admis au cœur des villes.

De prix modique : 90 000 F à 180 000 F, selon les versions (contre 400 000 F pour un héliport classique) le « Kopter Pad » peut être installé par tous les temps, sur tous les terrains et s'adapte à tous les toits.

Pour développer sur une grande échelle le système intégré hé-

licoptère-« Kopter Pad », Stanislas Kadzielawa envisage de réunir autour de lui une équipe formée de constructeurs d'hélicoptères, d'industriels et de responsables d'organismes privés ou publics, sensibilisés aux possibilités extrêmement vastes qu'ouvre soudain le « Kopter Pad ».

Une société de services, fonctionnant 24 heures sur 24 et assurant le transport aussi bien de personnes que de frets divers devrait prochainement être créée. Un ensemble de dépôts de brevets U.S. et de marques françaises a été constitué pour assurer la protection. Il garantit le « Kopter Pad », mais aussi les applications originales que son emploi permettra au transport par hélicoptère.

PHONÉTIQUE

De la nécessité de disposer de moyens importants...

Il aura fallu un professeur d'Université (le Pr. Malecot, de l'Université de Californie), l'enregistrement de 25 heures de conversations de cinquante personnes, soit 2 millions d'informations recueillies sur 13 000 graphiques phonétiques, et un ordinateur IBM 1232, pour l'établir : les femmes parlent un peu plus longtemps que les hommes...

L'étude de ce phonéticien américain d'origine française est riche de nombreux autres enseignements. On apprend, par exemple, que les personnes âgées parlent plus lentement, que l'on parle d'autant plus vite que la phrase prononcée est longue, que le personnel de direction parle plus lentement que ses employés, que les personnes effectuant des tâches spécialisées à un niveau élevé, prises par leur sujet, utilisent un vocabulaire plus réduit que les autres, etc.

ENVIRONNEMENT

Croissance économique et pollution

Un Livre blanc que vient de présenter le gouvernement japonais s'attache à définir dans quelle mesure la dégradation de l'environnement est liée au développement industriel.

Il rend responsable de l'augmentation de la pollution au Japon, tant en diversité qu'en intensité, la croissance économique rapide des dernières années, la trop forte concentration des industries polluantes et même dans une certaine mesure, la politique d'industrialisation régionale.

Ce Livre blanc préconise l'intégration du coût de la lutte contre la pollution dans les calculs économiques. Des tentatives, du reste, ont été effectuées : on estime que les dommages causés à l'économie japonaise par la dégradation de l'environnement se sont élevés à 20 milliards de dollars en 1970, contre 114 millions en 1955.

La population est de plus en plus sensibilisée aux problèmes de pollution. Officiellement, au 31 mars 1973, 2 055 Japonais étaient recensés comme souffrant de « maladie de la pollution ». Selon un récent sondage effectué à Kurashiki, où est installé un complexe pétrochimique, 4,6 % seulement des personnes interrogées ont déclaré que leurs conditions de vie s'étaient améliorées grâce au développement industriel. 70,2 % ont estimé qu'elles avaient empiré.

49 % des Japonais trouvent la pollution « absolument inadmissible », 28 % disent « ça dépend de l'ampleur du dommage subi », et 13 % seulement sont fatalistes et répondent « on n'y peut rien ».

Au Japon, on s'oriente très nettement vers l'application du principe « qui pollue paiera ». Les industries polluantes ver-

ront donc leurs charges accrues. Mais, finalement, cette augmentation des prix sera répercutée sur la consommation.

DÉVELOPPEMENT

Un nouveau maillon dans la chaîne de l'innovation

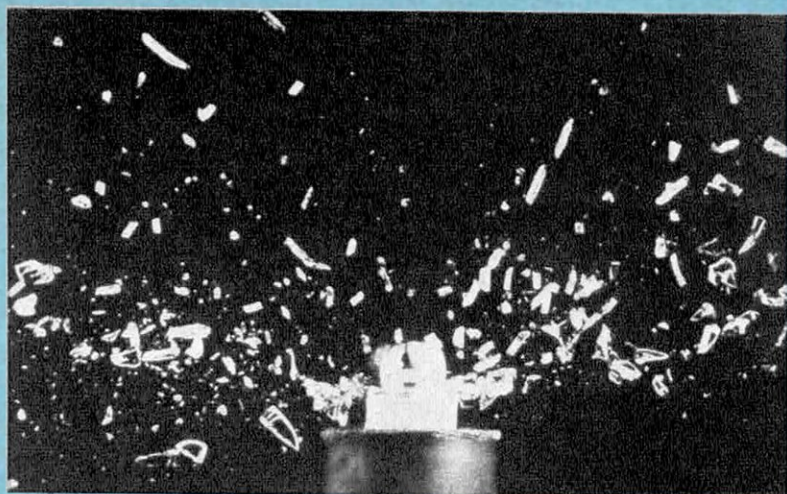
La première agence de relations presse, relations publiques, spécialisée dans la promotion de l'innovation, qu'il s'agisse d'idées, de techniques, ou de produits nouveaux, vient de voir le jour. Il s'agit d'« Innova Diffusion » qui se présente comme un nouveau maillon, entre l'invention et la commercialisation, dans la chaîne de l'innovation.

« Innova Diffusion » intervient à côté et en complément des organismes de promotion de l'innovation, des conseils en brevets, des sociétés de financement de l'innovation, des négociateurs de licences, etc.

L'idée de base : la France ne manque pas d'innovateurs mais ceux-ci — modestie ? absence d'information ? — ont les plus grandes difficultés à se faire connaître et reconnaître.

C'est là que le bât blesse et c'est pourquoi les idées restent dans les dossiers ou partent pour l'étranger.

Or, le plus souvent, il suffit d'un petit « coup de pouce », peu coûteux, en regard des efforts préalables de recherche et



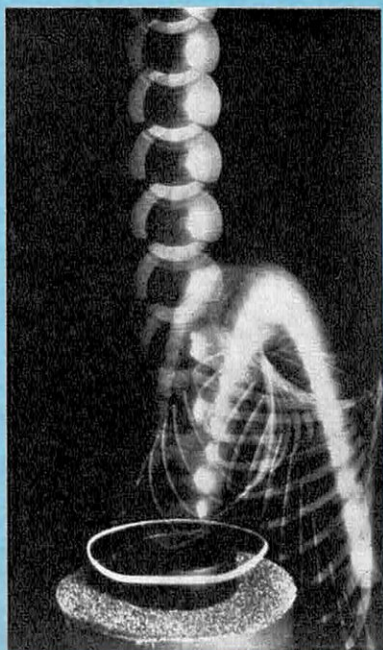
Des verres de lunettes deux fois plus résistants

En sous-produit de son avance technologique dans le secteur des verres chimiquement renforcés, la société américaine Corning produit des verres de lunettes deux fois plus résistants que la plupart des verres courants.

Aux U.S.A., les verres de lunettes doivent pouvoir subir l'impact d'une bille d'acier de 16 mm de diamètre tombant d'une hauteur de 127 cm.

Sur la photo 1, une bille de 25,4 mm tombe de 139,7 cm et casse une lentille en verre trempé à la chaleur.

Sur la photo 2, la bille, tombant d'une hauteur de 304,8 cm rebondit sur le verre chimiquement renforcé, sans réussir à l'endommager...



de mise au point, mais indispensable pour qu'une idée débouche, pour qu'un industriel s'intéresse à un prototype, pour qu'un marché s'ouvre.

« Innova Diffusion » se propose ainsi de permettre aux inventeurs de se faire connaître et, par là, de trouver financement et possibilités de production ; aux entreprises de conquérir un marché, de négocier brevets et licences, de trouver des partenaires.

Elle se consacre à un nombre limité d'opérations soigneusement sélectionnées, afin que son intervention constitue un

gage de sérieux et d'authenticité, un label de qualité.

Selon ses responsables, les premières semaines d'activité d'« Innova Diffusion » prouvent qu'elle s'attaque à un créneau qui ne demandait qu'à être investi...

A signaler une initiative originale : l'édition par « Innova Diffusion » d'un bulletin d'informations sur les nouveautés techniques et les innovations diffusé auprès des chroniqueurs spécialisés de l'ensemble de la presse française. (2, rue de la Baume, 75008 Paris, tél. 225.85.39).

Les médicaments inutiles... en Italie

Il existe au-delà des Alpes 566 firmes qui produisent 27 000 spécialités, dont 16 000 sont inscrites au registre de la Sécurité sociale ou, plus exactement, au « Prontuario » de l'I.N.A.M. (Istituto nazionale di assistenza medica). Récemment, le conseil d'administration de l'I.N.A.M. décida de supprimer certaines de ces spécialités, parce qu'elles sont inutiles, dépassées ou dangereuses.

Il constitua donc une première liste de 357 produits, parmi lesquels des spécialités contenant sans motif valable du chloramphénicol, antibiotique précieux dans des cas précis, mais également susceptible d'abaisser la formation de globules rouges par la moëlle osseuse, ou bien encore de l'isopropyl-noradrénaline, de l'ACTH, etc.

Une circulaire déconseillant aux laboratoires et aux pharmaciens de vendre ces produits est imprimée à 90 000 exemplaires. Elle a un effet inattendu : elle déclenche une polémique violente entre les sommités médicales italiennes et le ministère de la Santé finit par la désavouer et annuler les décisions de l'I.N.A.M.

Il est vrai que le professeur Lorio Reale, directeur général de cet Institut, a déclaré que les 357 produits condamnés ne représentaient qu'une miette du nombre total des produits à supprimer...

Rapportons, à ce propos, une déclaration du Dr Eck (Paris), selon laquelle il n'y a pas de préparation pharmaceutique du lithium, produit très efficace dans le traitement de la dépression cyclique, peut-être parce que ce produit est trop bon marché...

La colonne audiovisuelle cherche un promoteur

Elle a été conçue par le cabinet de design Jacques Braunstein. Pour l'instant, il s'agit encore d'un prototype, qui cherche un industriel pour se fabriquer, se lancer et (peut-être) venir bientôt chez vous.



De haut en bas : platine, tourne-disques, rad'o, télévision, bande lumineuse, enceinte acoustique. Il y manque encore le magnétophone et le lecteur de cassettes, pour que l'intégration des appareils qui ont une même vocation soit complète. Il s'agit d'éléments modulaires. On peut ne s'équiper que de certains, ou de tous progressivement. On peut aussi placer ces éléments en colonnes ou les éparpiller dans la pièce, selon son art de vivre personnel. En projet : une « colonne technique », comportant radiateur, aérateur, humidificateur, etc.

La réservation électronique étendue à tout le réseau ferré

A la fin de 1974, la réservation électronique des places, déjà expérimentée à échelle réduite, aura été étendue à l'ensemble du réseau de la S.N.C.F.

Actuellement, les voyageurs réservent leurs places en s'adressant (par correspondance, par téléphone ou directement au guichet) à 1 600 bureaux (gares importantes, bureaux de ville, agences de voyages, etc.), qui transmettent ces demandes (40 000 en moyenne par jour) à 140 « centraux » répartis sur tout le territoire, qui tiennent les schémas des voitures mises en location.

Dans l'organisation future, un central électronique unique aura en mémoire les schémas de toutes les voitures offertes à la réservation sur l'ensemble du réseau.

Ce centre de réservation électronique, situé à Paris rue de Saussure, sera relié à 420 terminaux (postes d'appel dotés de télescripteurs), répartis dans les principales gares et agences de voyages en France. Les liaisons seront assurées par le réseau général de transmission de données déjà mis en place par la S.N.C.F. pour la « gestion centralisée du trafic marchandises ». Le centre de réservation électronique sera questionné directement par les 420 terminaux et leur répondra dans un délai très bref.

Le voyageur s'adressant à une gare ou agence équipée d'un terminal pourra demander des réservations dans n'importe quel train rapide ou express (y compris les trains internationaux partant de France) et pour n'importe quel parcours. Ce système permettra en particulier de réserver simultanément et à la même gare pour l'aller et le retour, alors que l'organisation actuelle obligeait

le plus souvent à effectuer deux démarches.

