

SCIENCE & VIE

*On met
bon ordre dans
les cosmétiques*

*Plan calcul
histoire
d'un échec*

*Choisissez
votre montre
à quartz*

**APOLLO - SOYOUZ :
RENCONTRE
DE DEUX
TECHNOLOGIES
DANS LE CIEL**

JULIEN 75 / 684 / BELG. 50 FB / SUISSE 45 FS / CANADA \$ 150
6 F

UNITED
STATES

**DES FABRIQUES DÉGUISEES
DE BOMBES A**

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 dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers.

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.

Classes préparatoires avec travaux pratiques.

(Admission de la 6^e à la sortie de la 3^e)

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

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

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N° 57 J. SV (Enseignement sur place)*
ou
Le guide des Carrières N° 57 C. SV (Enseignement à distance)*
(*rayer la mention inutile)
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse
(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

Plus de 800 spécialistes vous expliqueront pourquoi Miranda a triplé ses ventes en 1974...

Ils sont en effet plus de 800 concessionnaires MIRANDA en France. 800 spécialistes qui savent bien pourquoi MIRANDA s'est imposé comme l'une des toutes premières marques sur le marché français, et qui se feront un plaisir, lorsque vous leur rendrez visite, de vous présenter les 3 reflex 24 x 36 de la gamme MIRANDA, et de vous parler de leurs atouts décisifs.

Des solutions techniques éprouvées.

Les 3 MIRANDA possèdent des caractéristiques communes qui ont assuré leur réputation d'appareils professionnels :

- visée interchangeable (le remplacement du viseur à prisme d'origine par un viseur "sport" capuchon, ou spécial macro - à fort grossissement - s'effectue d'un simple geste) ;
- mesure de la lumière au travers de l'objectif à pleine ouverture, par cellule CdS placée derrière le miroir, position idéale pour l'analyse la plus précise de l'exposition (naturellement, chacun des MIRANDA peut également fonctionner à diaphragme réel). Le MIRANDA Auto-Sensorex EE possède même, quant à lui, un double circuit de mesure, "ambiance" et "spot" ;
- analyse corrigée de l'éclairage à travers un réseau de stries non aluminisées, judicieusement réparties sur la surface

du miroir pour compenser la luminosité statistiquement prédominante du haut de l'image ;

- double monture d'objectif (baïonnette rapide + pas de vis) permettant de recevoir, outre les gammes MIRANDA et SOLIGOR, la plupart des objectifs du marché (plus de 1.500 !).

Une gamme d'optiques de très grande classe.

De l'ultra grand angle de 21 mm au super-télé de 800 mm, sans oublier les zooms ni les objectifs spéciaux pour macrophotographie, la gamme des objectifs MIRANDA couvre véritablement toutes les possibilités photographiques.

Calculés par de puissants ordinateurs, les objectifs MIRANDA garantissent une définition exceptionnelle, et un rendu chromatique parfait (grâce à leur traitement multicouche "Spectra-hard").

Ils disposent naturellement de la présélection automatique du diaphragme.

De plus, les objectifs de la gamme SOLIGOR s'adaptent sur les 3 boîtiers MIRANDA.

Un "système" universel.

Un MIRANDA est plus qu'un simple 24 x 36. Il est surtout la base d'un système photographique complet, apte à répondre à tous les besoins des photographes amateurs ou professionnels, sans jamais limiter leur créativité.

Le meilleur rapport performances/prix.

Chacun des 3 reflex MIRANDA s'impose comme l'un des plus complets de sa catégorie. En soi, c'est déjà un exploit.

D'autres marques, sans doute, l'ont déjà accompli. Mais aucune ne peut proposer tant de perfectionnements réunis sur un seul appareil pour un prix aussi compétitif.

C'est cela, la vraie réussite de MIRANDA.

C'est pourquoi, sûr de sa technique MIRANDA, le premier, a offert aux utilisateurs une garantie totale de 2 ANS !



MIRANDA

TECHNI
CINEPHOT

64 bis bd Jean-Jaurès / tél. : 076.61.19 / B.P. 106 / 93404 SAINT-OUEN.

Je désire recevoir gratuitement la documentation en couleurs MIRANDA ainsi que le tarif 1975 et la liste des concessionnaires.