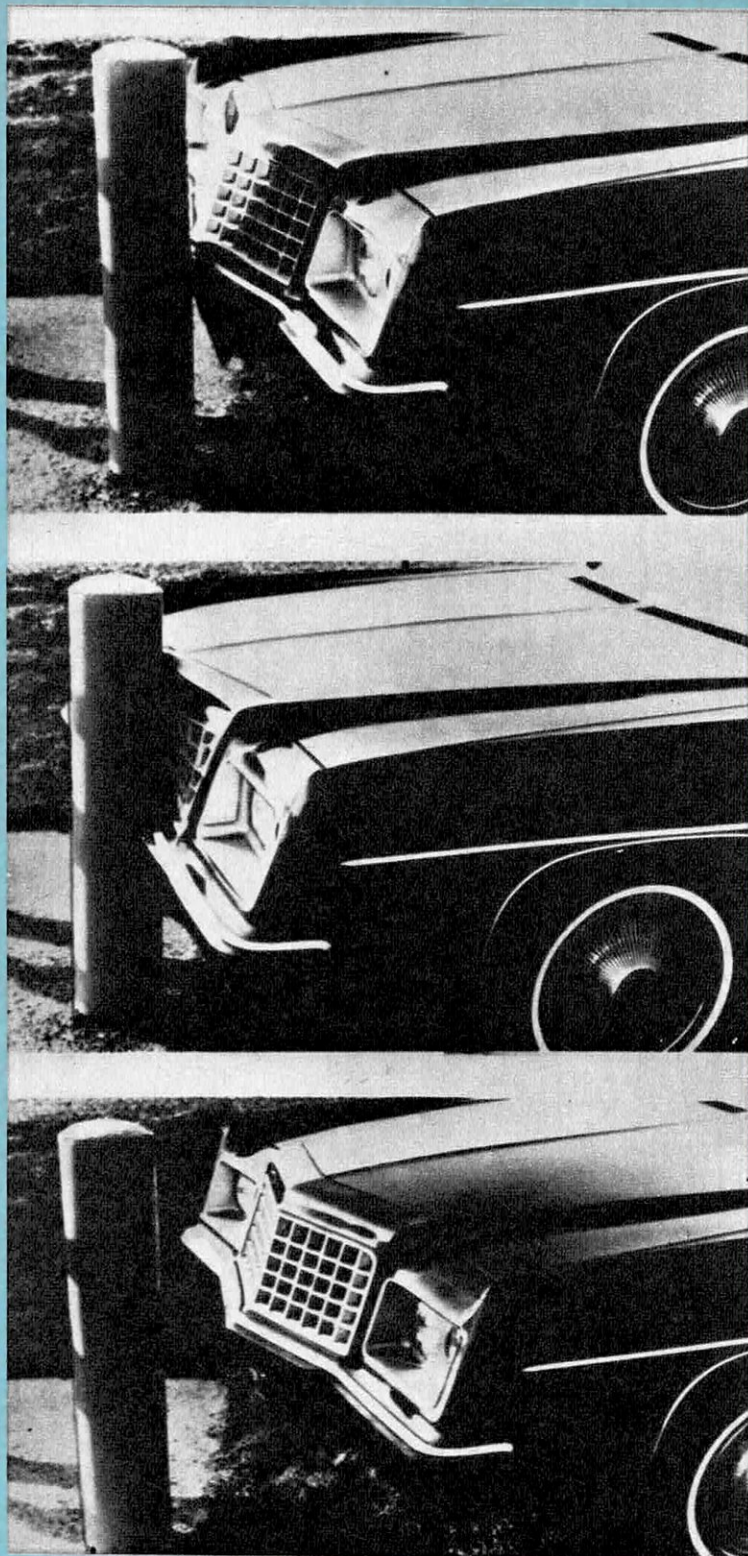
En même temps que son titre de location, le voyageur pourra, s'il le désire, obtenir son billet (billet et ticket garde-place étant regroupés en un seul document) et une place de restauration.

La réservation électronique accélérera sensiblement les formalités : dans un établissement doté d'un terminal, l'ensemble de l'opération (demande, mise en relation avec le Centre de réservation, établissement des tickets garde-place) s'effectuera normalement en moins de deux minutes.

L'attribution des places débutera deux mois avant le jour du départ (au lieu d'un actuellement).

Capacités du système, qui est conçu pour un service de 1 000 trains par jour : 50 millions de places offertes en permanence et 25 000 réservations pouvant être effectuées par heure.

● **JAPON :** Pour encourager les automobiles à faible pollution, conformes aux spécifications prévues pour 1975, le gouvernement a décidé de réduire la taxe d'achat de ces véhicules des deux tiers durant l'année fiscale 1973 et d'un tiers pendant le premier semestre de l'année fiscale 1974. La taxe d'usage sera également réduite d'un quart pendant l'année 1973 et d'un huitième pendant le premier semestre de l'année fiscale 1974. Le prix d'une voiture de 20 000 F serait ainsi réduit d'environ 1 050 F en 1973 et 550 F en 1974.



Bientôt des voitures élastiques?

Les photos sont indiscutables : cette voiture d'expérimentation se replie lorsqu'elle heurte une borne en ciment, mais retrouve sa forme initiale dès que cesse son contact avec cette borne, toute trace, toute bosselure disparaissant.

Ces essais sont menés aux U.S.A. par la General Motors, avec un matériau dont les techniciens expliquent qu'il agit comme une éponge sèche : il s'écrase sous l'impact et reprend sa forme définitive dès que celui-ci cesse.

Un constat amiable européen

Mis au point en France, le constat amiable se répand en Europe.

Ce formulaire que chaque automobiliste français possède dans sa boîte à gants (ou devrait posséder...) permet aux conducteurs impliqués dans un accrochage de relever en commun — outre leur identité respective et celle de leurs sociétés d'assurances — les circonstances essentielles de la collision.

Chaque conducteur doit signer immédiatement le constat puis, rentré chez lui, compléter l'exemplaire qu'il a conservé en remplissant la déclaration figurant au verso. Il faut envoyer, sans autre formalité, le document dans les cinq jours à l'assureur. Toutes les conditions sont alors réunies pour un règlement rapide de l'accident.

Le succès obtenu en France par le constat amiable a incité les pays européens à reprendre la formule. Partant du modèle français, les assureurs des différents pays d'Europe, y compris la France, ont mis au point un modèle commun.

C'est ce nouveau constat européen qui est maintenant en service en France.

● **FRANCE** : La région parisienne compte 19 % de la population, mais 21 % des actifs et 23 % des licences scientifiques, elle délivre 51 % des thèses du 3^e cycle, 58 % des doctorats d'état et elle concentre 61 % des chercheurs.

— Selon une enquête effectuée « sur le tas » par le groupe patronal Entreprise et Progrès, les « horaires souples » (choix, par chacun, des jours et des heures où il travaille, en dehors de certaines plages fixes) permettrait de réduire l'absentéisme de courte durée de 50 %.

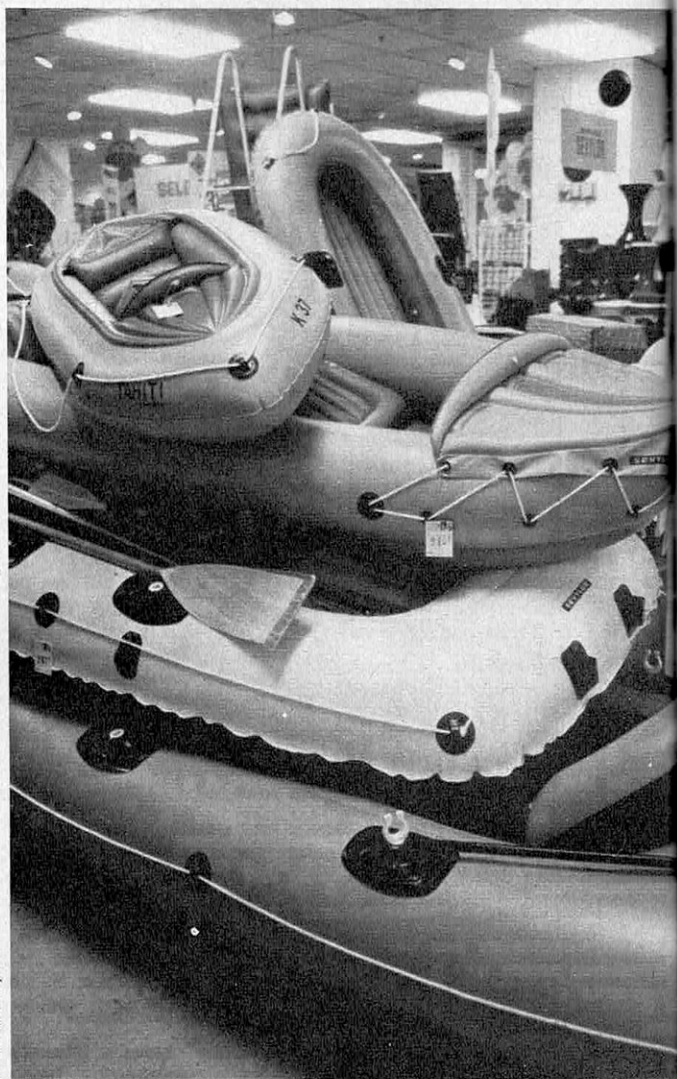
Des petits "gonflables" pour explorer les criques

On peut aimer la mer sans être un fanatique de la navigation.

Les flâneries au bord du rivage, vous les devrez aux «petits gonflables» dont nous révélons les possibilités vraies.

Le goût actuel des Français pour les bateaux pneumatiques se partage nettement entre deux tendances. Il y a tout d'abord ceux qui préfèrent les embarcations importantes, c'est-à-dire celles qui permettent une navigation en mer jusqu'à cinq milles des côtes et qui font l'objet des contrôles de l'administration des Affaires maritimes. La production de ces bateaux progresse à un rythme rapide. De 3 500 unités en 1967, elle est passée à 9 240 en 1971. C'est cette catégorie de pneumatiques qui a été essentiellement présentée dans notre numéro du mois dernier.

Il existe ensuite un nombre beaucoup plus considérable d'adeptes de l'embarcation très légère, simple jouet de plage qui ne permet guère de quitter le voisinage immédiat du bord de mer. On ne possède aucune statistique précise de la production de ces pneumatiques. On peut ce-



Jean Marquis

pendant juger de son évolution par comparaison avec la situation dans le secteur des exportations. Celles-ci ont plus que triplé en cinq ans, passant de 33 847 unités en 1967 à 102 054 en 1971.

Entre ces deux catégories extrêmes de bateaux gonflables, il en est une troisième qui groupe les embarcations légères utilisables sur le littoral maritime jusqu'à environ 300 m de la terre, ou sur les lacs et rivières. Leur progression fut élevée jusqu'en 1969. Mais, depuis, il s'est produit un tassement des fabrications. Selon les experts, celui-ci expliquerait l'essor remarquable des modèles de plage, plus petits et moins coûteux et qui, pour l'usage qui en est fait, rendent finalement les mêmes services.

Quoi qu'il en soit, les pneumatiques légers de toutes sortes apparaissent tout de même comme les plus recherchés par le public. Un public constitué surtout de vacanciers qui aiment la mer, beaucoup plus que d'adeptes de la navigation. Celle-ci exige en effet un minimum de moyens financiers ou des temps de loisirs qui limitent sa pratique. A défaut de navigation véritable, le pneumatique léger permet d'évoluer le long des plages ou parmi les rochers des calanques multipliant aussi les joies de la mer.

Deux sortes de gonflables

Moins de cinq fabricants se partagent le marché des pneumatiques de plage et rivière. Les modèles qu'ils proposent sont, à tranches de prix égales, très voisins. On peut essentiellement distinguer deux sortes de formes d'embarcation : très allongées et peu larges, semblables à celles des kayaks, ou bien assez larges et plus arrondies, la structure gonflable étant constituée d'un boyau courbé en fer à cheval ou soudé en anneau ovale.

Ce sont ces derniers modèles qui sont les plus stables. Les plus grands, lorsqu'ils sont fabriqués avec des matériaux de qualité suffisante, peuvent servir pour des promenades le long des côtes (à moins de 300 m) ou comme bases pour les plongées sous-marines (en restant également à proximité du littoral).

Les techniques de construction des pneumatiques font généralement appel aux tissus polyamides de 840 ou 210 deniers. Les fils de 840 deniers permettent les réalisations les plus résistantes, mais en même temps les plus coûteuses. Aussi sont-ils réservés aux embarcations conçues pour la navigation en mer. A notre connaissance, seuls les tissus de 210 deniers sont employés pour les gonflables destinés à rester le long des côtes. Les modèles les meilleurs marchés sont parfois réalisés de simples feuilles de matières synthétiques. Leur longévité peut n'être alors que brève.

Les techniques de collage des divers éléments d'un bateau pneumatique ne sont pas toutes employées pour les modèles de plage. On sait que ces techniques sont au nombre de trois :

vulcanisation à froid, vulcanisation à chaud et soudure thermo-électrique.

La vulcanisation à froid est faite à la main sur des presses spéciales. De ce fait, elle autorise les soudures les plus complexes. Le recours à une main-d'œuvre importante en fait, d'autre part, une technique chère. Aussi est-elle réservée à la fabrication des gros pneumatiques éventuellement destinés à la haute mer.

La vulcanisation à chaud est d'emploi plus courant avec les embarcations légères. Celles-ci étant de conception simple, il est en effet plus facile de leur appliquer un procédé mécanisé de collage, ce qui est en partie le cas avec la vulcanisation à chaud. La technique est moins onéreuse et assure des joints parfaitement étanches.

La soudure par courant haute fréquence permet également une très bonne étanchéité. Comme la vulcanisation à chaud, elle ne reste utilisable que pour des réalisations simples. Comme elle, par conséquent, elle est employée lors de la fabrication des pneumatiques de plage.

Ce que permettent les gonflables

Si les pneumatiques légers sont conçus pour servir le long des plages, rivières et étangs, il n'en reste pas moins que, dans ce cadre, leurs possibilités ne sont pas égales.

Les modèles les plus petits et de bas prix ne sont utilisables que sur les plages, dans les criques et sur les plans d'eau peu profonds. Les pneumatiques en forme de kayak sont bien adaptés pour la promenade en rivière ou le long des rives de petits lacs. A la mer, ils peuvent, bien entendu, être employés sur les plages. Par mer calme, on peut s'en servir pour longer les côtes à quelques mètres du bord.

Pour les promenades en mer dans la limite des 300 m du littoral, il est nécessaire de retenir les modèles les mieux construits comportant notamment deux ou trois chambres de gonflage autonomes afin que l'embarcation puisse continuer de flotter au cas où surviendrait une fuite. Un ensemble d'avirons est nécessaire et la possibilité d'utiliser un moteur intéressante. La plupart de ces modèles conviennent également à la pêche ou à la plongée sous-marine en raison de leur fond large et de leur stabilité qui facilitent les remontées à bord et le stockage de matériels. Ajoutons enfin que la prudence commande de ne pas tenter d'utiliser les pneumatiques trop loin des côtes lorsqu'ils ne sont pas conçus pour cela, surtout sans être accompagné d'embarcations plus importantes et même si la mer est calme. On ne doit jamais oublier, en effet, que le régime des vents peut brusquement changer et qu'une embarcation qui n'est pas équipée pour naviguer peut dériver très vite.

Roger BELLONE ■

Voir tableaux pages suivantes

GONFLABLES DE MOINS DE 800 F

Modèle	Prix (F)	Longueur (m)	Largeur (m)	Poids (kg)	Nombre de passagers	Couleurs
SEVYLOR CARAVELLE K 36	62	1,65	0,98	4,1	1	rouge et bleu
SEVYLOR TAHITI K 37	75	1,85	0,70	3	1	rouge et bleu
SEVYLOR CARAVELLE K 56	97	1,95	1,15	6	2	rouge et bleu
HUTCHINSON NAUTY I	105	1,70	1,10	3	1 enfant	rouge et blanc
SEVYLOR TAHITI K 57	124	2,25	0,75	4,8	1	rouge et bleu
HUTCHINSON NAUTY III	132	1,85	1	5	2 enfants	rouge et et blanc
SEVYLOR TAHITI K 67	145	2,80	0,80	7,8	2	rouge et bleu
SEVYLOR CARAVELLE K 66	174	2,20	1,30	8	3	rouge et bleu
HUTCHINSON NAUTY V	205	2,10	1,15	10	2	rouge et blanc
SEVYLOR CARAVELLE K 76	207	2,48	1,32	12	3 ou 4	rouge et bleu
HUTCHINSON NAUTY VI	240	2,45	1,25	10	2	rouge et blanc
SEVYLOR TAHITI K 77	249	3,20	0,85	10	2	rouge et bleu
SEVYLOR CARAVELLE K 106	274	3	1,33	14	4 ou 5	rouge et bleu
SEVYLOR TAHITI K 107	340	3,70	0,90	14	3	rouge et bleu
HUTCHINSON MOHICAN	525	3,30	0,80		2	rouge et bleu
SEVYLOR K 68	580	2,75	1,30		3	blanc
HUTCHINSON MARSOIN	715	3,30	0,90	11	2	jaune et bleu
HUTCHINSON FLIBUSTIER 280	750	2,80	1,20	17	3	blanc
SO.VE.MAR.CO. TAJFUN	790	2,65		32	2	gris et vert (orangé en 1974)

Matériaux de fabrication	Nombre de compartiments gonflables	Programme d'emploi				Autres caractéristiques
		Plage	Pêche côtière	Pro-mena-de côtière	Plon-gée sous-marine	
Néopryl (PVC et caoutchouc synthétique soudé parcourant haute fréquence)	2	•				
Néopryl	2	•				Siège gonflable
Néopryl	2	•				
PVC renforcé vulcanisé à chaud	2	•				Livré avec ceinture de sécurité
Néopryl	3	•				Siège gonflable
PVC renforcé	2	•				Livré avec ceinture de sécurité
Néopryl	3	•				2 sièges gonflables
Néopryl	2	•				
PVC renforcé	4	•				Livré avec ceinture de sécurité
Néopryl	2	•				
PVC renforcé	4	•	•			Livré avec ceinture de sécurité
Néopryl	3	•				2 sièges gonflables
Néopryl	2	•	•			
Néopryl	4	•				3 sièges gonflables
Tissu nylon recouvert d'hypalon	5	•				2 dossiers gonflables; peut recevoir une voile
Néopryl	3	•	•	•	•	Reçoit un moteur jusqu'à 6 CV
Tissu enduit de néoprène-hypalon	3	•	•	•		Peut recevoir une voile
Tissu enduit de néoprène-hypalon vulcanisé à chaud	2	•	•	•	•	Plancher de lattes; peut recevoir un moteur de 4 CV
	3	•	•	•	•	Livré avec 2 avirons

Destiné aux amateurs: le magnétoscope VCR à cassette en couleur

*Pour 5000 francs
M. Tout-le-Monde pourra
enregistrer les émissions
TV (en couleur)
qui lui plaisent,
les reproduire à volonté
et composer les programmes
de son choix.*

Quand, en 1956, furent livrés aux stations de télévision les premiers enregistreurs capables de stocker des images vidéo, ces « magnétoscopes », comme on les appela, ne pesaient pas moins d'une demi-tonne et coûtaient 50 000 dollars (25 millions de l'époque).

Ils fonctionnaient à l'aide d'une bande magnétique de 2 pouces de large (plus de 5 cm) et



étaient équipés de têtes vidéo-rotatives permettant d'imprimer à la bande l'effarante vitesse de défilement de 180 km/h requise par le large éventail des fréquences des signaux de télévision. Dix-sept ans après, c'est ce même principe des têtes rotatives qui est appliqué à tous les magnétoscopes, qu'ils soient destinés au secteur professionnel ou au grand public.

En 1964, un autre appareil venait prendre la

Commercialisé cet automne,
le VCR 1481 est conçu
pour le standard
de télévision SECAM



relève avec une bande magnétique de 1/2 pouce (12,7 mm) et le prix descendait à... 700 dollars (3 500 NF). Le poids de ce magnétoscope — noir et blanc — était de 12 kg. Il est évident que ce modèle au standard de 1/2 pouce n'était déjà plus destiné aux studios de télévision, mais qu'il s'orientait plutôt vers le marché des utilisateurs privés. Bientôt, partout dans le monde, aux Etats-Unis, au Japon, en Europe, une quantité étonnante de modèles et de marques déferlèrent sur le marché.

Finalement, en 1973 — dès l'automne — l'utilisateur français pourra disposer du premier

magnétoscope à cassette aux normes VCR-Philips, conçu pour enregistrer et reproduire des images en couleurs sur les récepteurs TV du système Secam. Annoncé depuis deux ans, attendu l'an passé à Cannes, enfin disponible, le magnétoscope VCR-Secam marque un jalon important parmi les médias utilisés aujourd'hui pour les communications, la promotion des ventes, la formation dans l'enseignement, la recherche et le stockage des informations et enfin (et surtout) parmi toutes les possibilités récréatives offertes dans le cadre familial.

Petit, léger, il est aussi facile à manipuler qu'un magnétophone et se raccorde directement à la prise d'antenne du téléviseur pour la reproduction. L'enregistrement des images s'effectue soit à partir d'un téléviseur muni d'une sortie vidéo (ou, si celle-ci n'a pas été prévue par le constructeur, après une légère adaptation à portée de tout installateur), soit à partir d'une caméra vidéo.

Voici (1) la version NSTC, prévue pour le marché américain. Mais, sorti depuis 2 ans, le modèle PAL (2) est compatible (en noir et blanc) avec les récepteurs SECAM ; il possède un tuner TV qui permet l'enregistrement d'une émission pendant que l'on regarde une autre. Enfin, (3), un enregistreur destiné aux studios « à petit budget » permet tous les mixages d'images et de son et permet des montages élaborés.



1

Dans la pratique, ce modèle qui pèse 14 kg et mesure 47 cm dans sa plus grande dimension permet, dans son emploi familial, de conserver des émissions qu'on a aimées, de composer le programme de son choix, de se constituer en quelque sorte une cinémathèque ou de reproduire des vidéo-cassettes préenregistrées comme cela se fait pour les cassettes « son ».

Quant à la qualité des images, nous pouvons en porter témoignage : les premières démonstrations faites à Vienne dans les usines autrichiennes de Philips Industrie, témoignaient que les « Rois Fainéants » de Roger Pierre et Jean-Marc Thibaud n'avaient rien perdu qui pût émousser nos rires. Le prix peut encore paraître élevé : de l'ordre de 5 000 F sur lesquels, il faut bien le dire, la part de la T.V.A. atteint le tiers. Les cassettes d'une heure de programme coûtent, vierges, 360 F et, préenregistrées, pourront valoir dans les 500 F.

La guerre des standards

Quand à la fin de 1968, la Columbia Broadcast Corporation introduisit le système EVR, l'annonce de l'événement fut significative à deux points de vue. Sans doute le système n'était pas parfait : son prix était élevé, la durée maximale d'un enregistrement ne dépassait pas 30 minutes et, surtout, le dispositif d'enregistrement utilisé, par balayage électronique, ne permettait à l'usager, que la lecture. Mais, quels qu'en furent les défauts, le système éveilla un intérêt considérable parmi les acheteurs potentiels et, ensuite, attira de nouveau l'attention sur les avantages de la cassette.

Le film EVR est, en effet, contenu dans une cartouche dont il ne fallait plus sous-estimer l'attrait à l'adresse des utilisateurs peu expérimentés. Et tout à coup, la cassette vidéo, cousine électronique de la cassette Kodapak cinématographique, et sœur de lait de la cassette audio, fit l'objet des plus grands efforts techniques et, aussi, de spéculations commerciales. La « ruée » vers la cassette commença. Partout, ce ne furent que conférences et symposiums, articles enthousiastes dans les journaux et périodiques. Des producteurs de films, des artistes, des auteurs, des sociétés de disques, voire des financiers rêvèrent de l'ouverture subite d'un marché où l'on calculait par milliards !

En fait, le marché ne subit pas la croissance explosive annoncée par les prophètes et de nombreux systèmes vidéo qui paraissaient prometteurs à un moment donné, disparurent complètement. La Sélectavision, présentée par RCA, fut définitivement jetée aux oubliettes et la CBS, promotrice de l'EVR, abandonna le système, ce qui ne manqua pas d'en assombrir l'horizon malgré une relance japonaise. Aujourd'hui n'ont survécu que les constructeurs à la tête froide qui ont dû redessiner une courbe de croissance beaucoup plus sage et réaliste. Parmi les systèmes qui ont résisté à l'agitation du secteur vidéo, il y a bien sûr le VCR-Philips, mais aussi tous les systèmes japonais développés par Shibaden, Matsushita, National, Sanyo, Toshiba, Victor-Nivico, Sony et bien d'autres encore. Ici, le problème se complique.

Depuis des années, nous n'avons cessé de faire état de la situation anarchique dans laquelle se trouvait le magnétoscope à cassette par manque de normalisation et nous avons enfin l'agrément de pouvoir annoncer, dans notre numéro de juin, que tous les constructeurs japonais, y compris Sony, avaient accepté de normaliser le système Shibaden, adopté dès lors comme standard par tous les membres adhérant à l'EIAJ, c'est-à-dire la grande association japonaise des industries électroniques (Electronic Industries Association of Japan). La chose apparaissait donc claire au Japon.

Parallèlement, Philips annonçait avec force : « Il est bon de limiter au strict minimum la propagation des concepts différents. Ceci évitera de semer la confusion dans l'esprit du consommateur qui, autrement, pourrait hésiter et remettre longuement l'achat d'un équipement dont il a cependant grand besoin ».

Et, revenant sur une déclaration plus ancienne mentionnant qu'aux Etats-Unis et au Japon les perspectives de normalisation du système Philips étaient moins engageantes qu'en Europe, les porte-parole devaient tout récemment conclure : « Les discussions avec Shibaden (actuellement Hitachi Electronics), Japon, ont abouti à un accord et l'on s'attend à la signature prochaine d'un contrat de normalisation VCR. »

Officiellement, en effet, des propositions de normalisation VCR ont été soumises non seulement à la Commission Electrotechnique Internationale mais également à la fameuse EIAJ qui vient

2



3



d'adopter le standard Shibaden.

Un syllogisme simpliste pourrait ainsi résumer le problème : l'EIAJ fait adopter par ses membres le standard Shibaden ; Philips aboutit à un accord avec Shibaden, donc le standard Philips ou VCR (Video Cassette Recording) est le même que le standard CVR (Cartridge Video Recorder) normalisé par les Japonais. Or, chacun sait que ces standards sont différents, non pas de dramatique façon, puisque la largeur de bande est uniformément de 1/2 pouce, mais dans bon nombre de détails. Le tableau ci-dessous en résume l'essentiel :

	Standard VCR Philips	Standard CVR (E.I.A.J.)
Cassette	Les bobines débitrices et réceptrices sont incorporées et superposées l'une à l'autre. Il n'est donc pas indispensable de rebobiner la bande avant de retirer la cassette. Dimensions : 126 x 145 x 41 mm. Poids : 370 g.	La cartouche ne contient que la bobine débitrice. Les bobines standards introduites dans la cartouche peuvent donc être retirées et passées sur un magnétoscope classique à bande. Poids : 350 g.
Vitesse tête-bande	14,29 cm/s	16,2 cm/s
Vitesse de la bande	8,1 m/s	9,26 m/s

Force est donc de constater que la normalisation japonaise, faisant tache d'huile en Amérique, ne constitue qu'une première étape vers un standard universel, Philips tentant d'imposer ses vues, comme il y était parvenu pour sa cassette audio, mais devant pour l'heure faire cavalier seul en Europe.

Le marché européen est déjà un assez gros gâteau pour que cette guerre des standards puisse émouvoir le géant hollandais. Après la première introduction officielle du système VCR en août 1971 au Salon de Berlin, les productions des filiales de Vienne, déjà spécialisées dans la fa-

brication des magnétophones, durent être graduellement accélérées.

Près de 40 000 appareils étaient déjà produits et vendus (sans même être passés par les circuits commerciaux normaux de distribution) dès 1972 et l'on s'attend, fin 1973, à une fabrication de 120 000 unités. La production pourrait être ainsi doublée d'année en année si le marché grand public et la demande industrielle tiennent leurs promesses.

En fait, selon Philips, le marché aurait présentement dépassé les prévisions originales si bien que dans certains secteurs il n'aurait pas été possible de faire face à la demande avec des stocks suffisants de VCR. De même le nombre des cassettes se serait élevé bien au-delà des prévisions puisque l'on vend en moyenne 10 cassettes vidéo par appareil VCR, mais ceci peut être dû au fait que les utilisateurs semi-professionnels ont besoin de plus de cassettes que les utilisateurs amateurs.

Le modèle de base, présenté par Philips, était le « N-1500 », un appareil prévu pour tous les pays ayant adopté le PAL, mais des versions ont été depuis créées pour satisfaire les besoins de toutes les nations, y compris les Etats-Unis.

Une version fut ainsi réalisée pour le Royaume-Uni où le système TV est quelque peu différent de ceux du continent concernant notamment une différence de 0,5 MHz dans la séparation des porteuses son et image. La France, comme nous venons de le dire, a enfin son modèle Secam (VCR-N 1481-29) et les Etats-Unis disposent maintenant, eux aussi, d'un modèle de magnétoscope pour NTSC, le VCR-N 1481-44 frère très jumeau du Secam dans sa conception et son apparence extérieure.

Entre temps, Philips a passé des accords de normalisation avec Telefunken, Grundig, Nordmende, Blaupunkt, Siemens, Loewe-Opta en Allemagne, Thorn et Pye of Cambridge au Royaume-Uni, Zanussi en Italie, Lenco et Studer en Suisse, voire même Unitra en Pologne.

Cependant, si l'on s'attend à ce que le pourcentage de VCR (de marque Philips ou Grundig, Telefunken, etc.), connaisse, pour le home, une croissance graduelle, des enquêtes ont révélé, par ailleurs, un net besoin envers un appareil beaucoup plus élaboré pour enregistrement

« hors antenne » avec caméra électronique, et destiné aux petits studios désireux de produire des programmes vidéo à peu de frais.

Alors que le modèle « familial » Secam se caractérise par la plus grande simplicité de conception (il ne possède même pas de « tuner vidéo », non indispensable, les téléviseurs français permettant une liaison simple entre le VCR et le récepteur TV), un tel modèle « para-professionnel » exige des dispositifs supplémentaires : il doit proposer un *mixage sonore* sur deux pistes séparées pour la création d'effets sonores spéciaux accompagnant les programmes enregistrés ; la possibilité d'adjoindre, sans transition, un nouvel enregistrement (vidéo/audio) à un enregistrement existant par un dispositif de *montage électronique*, la possibilité, également, de remplacer certaines scènes d'un programme existant par d'autres, sans perturbation aucune. Cet appareil doit aussi comporter un système d'arrêt sur image, des réglages automatiques, y compris un compensateur de « Drop out », c'est-à-dire de manques accidentels de matière magnétique sur la bande.

Ce modèle existe et doit sortir en même temps que son frère cadet, le VCR-Secam. Il est, comme nous l'avons dit, plus particulièrement destiné aux applications didactiques et industrielles.

La situation du SOFT

Quelles que soient, sur le plan technique, les qualités d'un magnétoscope, l'appareil reste cependant toujours dépendant du « programme », le « soft », si l'on préfère. Les magnétoscopes à cassette sont déjà sur le marché depuis environ un an et demi. En Europe, aux Etats-Unis, au Japon. C'est un temps relativement court lorsqu'on le compare avec l'âge actuel d'autres appareils fiables de l'industrie de la communication et de l'électronique domestique.

Et cependant, c'est à un rythme extrêmement élevé que la pratique a développé les programmes sous les formes les plus diverses :

- Programme de formation pour vendeurs dans l'industrie chimique, électronique et automobile.
- Informations destinées aux distributeurs dans l'industrie automobile, pharmaceutique et textile.
- Programme de formation post-scolaire pour les médecins et dentistes.
- Présentation de produits dans de nombreuses branches.
- Présentation de conception dans la branche publicitaire.
- Programme de discussions pour les universités, les églises et organisations sociales.
- Information pour le personnel dans les services sanitaires.
- Programme d'entraînement pour l'armée.
- Programme de communication interne dans l'entreprise dans les groupes de sociétés internationales.

● Programme d'information pour les clients dans l'industrie de boisson.

● Programme de formation du personnel dans les commerces de détail, les assurances, les entreprises d'électricité, etc.

Ce ne sont que des exemples non limités à certains pays, mais qui concernent presque tous les pays où il y a jusqu'ici des magnétoscopes à cassette. Alors que lesdits programmes se rapportent tout naturellement au « réseau fermé », comme cela s'appelle dans le langage du métier (concernant un produit, une firme, un groupe ou une branche), il s'est constitué une offre de programmes assez considérable qui est beaucoup plus universelle.

Un premier catalogue de programmes de formation et d'enseignement post-scolaire pour l'économie, a déjà été introduit dans la République Fédérale ainsi que l'offre de programme importante de l'« Open University » en Grande-Bretagne, l'offre de programme de l'association de médecins, du ministère de Santé publique, etc. dans divers pays. Ceci aussi ne constitue que quelques exemples.

Des cassettes vidéo avec programmes télévisés, programmes d'informations générales et des films sont utilisés pour l'information et l'instruction des marins aux cargos et bateaux de pêche, des touristes dans les hôtels et les aérodromes, des patients et du personnel dans les hôpitaux, des soldats dans les bases militaires intérieures et outre-mer.

Et enfin l'instrument est utilisé par les industries de communications elles-mêmes pour leur propre but. Celui qui, par exemple, visite régulièrement les foires nationales de programmes de télévision, pourra constater qu'en moins de douze mois, un pourcentage important de présentation de programmes a été mis sur vidéo-cassette — simplement parce que c'est meilleur marché, plus simple et plus rapide qu'avec la copie de films traditionnels.

Dans l'ensemble, il s'est donc constitué en peu de temps une quantité énorme de software sur cassette. Evidemment, il faut enfin se poser la question ; quand est-ce que le particulier pourra acheter ou louer des programmes sur vidéo-cassette chez le commerçant en détail normal ? Il est possible que cette question repose partiellement sur un malentendu. On constate, en effet, que le software qui touche le foyer et qui y est constitué, est primordialement et à juste titre un programme de télévision multiplié.

Mais il n'y a aucun doute qu'avec le nombre croissant d'appareils utilisés dans le secteur privé, il se formera également une offre de programmes *dépendants de la télévision*. Les premiers signes dans cette direction apparaissent déjà. Tributaire elle-même de la pénétration en masse de ces appareils, la télévision sera probablement amenée à concevoir des programmes de spécialisation à audience restreinte dont la « mise en cassette » constituera le prolongement logique.

Luc FELLOTT ■

ARTS MÉNAGERS

5000 ans après son invention, le siphon est enfin transformé

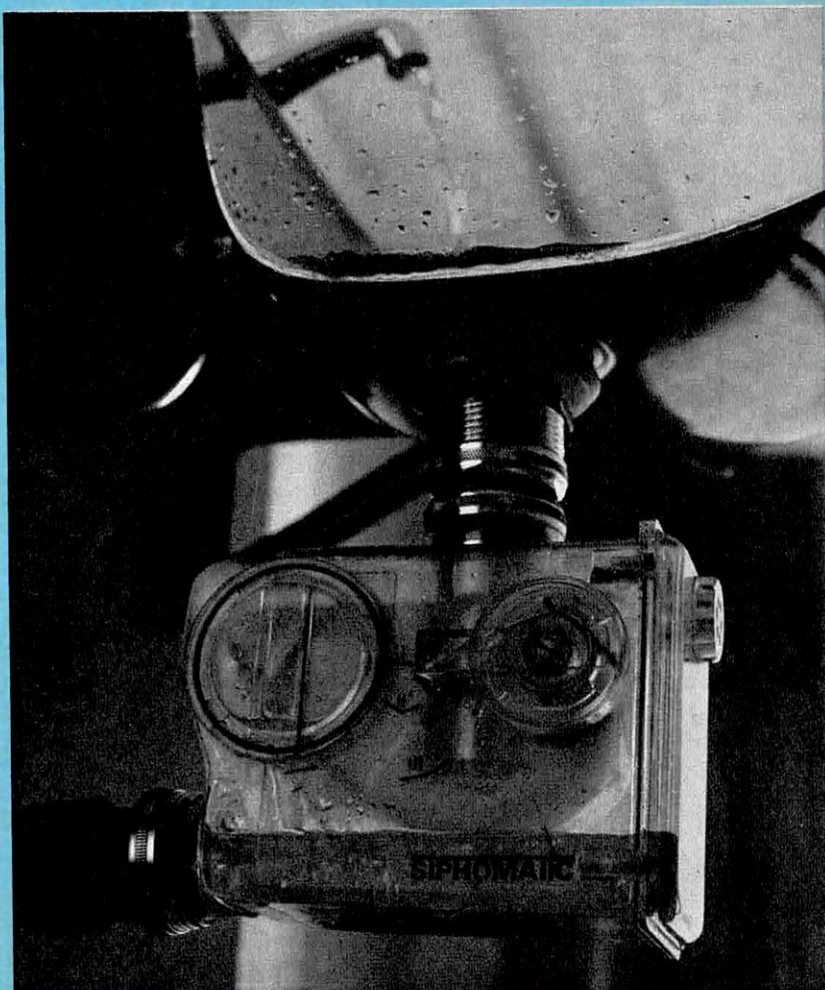
Siphon, selon Larousse : dispositif obturateur hydraulique, disposé sur les canalisations d'évacuation des eaux ménagères pour empêcher la communication de l'air vicié avec l'air des locaux habités, sans gêner pour cela l'évacuation des liquides.

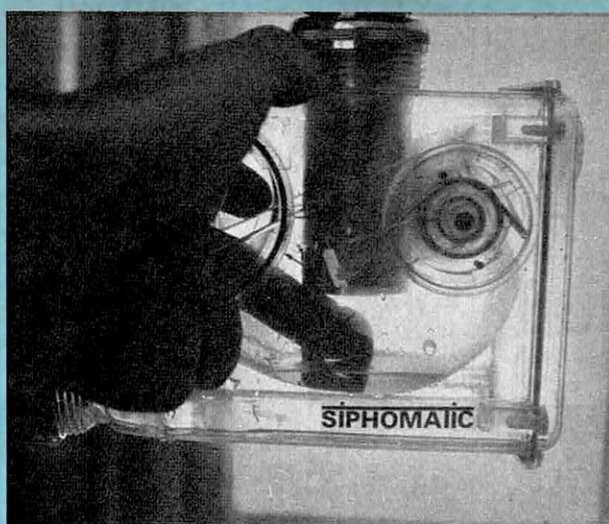
Cette fonction du siphon, qui semble si évidente, n'est cependant pas aussi certaine que cela. En particulier, ce n'est que pendant un temps relativement limité que le système s'oppose vraiment à la remontée des odeurs provenant des égouts. C'est que, constamment, des débris partent dans les siphons et finissent par y former des bouchons. Le remède devient alors pire que le mal. L'écoulement étant bouché, il faut retirer l'écrou de purge pour nettoyer le siphon, ou bien utiliser une ventouse dont l'efficacité est d'ailleurs bien souvent douteuse, ou encore déverser des produits acides ou à base de soude caustique qui ne donnent pas des résultats durables et qui rongent les joints et raccords. Mais surtout, lorsque l'écoulement n'est pas totalement bouché, le siphon se transforme en un véritable nid de pourriture : une masse nauséabonde et stagnante s'y développe. Le siphon joue alors exactement le rôle inverse de celui pour lequel il a été monté : il développe la

pollution domestique, au lieu de la limiter.

Il faut dire que le siphon, invention remarquable pour ceux qui l'ont créé, les Egyptiens, n'a pratiquement plus évolué depuis ! Or, ils sont actuellement plus d'un milliard dans le monde et, chaque année, plusieurs dizaines de millions sont installés.

Aujourd'hui, une société nouvelle, Innorec, vient d'apporter au siphon la première transformation importante qu'il ait reçue, sans doute, depuis des millénaires. Il ne s'agit pas, en





Une bague perdue par mégarde... est récupérée sans difficulté.

effet, d'une simple amélioration, mais de la réalisation d'un dispositif totalement original, appelé Siphomatic.

Le Siphomatic, qui se présente comme un petit boîtier étanche, est un évacuateur sanitaire automatique qui ne se bouche pas, est parfaitement hygiénique, totalement silencieux, évite la remontée des insectes aussi bien que des odeurs, ne craint pas le gel et permet la récupération d'objets.

Ces performances sont possibles grâce à la structure du boîtier Siphomatic. Celui-ci se raccorde par sa partie supérieure à l'appareil sanitaire (évier, bidet, lavabos, etc.) et par sa partie inférieure à la conduite d'évacuation. A l'avant, une porte autorise la visite intérieure de l'appareil.

Sur chacune de ses faces latérales, se trouve un bouton de commande à trois positions (1 : siphon ; 2 : récupération ; 3 : évacuation) et un regard fermé par un bouchon à baïonnette, permettant la récupération d'un objet tombé dans l'écoulement. A l'intérieur du boîtier, est fixée une cuvette qui adopte les trois positions que nous venons de mentionner, autour d'un cube plongeur provenant de l'appareil sanitaire. Une came, actionnée directement par l'un ou l'autre des boutons de commande, détermine la position de la cuvette. Celle-ci possède une réserve

d'eau constante de 50 mm, qui correspond aux normes internationales (norme AFNOR en particulier), mais que bien peu de siphons respectent en fait, à l'heure actuelle.

L'appareil ainsi conçu assure ses trois fonctions de la façon suivante, lorsqu'on tourne le bouton de commande :

1) SIPHON : l'eau, provenant par exemple de l'évier, pénètre dans la cuvette en position verticale, par le tube plongeur et s'écoule par débordement dans le boîtier, vers l'orifice d'évacuation, tout en assurant un lavage et un brassage permanent du fond de la cuvette. Il se constitue dans celle-ci une réserve d'eau qui empêche toute remontée d'odeur des égouts. Cet écoulement par débordement signifie également que le Siphomatic ne craint pas le gel. Aucun éclatement par dilatation du liquide se transformant en glace ne peut se produire dans le corps de l'appareil.

2) RECUPERATION : il suffit d'appuyer sur le levier de l'un ou l'autre des boutons : celui-ci se bloque lorsqu'il est sur la position II. La cuvette est basculée en même temps, obstruant l'écoulement dans le boîtier ; l'objet tombé dans le lavabo ou l'évier reste prisonnier, facile à retirer par les regards prévus à cet effet, après l'évacuation lente du

liquide. Le retour à la position I ne se fait pas automatiquement : il faut actionner le levier ; en cas d'oubli de cette manœuvre, il n'y a tout de même aucune remontée d'odeur car l'extrémité du tube de plongée reste dans la réserve d'eau.

3) EVACUATION : en appuyant de nouveau sur le levier de l'un ou l'autre des boutons, on l'amène à la position III. La cuvette est basculée face aux conduits d'évacuation, ce qui provoque instantanément l'entraînement des débris vers les égouts. Dès que l'on cesse la pression sur le levier, un ressort de rappel, incorporé dans le bouton, ramène l'ensemble automatiquement dans la position I.

Le Siphomatic est fabriqué dans un matériau nouveau appelé « ML 2000 chargé de talc », qui résiste aux variations thermiques les plus dures (158° sans aucune déformation). Il ne s'agit pas d'un gadget, mais d'un dispositif éprouvé, mis au point en collaboration avec la société Technique des Fluides. Il sera distribué en France par les réseaux commerciaux classiques pour le sanitaire et la quincaillerie, dès septembre prochain. La première production sera de 300 000 unités par an pour le marché français et 350 000 pour l'exportation.

Le dispositif, qui mesure 13 x 16 x 8,5 cm, sera vendu au prix de 44 F.

SRT 303: nouveau reflex Minolta

Créé voilà de nombreuses années, le Minolta SR-T 101 est un reflex 24×36 bien connu des amateurs de photographie. Quoiqu'il soit loin d'être démodé, ses constructeurs ne lui ont pas moins donné peau neuve sous la forme d'un nouveau modèle, le SRT 303.



Le Minolta SRT 303, en effet, est très semblable au SR-T 101 et en possède les caractéristiques essentielles : objectifs interchangeables à baïonnette, obturateur à rideaux avec vitesses de 1 seconde au 1/1000, posemètre incorporé pour un réglage semi-automatique de l'exposition (cellules montées selon le système CLC, de Contrast light compensator, qui annénue l'effet des hautes lumières dans le ciel), etc.

Les différences viennent tout d'abord de la présentation, certains détails ayant été redessinés sur le SRT 303. Il y a ensuite le viseur reflex qui comporte des informations plus lisibles et, en particulier, une échelle de diaphragmes. La mise au point se fait sur stigmatomètre entouré d'un anneau de microprismes et d'une lentille de Fresnel. Les objectifs ont également bénéficié d'une présentation nouvelle, notamment avec une large bague striée pour commander la mise au point. Le SRT 303, enfin, comporte quelques raffinements particuliers : système permettant les surimpressions (armement de l'obturateur pouvant être obtenu sans entraînement de la pellicule) et gros bouton de débrayage de la présélection du diaphragme.

Le Minolta SRT 303 est vendu environ 2 400 F avec objectif 1:1,4 de 50 mm, soit environ 700 F de plus que le SRT 101. Ce dernier modèle, pour l'instant du moins, subsiste et continue d'être fabriqué.

Le prototype Zeiss SL 725 sera commercialisé dans un an

La firme Zeiss Ikon, nos lecteurs le savent, a été dissoute. Cela n'empêchera pas l'un de ses appareils reflex 24×36 , le SL 725, d'être mis en vente en avril 1974. Toutefois, ce modèle dont le prototype a été conçu par Zeiss sera réalisé par le groupe allemand Weber, qui comprend notamment Dacora, Schatt et Siroplastik. Celui-ci, en effet, a acquis le brevet Zeiss.

Les principales caractéristiques de ce reflex à objectifs interchangeables sont les suivantes : objectifs Zeiss multicouches à baïonnette Contarex, obturateur à rideaux électroniques de $1/2$ au 1/1 000 de seconde, cellule CdS réglant automatiquement le diaphragme, visée reflex à prisme fixe. Le prix public pour l'Allemagne a été fixé à 1 200 DM avec Planar 1,4/50 mm.

Un compact australien

La firme australienne Hanimex propose aujourd'hui un nouveau 24×36 peu encombrant, le Compact A. Il est équipé d'un objectif 2,8/40 mm à mise



au point par symboles, d'un obturateur assurant les vitesses du 1/40 au 1/125 de seconde et d'une double prise de flash, pour fil et directe dans la griffe porte-accessoire. Une cellule assure le réglage automatique de l'exposition.

Acoustical: une marque hollandaise qui s'implante en France

Le matériel haute fidélité Acoustical était jusqu'ici assez mal connu en France, quoique distribué depuis plus de 8 ans. Mais cette diffusion ne se faisait que chez les professionnels. Aujourd'hui, par l'intermédiaire d'Autorex-France, les chaînes Acoustical sont proposées au public.



La gamme 1973 comporte essentiellement une platine 3100, un tuner (FT 704 E), un amplificateur stéréophonique (SM 80) et divers modèles d'enceintes.

La platine 3100 (qui existe d'ailleurs en plusieurs versions) est de classe professionnelle, avec plateau antimagnétique de 30 cm, deux vitesses (33 et 45 tr/mn) et un bras Acoustical avec système anti-skating réglable. L'entraînement est assuré par un moteur Papst à 6 pôles dont la réputation n'est plus à faire. Les caractéristiques essentielles de cette platine sont

les suivantes : réglage électronique de vitesse à $\pm 3,3\%$, fluctuations de vitesse de $0,07\%$ et ronronnement de -64 dB.

Le tuner 704 E est un modèle stéréophonique, ayant une bande passante de 50 à 15 000 Hz à $\pm 1,5$ dB, une distorsion harmonique de $0,15\%$ et un rapport signal/bruit de 60 dB. Il est équipé du contrôle automatique de fréquence.

L'amplification SM 80, enfin délivre une puissance de 40 W par canal sur 4 ohms. Il possède un système de matriçage pour une éventuelle écoute en qua-

driphonie. Ses performances essentielles sont les suivantes : courbe de réponse de 20 à 30 000 Hz à $\pm 1,5$ dB et distorsion harmonique : $0,25\%$. Il comporte toutes les entrées et sorties qu'on est en droit d'attendre d'un amplificateur moderne pour les tourne-disques, micros, magnétophone et tuner notamment.

Les prix de ces appareils sont les suivants : platine 3100 AB avec bras : 1 215 F, tuner FT 704 E : 1 939 F et amplificateur SM 80 : également 1 939 F.

Visionneuse pour mini-diapositives 110

L'Instamatic Pocket Kodak (système 110) est né il y a un an à peine. Déjà, les matériels conçus pour ce format minia-



ture sont nombreux. Parmi les dernier-nés, la visionneuse Goko SV-150 à écran incorporé de 15×15 cm. De présentation agréable et soignée, cette visionneuse est d'emploi fort simple. Un magasin reçoit jusqu'à 20 diapositives et un levier sert en même temps d'interrupteur, commande leur passage (un chargeur sans fin pour 36 vues est aussi disponible). La projection est assurée par un objectif traité 2,8/35 mm et par une lampe bas voltage de 6 V-10 W. L'appareil mesure $27 \times 27 \times 19$ cm et pèse 2,2 kg.

Une nouvelle technique pour construire les piscines

Une piscine peut être réalisée en maçonnerie traditionnelle, essentiellement en béton. En 1961, la société Aquatic réalisa pour la première fois des piscines en faisant appel à des stratifiés polyester. Aujourd'hui, cette firme propose une technique nouvelle : la projection de polyuréthane sur coffrage en maçonnerie. Les piscines ainsi réalisées portent le nom d'Aquasol.

Les phases de la construction



d'une telle piscine sont les suivantes : après avoir creusé le sol de façon à obtenir un trou suffisant pour une piscine en-

terrée, un mortier de béton est déposé sur le fond et les parois. Le périmètre est ensuite consolidé au moyen d'une ceinture de béton armé. Sur les enduits de ciment, on projette alors du polyuréthane haute densité. Ce matériau présente une élasticité égale à celle du sol, ce qui permettra à la piscine de résister aux contraintes mécaniques venant du sous-sol, de l'eau ou même du gel. La projection de polyuréthane se fait en plusieurs couches (1 cm au total). Cette matière, déjà naturellement étanche, reçoit tout de même un revêtement de sécurité pour parfaire cette étanchéité : il s'agit d'une résine de polyuréthane appliquée en trois couches. La dernière couche, bleue ou blanche, donne sa couleur à la piscine.

L'Aquasol est ensuite équipée d'un système de filtrage de l'eau et, éventuellement, d'un chauffage de cette eau.

L'étanchéité de la piscine est garantie par le constructeur pour dix ans si l'entretien est assuré normalement. Le prix, quoique élevé, reste cependant inférieur de 26 % à celui d'une piscine classique en dur. Par exemple, le plus petit modèle, 8 x 4 m, avec profondeur à 1 m, coûte 28 640 F, système de filtrage compris. Un modèle plus important, 11 x 5 m atteint 39 100 F.

CINÉMA



Pour les enfants à partir de dix ans existe désormais un projecteur sonore de cinéma super 8, le Giocca Royal Sound. C'est un appareil très simple qui permet de projeter les films d'édition mais aussi ceux réalisés par la famille. Il est bi-tension et mesure 80 cm de long. Son prix, avec haut-parleur, est de 590 F.

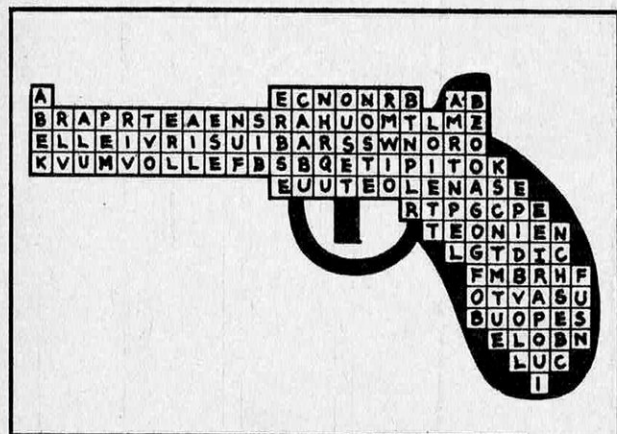
Quatre fois 100 jeux dans la poche

Se servir de son intelligence pour oublier les tracasseries de la vie quotidienne, c'est à cette expérience que nous convie le « Livre de poche ». Quatre petits tomes préparés par notre ami Berloquin proposent, chacun, 100 tests ou casse-tête à résoudre. Avec l'aimable autorisation du « Livre de poche », nous présentons ci-dessous quatre problèmes puisés dans cette série des « 100 jeux alphabétiques, géométriques, logiques, numériques ».

I — JEUX ALPHABETIQUES

Ces mots cachés dans les lettres qui se touchent est un résultat des recherches menées ici même avec les lecteurs, de même que les échelles de mots et les alphagrammes. Mais l'auteur a été plus loin, avec de curieuses grilles de « mots tangents » et une forme de jeu qui organise des aller-et-retour entre une grille et un réseau de dessins.

Problème : Ce revolver contient au moins vingt noms d'armes à feu. Chaque nom se lit en suivant les lettres qui se touchent, dans toutes les directions. Un même nom ne peut utiliser deux fois la même lettre, mais une même lettre peut être réutilisée dans plusieurs noms différents.

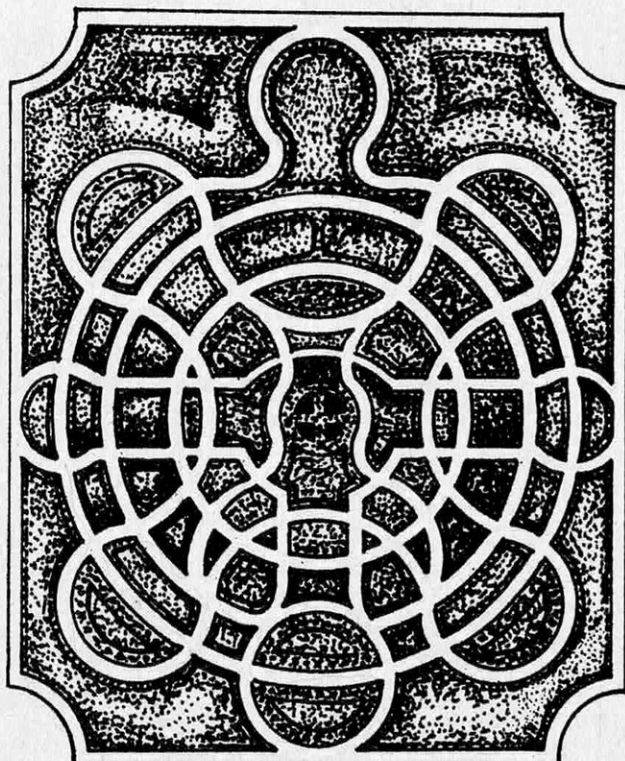


II — JEUX GEOMETRIQUES

Le monde de la géométrie parcouru à travers les 100 problèmes géométriques. Les amateurs reconnaîtront quelques figures à scinder en deux parties égales. Mais ils découvriront des jungles de triangles et de quadrilatères à dénombrer, des forêts de points à joindre de lignes continues, des nœuds à défaire et de magnifiques labyrinthes dessinés par Denis Dugas : le genre n'avait pas évolué depuis des millénaires (depuis les Grecs), il fait ici un pas de géant.

Problème : Vous découvrirez qu'il est impossible de parcourir ce jardin :

- en passant une fois et une seule par chaque allée ;
 - sans traverser le chemin déjà parcouru.
- Il suffit de tracer une nouvelle allée très courte pour que le parcours soit possible. Laquelle ?



III — JEUX LOGIQUES

Ce **carré logique** à compléter est une des innovations des 100 Jeux Logiques. Autre nouveauté : une adaptation du jeu des Cinq Lettres, où un mot est à découvrir à travers l'autre mot ayant des lettres communes avec lui, à leur place ou non. L'amateur découvrira également de curieux rapports logiques entre des objets et entre des personnages, des suites et des familles de mots, avec des problèmes de déduction, plus classiques mais néanmoins délectables.

Problème : Comment peut-on compléter ce carré ?

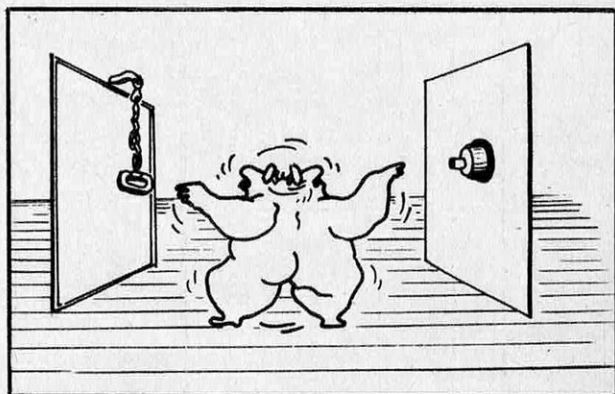
△	△	+	△	+	▽
△	+	▽	×	△	+
▽	×	○	△	+	▽
×	○	-	△	+	▽
×	○	-	□	△	+
▽		○	-	□	!

↑
?

IV — JEUX NUMERIQUES

Les 100 jeux numériques décrivent une sorte d'invasion de notre univers par les nombres et leur arithmétique. Tout s'énumère et se calcule : kilomètres, heures, litres, parcours, téléphones, amis, monnaie, train... La collection survient d'ailleurs à un tournant de l'histoire des mathématiques quotidiennes : l'apparition du calculateur électronique de poche menace le calcul mental et même la table d'addition. Mais le lecteur se rendra vite compte que la machine n'est pas une solution miracle : dans ces 100 problèmes, l'astuce prime de loin la puissance de calcul.

Problème : Timothée hésite entre deux firmes qui lui proposent du travail. La première lui offre 36 000 F par an avec la promesse d'une augmentation de 2 000 F par semestre. La seconde lui offre 36 000 F par an avec la promesse d'une augmentation de 8 000 F par an. Quel sera le meilleur choix de Timothée.



BERLOQUIN ■

Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 75 VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

Horizontalement

I. Sa piqûre provoque le sommeil. — II. Disparition - Considéré. — III. Bateau à double balancier - Symbole d'un métal dur et brillant - Petit fossé séparant les rangées de ceps. — IV. Il peut glacer - Il permet l'écoulement de liquides pathologiques. — V. Sens étroit et littéral - Pronom. — VI. Serré - Railler. — VII. Partie d'un article de journal commencé en première page et continué sur une des pages suivantes. — VIII. Douceur - Patriarche. — IX. On y fait des cycles - Cantique - Note. — X. Ouvre en tissage - C'est le même abrégé. — XI. Divinité - Victoire de Scipion. — XII. Gâteaux - Unité monétaire.

Verticalement

1. Suppléments à la fin d'un ouvrage. — 2. Tendon des muscles - Déchiffré - Note. — 3. Entaille superficielle - Sans raison. — 4. Panneau déroulable en lattes de bois. — 5. Synbole d'un corps simple fusible à 452°C. - Inflammation - Ciment. — 6. Qui sent le parfum de l'un des agrumes. — 7. Personnage biblique - Langoureusement chanté. — 8. Prévu - Marchandises destinées à la consommation. — 9. Métal - Préfixe - Près de. — 10. Rebuts de soie - Vin. — 11. Réfûtée - Râpé. — 12. Lieu de délices - Neuvième mois de l'année lunaire musulmane.

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



POUR VOUS BIEN MARIER

... il ne suffit pas seulement de le désirer, fût-ce de tout votre cœur : il faut aussi agir en conséquence. Le CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES a réuni 20 000 membres dans toute la France et l'étranger. Sa compétence, sa loyauté, son dévouement sans limite, sa garantie totale, son prix sans concurrence en font un guide sûr et sans égal.

Son succès jamais égalé (des dizaines et des dizaines de mariages chaque mois) a attiré l'attention de plusieurs centaines de journaux, et l'O.R.T.F. lui a consacré, en 1964, une série d'émissions très remarquées.

Si le CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES vous intéresse, découpez ce bon ou recopiez-le si vous préférez. Vous recevrez par retour de courrier une passionnante documentation et tous renseignements sous pli cacheté et sans marque extérieure, sans le moindre engagement de votre part.

N'attendez pas demain pour écrire, car plus vite vous écrirez et plus vite vous connaîtrez, vous aussi, la joie d'un foyer uni et heureux.

Attention ! Les personnes divorcées ne sont pas admises.

BON GRATUIT

à retourner

au CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES
(service S.V.), 5, rue Goy — 29-106

Nom :

Prénom : Age :

Adresse :

— Ci-joint 3 timbres-poste pour frais d'envoi
(ou 3 coupons-réponse si vous habitez hors de France).

DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (Organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

La plus importante et la plus ancienne école de police privée fondée en 1937. Formation complète pour détective privé et préparation aux carrières de la police. Certificat et carte professionnelle en fin d'études.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS.

N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite à :
EIDE, 11, Fbg Poissonnière 75009 Paris.

BON pour recevoir
notre brochure gratuite

NOM S4

PRENOM

ADRESSE

VILLE

Le tir à l'arc part en flèche

(suite de la page 43)

On comprend donc, que l'apprentissage du tir à l'arc soit long. Les champions qui occupent les premières places du tir à l'arc mondial, même s'ils sont jeunes, ont des années de pratique derrière eux. Aux Etats-Unis, dans les pays scandinaves, au Canada, par exemple, c'est généralement dès l'âge de 10 à 12 ans, en suivant leurs pères à la chasse à l'arc que ces jeunes gens ont acquis leurs premières armes.

La prise de conscience de l'arc et du tir est d'abord instinctive, pour être profonde. A la chasse, l'enfant apprend à maîtriser ses réflexes, à surmonter ses craintes, à être silencieux, à se concentrer, à dominer l'adversaire parfois dangereux. Toutes ces qualités physiques et morales sont indispensables par la suite à l'archer de haut niveau. Un champion universitaire des Etats-Unis et aussi champion du monde de tir en campagne, en 1971, Steve Liebermann, à qui je demandais comment son père lui avait appris à tirer à l'arc, m'a répondu : « Il ne m'a pas appris à tirer, mais à penser ! » Le perfectionnement technique vient ensuite et s'apprend.

Chez les Orientaux, Japonais, Chinois, Coréens, les traditions ancestrales de certains gestes symboliques subsistent. A Munich, j'ai pu remarquer la manière très originale des Coréens et Coréennes de monter leurs arcs armés à la verticale au-dessus de la tête, avant de l'abaisser sur la ligne de visée. Cette flèche dressée face au ciel a certainement une signification spirituelle. Le travail de l'instructeur ou de l'entraîneur est donc délicat et demande beaucoup d'observation et de sens psychologique, car de la bonne et juste adaptation des règles générales à chaque athlète dépend la réussite de celui-ci.

Le tir à l'arc est donc devenu une discipline sportive complète, alors qu'autrefois il s'apparentait davantage à un jeu d'adresse. Pierre de Coubertin, l'avait pourtant inscrit au nombre des disciplines olympiques modernes, rappelant en cela, qu'à Olympie les Jeux étaient toujours ouverts par les archers.

Trente-huit nations seront représentées sur le pas de tir d'Alpexpo à Grenoble, du 26 au 29 juillet 1973, pour disputer les XXVII^{es} championnats du monde de tir à l'arc. Cinq nations parmi elles n'étaient pas aux championnats du monde précédents qui se sont déroulés en Grande-Bretagne, il y a deux ans, ce qui témoigne de l'extraordinaire ascension du tir à l'arc dans le monde.

Françoise AVON ■

Le Hoggar il y a 7000 ans une terre fertile

(suite de la page 70)

Les Touareg du Hoggar parlent d'une mystérieuse population, les Isabatan, qu'ils auraient trouvée là, à leur arrivée. Seraient-ce les descendants des Garamantes ?... Hérodote (V^e siècle av. J.-C.) nous parle des Garamantes conduisant des chars tirés par quatre chevaux et pourchassant les Ethiopiens troglodytes. Les peintures et les gravures découvertes assez récemment permettent d'ailleurs de parler d'une « route des chars », qui traversait le Sahara du Golfe de la Grande Syrte jusqu'au Niger en passant par le Tassili-n-Ajjar et le Hoggar. Cette piste transsaharienne millénaire dut jouer un rôle militaire et commercial considérable.

Les Romains, qui ont en partie dominé le Fezzan (l'ancienne Phasania) se sont probablement intéressés au commerce transsaharien qui leur fournissait de l'or, de l'ivoire, des esclaves et des bêtes féroces pour les jeux du cirque.

H. Lhôte, se fondant sur le texte de Pline l'Ancien relatant le triomphe que Rome réserva à Cornelius Balbus, croit que l'expédition de Balbus (19 av. J.-C.) a atteint le grand fleuve Niger (Dasibari de Pline) en passant par Abalessa (Balsa des Romains) dans le Hoggar.

Dans les derniers siècles qui précèdent notre ère la « route des chars » va être peu à peu abandonnée, car le désert présente déjà l'aspect qu'il a aujourd'hui.

Avec l'introduction du chameau (il s'agit en réalité du dromadaire) vers les premiers siècles de l'ère chrétienne, nous abordons l'époque qui, pour être la plus récente, n'en reste pas moins très peu connue.

Introduit d'Arabie en Egypte peut-être aux approches de notre ère, il semble faire son apparition au Sahara vers la fin de l'Empire Romain. Mais il faut attendre les grands nomades chameliers Berbères et Arabes et les puissants courants d'islamisation arabo-berbères qui commencent au VIII^e siècle pour le voir conquérir le cœur du Sahara.

Quant aux Touareg, les célèbres hommes bleus on ne sait ni d'où ils viennent, ni à quelle époque exactement ils sont apparus. Leurs propres légendes n'offrent guère d'éclaircissements. Une « princesse » Tin Hinan engendra les plus nobles d'entre eux. D'où venait-elle ? Mystère. Aujourd'hui, les camions ont détrôné les chameaux. Désarmés, n'ayant plus de rôle économique à jouer, incapables de s'intégrer dans les civilisations modernes, les Touareg sont un peuple en sursis. S'ils disparaissent, ils ne laisseront derrière eux ni pierre gravée, ni peintures... Car lorsque les Touareg dessinent, c'est sur le sable.

Mario BENZI ■

(Photos de l'auteur)

Bateaux off-shore

(suite de la page 34)

currencer des moteurs inboard beaucoup plus puissants par un gain de poids sur l'arrière.

On peut estimer que la consommation d'un moteur de 600 ch est de l'ordre de 180 l à l'heure. Pour alimenter pendant 3 à 4 h, deux moteurs aussi gourmands, les réservoirs doivent contenir plus de 1 500 l d'essence hautement volatile. Une véritable bombe flottante au départ. Si les explosions sont rares, l'humidité de la mer ne favorisant pas les étincelles, il est fréquent en revanche que ces moteurs tombent en panne, les canalisations, les câbles de transmission, les points de fixation des accessoires cédant sous l'effet des trépidations imposées aussi bien à la mécanique qu'à l'équipage. C'est alors en pleine mer, l'attente, souvent longue, des secours, les bateaux de sécurité étant plus lents que les bateaux de course.

Parfois il arrive que des bateaux coulent sur une voie d'eau provoquée par une collision avec une épave ou un autre concurrent, les coques en plastique armé ou en aluminium ne pouvant pas résister à de pareils impacts. Un hélicoptère est alors nécessaire pour repêcher l'équipage.

On ne peut nier que ces compétitions en mer réclament incontestablement beaucoup de courage et une passion sincère pour la vitesse car toutes les épreuves se déroulent hors de vue des spectateurs qui, même postés sur les pointes les plus avancées, ne distinguent bien souvent des concurrents qu'une traînée d'écume sur l'horizon.

Tous les efforts de ces coureurs n'ont pour seuls témoins, les grandes vagues vertes du large ourlées d'écume. Mais on ne pénètre toutefois dans le milieu de la course off-shore sans un solide compte en banque. Un bon bateau de 36 pieds coûte entre 300 000 et 500 000 F et l'on ne peut raisonnablement espérer remporter quelques épreuves sans disposer dans un camion-atelier de deux ou trois moteurs de rechange, tout ce coûteux matériel devant suivre le bateau sur son camion au travers de l'Europe et jusqu'aux Etats-Unis.

Les grands constructeurs de bateaux de plaisance s'intéressent encore peu à la course off-shore jugeant que les retombées publicitaires ne sont pas en rapport avec les sommes engagées les pilotes de course off-shore se recrutent essentiellement parmi des Italiens, des Américains et des Anglais très fortunés, dignes successeurs des Sir Malcolm Campbell, des John Cobb, des Garwood qui engloutirent des fortunes et risquèrent leur vie pour le seul plaisir d'aller un peu plus vite sur la mer.

Alain RONDEAU ■

LA REUSSITE

c'est d'abord

une sérieuse formation

Et pour l'ECOLE UNIVERSELLE, c'est avant tout de bonnes études de base
permettant d'acquérir les connaissances
indispensables à l'exercice d'une profession.

L'ECOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE

ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907

59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

vous donnera cette formation, quels que soient votre âge ou votre niveau.
Elle met à votre disposition un enseignement adapté aux techniques nouvelles,
une diversité de cours
à toutes les situations
personnalisés répondant
et dans tous les secteurs.



BON RESERVE A

LA FORMATION PERMANENTE

DES ENTREPRISES

(Loi du 16 Juillet 1971)

Séminaires - Laboratoire de Langues - Formation dans l'entreprise
Cours par correspondance.

Demandez la documentation gratuite F.P.P. 968. ou la visite de notre Formateur-Conseil

RAISON SOCIALE : _____

ADRESSE : _____

ECOLE UNIVERSELLE PROMOTION
59 Boulevard Exelmans 75781 PARIS CEDEX 16

L'ECOLE UNIVERSELLE

ADAPTE SES COURS PAR CORRESPONDANCE AUX TECHNIQUES NOUVELLES



(CASSETTES - DISQUES - LABORATOIRE - SEMINAIRES - STAGES PRATIQUES)

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse
en précisant les initiales et le N°968



LES CARRIERES

- P.R. **INFORMATIQUE** : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - B.P. de l'informatique - B. Tn. en informatique - (stages 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 - Caissier - Magasinier - Comptable Compté élément. - Compté commerc. - Gestion financière.
- C.C. **COMMERCE** : C.A.P. (employé de bureau - Banque - Sténo dactylo - Mécanographe - Assurances - Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., H.E.C., H.E.C.J.F., E.S.C. - Professorats - Directeur commercial - Représentant - **MARKETING** - Gestion des entreprises - Publicité - C.A.P. Cuisinier - Commis de restaurant - Employé d'hôtel - **HOTESSE** : Commerce et Tourisme.
- R.P. **RELATIONS PUBLIQUES** et **ATTACHES DE PRESSE**, **SECRETARIAT** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétariats de Direction - Bilingue - Trilingue - de Médec. de Dentiste - d'Avocat - **STENO** - (disques - Audio-visuel) **JOURNALISME** - Graphologie.
- A.G. **AGRICULTURE** : B.T.A. - Ecoles vétérinaires.
- I.N. **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Electronique - Mécanique Auto - Froid - Chimie. **DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.P. - Adm. F.P.A. - Préparation aux diverses Situations.
- T.B. **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS** : C.A.P., B.T.S. - Dessin de bâtiment - Mètreur - Mètreur vérificateur Admission F.P.A.
- P.M. **CARRIERES SOCIALES** et **PARAMEDICALES** : Ecoles : Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Aux de Puériculture, Masseuse-Kinésithérapeute, Pedicures - C.A. aide soignante - Visiteuse médicale.
- S.T. **C.A.P. D'ESTHETICIENNE** (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 - Dépanneur - **ELECTRONIQUE** : B.E.P., B. Tn., B.T.S.
- C.I. **CINEMA** : Techn. générale - Réalisation - Projection.
- P.H. **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P. Photographe.
- C.A. **AVIATION CIVILE** : Hôtesse de l'air - Brevet de Pilote privé.
- M.M. **MARINE MARCHANDE** : Ecoles - Plaisance.
- C.M. **CARRIERES MILITAIRES** : Terre - Air - Mer.
- E.R. **LES EMPLOIS RESERVES** : (aux victimes civiles et militaires et aux handicapés physiques) Examens de 1ère, 2è, 3è Catégorie
- F.P. **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE** : Administration - Educ. nationale - Police - PTT - Economie et Finances - Affaires étrangères - S.N.C.F. - etc...

LES ETUDES

● Révision pour tous les examens

- T.C. **TOUTES LES CLASSES - TOUS LES EXAMENS** : du cours préparatoire aux classes terminales A - B - C - D - E - C.E.P., B.E. - Ec. Normales - C.A. Pédagogique - B.E.P.C. Adm. en seconde - Baccalauréat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - Classes techniques : B.E.P. - Bacc. de Techn. F.G.H. -
- E.D. **ETUDES DE DROIT** : Adm. en Faculté des non bacheliers Capacité - Licence.
- E.S. **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES** : Adm. en Faculté des non bacheliers - D.U.E.S. 1ère et 2è année - Licence - C.A.P.E.S. - Agrégation - **MEDECINE** : P.C.E.M.; 2è cycle. **PHARMACIE - ETUDES DENTAIRE**.
- E.L. **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES** : Adm. en Faculté des non bacheliers - D.U.E.L. 1ère et 2è année - C.A.P.E.S. Agrégation.
- E.I. **ECOLE D'INGENIEURS** : (Ttes branches de l'industrie).
- O.R. **COURS PRATIQUES : ORTHOGRAPHE - REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophie - Mathématiques modernes. **SUR CASSETTES ou DISQUES** : Cours d'orthographe.
- L.V. **LANGUES ETRANGERES** : Anglais - Allemand - Espagnol Italien - Russe - Chinois - Arabe - Chambres de Commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat. **SUR CASSETTES ou DISQUES** : Anglais - Allemand - Espagnol.
- P.C. **CULTURA** : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux études Supérieures.
- D.P. **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS** : Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorats - Antiquaire.
- E.M. **ETUDES MUSICALES** : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

La liste ci-dessus ne comprend
qu'une partie de nos enseignements.

N'hésitez pas à nous écrire.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 968

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'études

âge

Diplômes

Profession envisagée

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

968

ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

15 r. des PENITENTS BLANCS 31 000 - TOULOUSE

14, CHEMIN FABRON-DE-NICE
43, rue WALDEK-ROUSSEAU
69 LYON 6e.

PHOTO-CINEMA

Vous faites de bonnes photos ?

Nous les agrandirons pour
DÉCORER votre maison...
celles de vos amis

POSTER

1,20 m x 1,10 m

Noir-Blanc 43 F

Couleurs 106 F

Tous autres formats géants sur demande

Envoyer vos clichés :

DÉCORAFOT

B.P. 11 - 38650 Monestier

BREVETS

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet, vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela, il faut les breveter. Demandez la notice 41 « Comment breveter ses inventions » contre 2 timbres à ROPA B.P. 41 CALAIS (62100).

COURS ET LEÇONS

L'ÉTAT cherche : des fonctionnaires de toutes spécialités

MILLIERS D'EMPLOIS

AVEC ou SANS diplômes (France et Outre-mer) toutes catégories : actifs ou sédentaires. CHANCES ÉGALES de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 23 966 donnant conditions admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants. Service FONCTION PUBLIQUE de l'E. A. F. 39, r. Henri-Barbusse, Paris. VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI.

1/2 siècle de succès

(Enseignement privé à distance)

L'INSTITUT D'ENSEIGNEMENT COMMERCIAL

Établissement d'Enseignement Privé

144, bd de Charonne - PARIS 20^e

797.46.09 - 346.46.09

vous prépare à la

COMPTABILITÉ

C.A.P. - B.E.P.

BAC. G2 - B.T.S.

Comptabilité 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e degrés
cours isolés

Présentation aux Diplômes d'État et
Concours

AUTRES COURS

INFORMATIQUE - STENOGRAPHIE
COMMERCE - ÉLECTRONIQUE
PHOTOGRAPHIE - DESSIN
AUTOMOBILE - RADIO - T.V.

BON GRATUIT pour la documentation
de

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'Études

S : 20

COURS ET LEÇONS

L'AUTORITÉ S'ACQUIERT

Comme l'avocat qui affronte un jury, tout homme, qu'il soit technicien, commerçant, professeur ou employé, doit apprendre à affronter la vie, à se comporter en public, à vaincre son trac ou ses complexes, à acquérir de l'autorité.

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 21)

29, AVENUE ÉMILE-HENRIOT

06009 NICE CEDEX

Une véritable

ÉCOLE PRATIQUE

par correspondance avec

TRAVAUX A DOMICILE

et dans notre Laboratoire,

stages gratuits facultatifs

sous la direction d'un professeur agréé,

fera de vous

UN TECHNICIEN

EN ÉLECTRONIQUE, RADIO, TÉLÉVISION

Vous apprendrez montage, construction et dépannage de tous les postes. Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Documentation seule gratuite s. dem.

Documentation + 1^{re} leçon gratuite :

— contre 2 timbres à 0,50 pour la France

— contre 2 coupons-réponse pour l'Étr.

INSTITUT SUPÉRIEUR

DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

(Établissement privé.)

Enseignement à distance tous niveaux

27 bis, rue du Louvre - 75002 PARIS

Tél. 231-18-67 - Métro : Sentier

Si vous cherchez un métier, devenez comptable, c'est bien payé

Si vous aimez les chiffres et si vous avez le désir de gagner votre vie dans la comptabilité, c'est un des métiers les plus intéressants car vous pouvez démarrer comme professionnel au bout de 5 mois. Niveau Brevet ou équivalence. Demandez document. 6869 gratuite. Écrire : École Française de Comptabilité (organisme privé) 92270 Bois-Colombes. Prép. aux CAP et BP.

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).

COURS ET LEÇONS

QUE VAUT VOTRE MÉMOIRE ?

Voici un test intéressant qui vous permettra de mesurer la puissance de votre mémoire. Montre en main, étudiez pendant 2 minutes la liste de mots ci-dessous :

corde	bas	cigarette	pain
pneu	moustache	tapis	clou
pompe	verre	orange	lit
stylo	fenêtre	bracelet	train
soie	fumée	bouteille	roi

Ensuite, ne regardez plus la liste et voyez combien de mots vous avez pu retenir. Si vous vous êtes souvenu de 19 ou 20 mots, c'est excellent. Entre 16 et 18, c'est encore bon. De 12 à 15 mots, votre mémoire est insuffisante. Si vous n'avez retenu que 11 mots ou moins encore, cela prouve tout simplement que vous ne savez pas vous servir de votre mémoire, car elle peut faire beaucoup mieux.

Mais quel que soit votre résultat personnel, il faut que vous sachiez que vous êtes parfaitement capable, non seulement de retenir ces 20 mots à la première lecture, mais de les retenir dans l'ordre. Tous ceux qui suivent la méthode préconisée par le Centre d'Études réussissent immédiatement des exercices de ce genre et même des choses beaucoup plus difficiles. Après quelques jours d'entraînement facile, ils peuvent retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant eux, ou encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs. Tout ceci prouve que l'on peut acquérir une mémoire exceptionnelle simplement en appliquant une méthode correcte d'enregistrement.

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 pratique : 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), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, 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, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service M 14 D, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

F. DEJEAN

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 113)
29, AVENUE ÉMILE-HENRIOT
06009 NICE CEDEX

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

I.F.E.T., Service 15, B.P. 24,
02105 SAINT-QUENTIN
Établissement privé, fondé en 1933

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.

COURS ET LEÇONS

Si vous avez le désir de réussir et une formation secondaire

QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

L'O.P.P.M. privé de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique peut vous donner rapidement **EN STAGE OU PAR CORRESPONDANCE** la formation de :

VISITEUR MÉDICAL

profession considérée et bien rétribuée, ouverte aux hommes et aux femmes, agréable et active, et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont offerts par les Laboratoires (placement par l'Amicale des anciens élèves).

Conseils et renseignements gratuits et sans engagement, en vous recommandant de **SCIENCE ET VIE**.

O.P.P.M. 93300 21, rue Lécuyer
AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

LISEZ LA BIBLE (La Parole de Dieu)

Cours gratuit par correspondance, écrire à :
OSCHÉ, 33, rue d'Amérique,
91700 STE-GENEVIÈVE-DES-BOIS.
FRANCE

NOM ET ADRESSE (en lettres capitales)

L'INSTITUT D'ENSEIGNEMENT COMMERCIAL

Établissement d'Enseignement Privé
144, bd de Charonne - PARIS 20^e
797.46.09 - 346.46.09

vous prépare aux C.A.P. et B.E.P.

COURS DU SOIR

et du samedi à PARIS
en

COMPTABILITÉ
INFORMATIQUE
STENODACTYLO
COMMERCE
PHOTOGRAPHIE

Les Diplômes d'État forment les bons Techniciens

BON GRATUIT pour une documentation

Nom, prénom

Adresse

.....

Niveau d'Études S : 20

COURS ET LEÇONS

RÉUSSISSEZ PLUS VITE

SACHEZ :
ÉCRIRE, PARLER
CONVAINCRE

Vous admirez celui ou celle qui écrit facilement, brille par son élocution, sait convaincre un auditoire, vend ses manuscrits.

Soyez admiré à votre
tour !

Vous aussi vous

RÉUSSIREZ TRÈS VITE

et pourrez prétendre aux joies et aux gains de l'art d'écrire.

Quinze écrivains et penseurs célèbres ont collaboré à une méthode révolutionnaire faite pour vous et mise en œuvre par :

L'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Sur simple demande vous sera envoyée

GRATUITEMENT

la passionnante et luxueuse brochure N° 155

« **LE PLAISIR D'ÉCRIRE** »

préfacée et illustrée par Jules ROMAINS.

ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

École privée

régie par la loi du 12.7.71

10, rue La Vrillière - 75001 PARIS

OFFRES D'EMPLOI

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ÉLEVÉS, VOYAGES ENTièrement PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS, CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : **CENDOC à WEMMEL** (Belgique)

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. **Migrations** (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

TOUS EMPLOIS OFFERTS A L'ÉTRANGER

Écr. avec envel. + 2 timbres à
MONDIAL EMPLOIS - SV
B.P. 1197
76-LE HAVRE

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe-réponse.

DIVERS

« ANOFOT » : Aluminium Photosensible. Emploi extrêmement simple. Esthétique incomparable. Spécialement destiné au TRAIT et au GRAPHISME.

9 formats jusqu'à 65 cm x 100 cm.
3 épaisseurs : 0,4 - 0,8 - 1,5 cm.
4 présentations : BRILLANT - MAT - LAPIDE - BLANC.

Documentation sur demande.

L'ANODISATION S.A.
B.P. 5 La Penne-Huveaune
13682 AUBAGNE CEDEX
Tél. 43.08.35 - 43.04.21

Pour PARIS :

STUDIO Alex BOURDIE
12, rue Auguste Péron

93100 Montreuil s/Bois - Tél. 287.28.28

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.

Vends collection Science et Vie 1945 à 1969. **DUFOUR Jacques** - Quartier de la Menou Riscle 32.

CHERCHE COLLECTIONNEURS Paillons - timbres - boîtes d'allumettes, médailles, pipes et tous genres **POUR ÉCHANGES**. Écrire en spécifiant genre à **M. BLANCHET A. B.P. 101 - Château du Loir - 72500**.

VENTE, ACHAT, ÉCHANGE, MINÉRAUX DU MONDE ENTIER - **R. LAGET** - Clos des Jardins, 84-MAUBEC

DIVERS

VOS RELATIONS SONT-ELLES A LA HAUTEUR DE VOTRE DYNAMISME

En d'autres termes, avez-vous assez d'amis(es) ? **LOVE CLUB 2000** peut vous amener des milliers d'amis comme vous les souhaitez pour : Rencontres immédiates, Amitié, Loisirs, Échanges, Travail, Voyages, Correspondance, Mariages, Sorties...

Avec **LOVE CLUB 2000** multipliez facilement et agréablement vos relations.

LOVE CLUB 2000 c'est le sérieux et l'efficacité. Demandez notre doc. à **LOVE CLUB 2000** - BP 81 V 94600 CHOISY. Joindre 2 timbres.

VOTRE ANALYSE GRAPHOLOGIQUE

(de personnalité, d'orientation profession ou sentiment), par un graphologue profess. diplômé. Écrire : **S.G. MILLET, B.P. 33.06, 75261 PARIS Cedex 06**. (A l'encre ou au crayon). Joindre 3 timbres s.v.p.



La Vie de Jésus-Christ par un athée

Une étude surprenante
Plaquette 10 p. 21 x 27 cm

Chez l'auteur :
BEAUGHON - 03330 BELLENAVES
contre 5 F timbres ou C.C.P. Beaughon n° 47758 Clermont-Ferrand.

Vend importante collection « Science et Vie » d'avril 1940 à octobre 1946.
C. SEVEILLAC - 23, rue de la Fraternité 47000 PASSAGE D'AGEN.

REVUES-LIVRES

SÉLECTION

LIVRES NEUFS

tous genres

Prix réduits

Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV231

22, rue d'Orléans, 78580 MAULE

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.
- 4) Même série, mais en diapositives : 28 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
FRANCE

REVUES-LIVRES

INITIEZ-VOUS... vite et bien à

L'ASTRONOMIE

avec la Société d'Astronomie Populaire, 9, rue Ozenne, 31-Toulouse, (1 200 adhérents, revue mensuelle, cours, diapos, groupes régionaux, etc.). 22 F/an. Pochette informative contre 1 timbre à 0,45 F.

Éditions de Thélème

Un livre qui fait réfléchir :

La Révolution naturaliste

... ou la dernière chance de l'homme
par **ALBERT JOËL**
1 vol. F 26 franco

Diffusion : **Joëlle POTVIN, 123, trav. Parangon D2, 13008 MARSEILLE - C.C.P. LYON n° 147-40.**

TERRAINS

COTE SUD LANDES-PAYS BASQUE

Grand choix - Prix étudiés

VILLAS - TERRAINS - COMMERCE

Agence « Bois Fleuri » **J. COLLEE**
40530 LABENNE OCEAN

PROVENCE Terrains 6 à 10 F le m² 36 km Méditerranée. Assoc. Les Z'ARTS AU SOLEIL. D. Roman 83970 LE THORONET tél. (94) 68.57.61.

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. **GOURRY Maurice**, domaine de Chadeville par **SEGONZAC** (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

VOTRE SANTÉ

V. I. B. E. L.

ÉQUILIBRATEUR IONIQUE

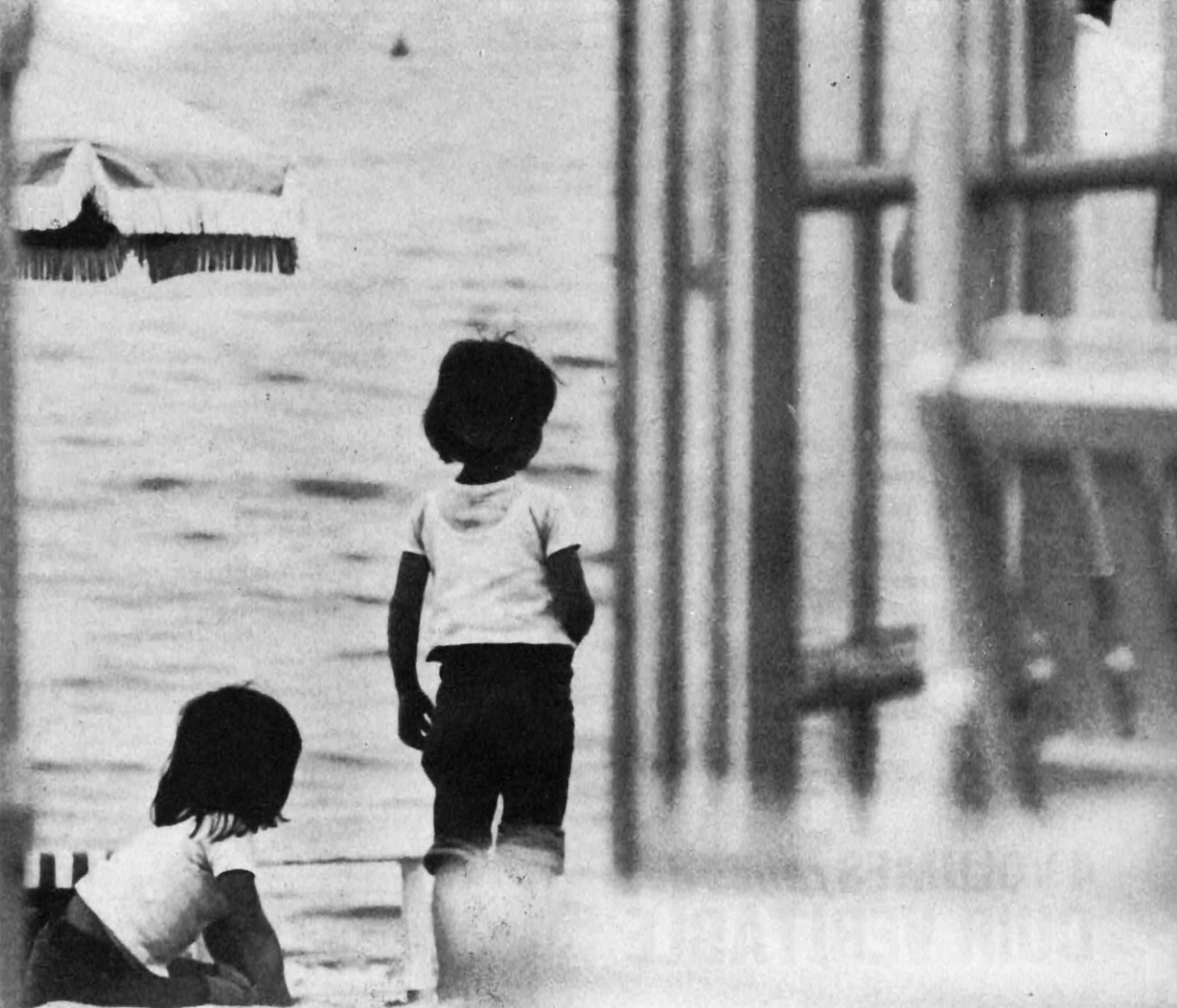
Contrôle et maintient votre potentiel électrique. Brevet S.G.D.G. Docum. c. 2 timbres, Professeur **DECHAMBRE, 12, avenue Petsche, 05100 BRIANÇON.**

« **CONQUÉRIR LA SANTÉ... naturelle** » par la « **Culture obstinée des Immunités naturelles** »
Revue trimestrielle — 26 F l'an
Numéro spécimen gratuit sur demande.
Écrire SV 4 — 23 bis, rue de la Muette 78600 Maisons-Laffitte

Nous nous efforçons d'éliminer de nos colonnes la publicité mensongère ou fallacieuse. Si, malgré ce soin, nos lecteurs avaient des réclamations à formuler, nous leur recommandons d'écrire directement au



Bureau de Vérification de la Publicité
49, rue des Mathurins PARIS (8^e)
auquel nous adhérons comme membre actif.



**“Dans cinq jours, à cette heure-ci
nous serons tous ensemble à la plage.”**

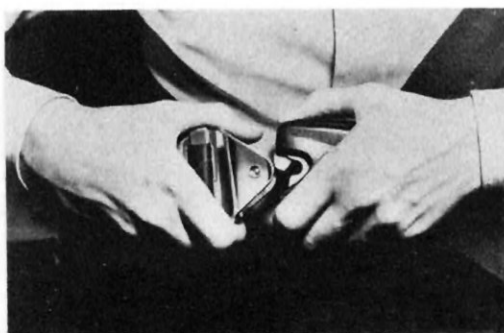
En êtes-vous sûr ?

Si chaque nouveau véhicule vendu est équipé de ceintures de sécurité, il y a une raison.

Beaucoup trop d'automobilistes l'oublient, pourtant 10000 d'entre eux ont payé leur négligence de leur vie, l'année passée.

Prenez dès maintenant l'habitude de boucler votre ceinture de sécurité, même pour les parcours les plus familiers. Vous serez plus sûrs de partir en vacances et d'y arriver.

Rappelez-vous :
la ceinture de sécurité, c'est
la première règle
de savoir-vivre en voiture.



Ceinture de sécurité. Bouclez-la !



L'OPÉRATION JÉRICHÔ

(colonel Remy)

L'ARMÉE DES OMBRES

(Joseph Kessel)

LA BATAILLE DU RAIL

(René Clément)

LE MAQUIS "BIR HAKEIM"

(Aimé Vielzeuf)



vous feront revivre
des épisodes dramatiques de
LA RÉSISTANCE

4 VOLUMES *reliés dos*
CUIR VÉRITABLE

29 ^F **LES 4**
65
après baisse
de la T.V.A.

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

Dos cuir véritable et plats noir et mordoré d'après une maquette originale • Titres et ornements frappés au balancier • Papier bouffant de luxe • Nombreuses illustrations en hors-texte • Signet, tranches-filés • Format 11 x 18 cm.

La vie des Résistants dans la France occupée des années 40 : de l'Histoire vécue à "hauteur d'homme", faite d'aventures individuelles hors du commun et d'exploits magnifiques.

L'OPÉRATION JÉRICHÔ

Une véritable opération-suicide. Comment libérer à tout prix les membres de l'organisation "Sosies", capturés par la Gestapo? Les Alliés ont une idée : bombarder la prison d'Amiens où ils sont incarcérés...

LA BATAILLE DU RAIL

Comment faire sauter les voies ferrées et instaurer un constant désordre dans l'économie de guerre allemande en sabotant le matériel? C'est le problème auquel se sont attaqués les cheminots français pendant l'Occupation... avec efficacité.

LE MAQUIS "BIR HAKEIM"

La vie dangereuse d'un groupe de Résistants en Languedoc, auxquels se pose le problème vital de tous les maquis : jusqu'à quel point s'intégrer dans la population locale sans attirer sur elle les représailles de l'ennemi?

L'ARMÉE DES OMBRES

Celles de la clandestinité, ces ombres dont la seule identité était un surnom et qui, avec un sang-froid admirable, réussirent à mettre sur pied des groupes de résistance, à assurer les liaisons, à récolter des renseignements...

*Des ouvrages de grand luxe au
prix des séries de poche*



**DES FAITS VÉCUS QUI
NE S'INVENTENT PAS !**

Pourquoi

un prix aussi incroyable ?

Le prix auquel vous sont offerts ces 4 volumes est sans rapport avec leur prix normal. Nous vous faisons ce véritable cadeau pour vous faire connaître l'intérêt et la qualité de nos éditions, tout simplement. Nous ajoutons qu'en profitant de cette offre exceptionnelle, vous ne vous engagez à aucun achat ultérieur. Alors, hâtez-vous de nous retourner le bon à découper si vous voulez recevoir vos livres rapidement.

BON DE LECTURE GRATUITE

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

JER - 121 X

NOM

(en majuscules)

ADRESSE

Code postal

Ville (en majuscules)

SIGNATURE :

initiales
prénoms

François Beauval
ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M. Fritz (F 29,65 + 3,50) • MONTRÉAL 455 P.Q. : 3710, E. boul. Métropolitain (\$ 7,40 + 0,55) • 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 Pte-Champerret, Paris 17^e, tél. 380-14-14.