Nom _____

Adresse complète _____

savoir



Sommaire
Juillet 75
N° 694
Tome CXXVII

**AILE ROGALLO : COMMENT ÉVITER
LES ACCIDENTS**

p. 16
par Mylos

**QUI SONT LES LECTEURS DE
« SCIENCE ET VIE » ?**

p. 22

**APOLLO-SOYOUZ :
DEUX TECHNOLOGIES
SE RENCONTRENT
DANS LE CIEL**

p. 26
par Jean D. Hourac

**LA STRATÉGIE DES GLOBULES
BLANCS**

p. 36
par Pierre Rossion

LE RHIN ASSASSINÉ

p. 40
par Pierre Dubourg

**LES COSMÉTIQUES RÉGLEMENTÉS :
JUSQU'À QUEL POINT ?**

p. 46
par Sophie Seroussi

**LES OURAGANS MONSTRES DE
JUPITER**

p. 52
par Jean-René Germain

**BIOLUMINESCENCE : ENCORE UN
BREVET PRIS À LA NATURE**

p. 54
par Charles-Noël Martin

**LES ZÈBRES, TÉMOINS DES
PREMIERS CHEVAUX**

p. 56
par Géraud Messadié

**ANESTHÉSIE
ÉLECTRIQUE :
LA FRANCE EN POINTE**

p. 62
par Sophie Seroussi

**LA LANGUE ARABE À LA CONQUÊTE
DE L'INFORMATIQUE**

p. 66
par Nicole Garnier
et Alexandre Dorozynski

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

p. 75
dirigée par Géraud Messadié

LES POULETS NUS DE M. SOMES

p. 75

**LES PHYSICIENS TROUBLÉS PAR
LE « CHARME » DE PSI**

p. 77

pouvoir

L'effarante prolifération des armes atomiques p. 80

par Jean-René Germain

Le véritable prix de la pollution p. 91

par Françoise Harrois-Monin

L'informatique française dans l'orbite américaine p. 98

par Françoise Harrois-Monin

Chronique de l'industrie p. 105

dirigée par Gérard Morice

Le prix d'un billet de banque p. 106

Un béton six fois plus léger p. 107



Parce que les chevaux sauvages n'existent plus, c'est en étudiant les zèbres qu'on a pu retrouver le comportement ancestral des sociétés équine.



A défaut d'entente européenne, l'informatique française a dû s'unir à Honeywell-Bull. La nouvelle CII-H.B. face au géant IBM, peut prétendre à une part suffisante du marché.

utiliser

ADIEU A LA DS p. 110

par Luc Augier

CHOISISSEZ VOTRE MONTRE A QUARTZ p. 115

par Alain Ledoux

AGRANDISSEMENTS COULEURS SUR PAPIER A VOTRE PORTÉE p. 119

par Roger Bellone

APPRENEZ A JOUER AU GO p. 124

par Pierre Aroutcheff

SCIENCE ET JEUX p. 128

par Berloquin, Alain Ledoux
Jean Tricot, Roger La Ferté

SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS p. 132

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE p. 135

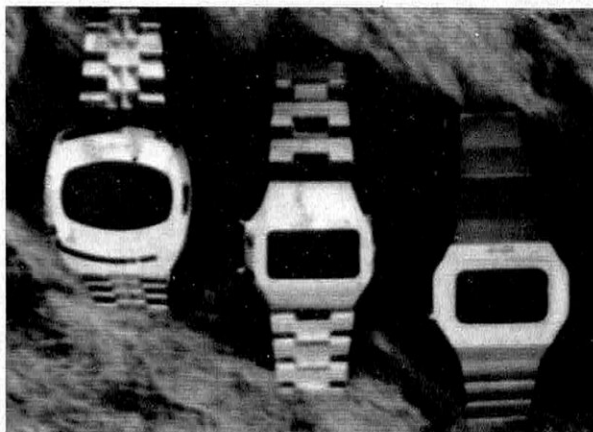
dirigée par Luc Fellot

● KODACHROME 25 ET 64 AU BANC D'ESSAIS p. 136

● LABORATOIRE DE LANGUES A DEUX CASSETTES p. 138

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE p. 140

LES TIMBRES p. 143



Déferlement sur les étals de montres à quartz et à affichage digital : les grands de l'électronique bousculent, en force, l'industrie horlogère traditionnelle.

**Les jours rallongent.
Les lointains se précisent.
L'ombre recule.
Le brouillard s'éclaircit.
La pluie est belle.
La montagne est vaincue.**

Pour beaucoup d'amateurs, le film Kodachrome II était jusqu'à ce jour le meilleur film inversible.

Seul le veto de la cellule, dans certaines conditions d'éclairage, empêchait le bonheur absolu du photographe. Désormais, cette limite recule avec le nouveau film Kodachrome 64.

Le film Kodachrome 64, c'est la sensibilité (64 ASA) de l'ancien film Kodachrome-X, mais avec les qualités d'un film Kodachrome II : rendu équilibré des couleurs, granulation extrêmement faible et très haute définition.

A vous les beaux contre-jours, les intérieurs en lumière tamisée, les sous-bois mystérieux...

Nouveauté encore ! Pour la photo, le film Kodachrome II est remplacé par le film Kodachrome 25 (25 ASA) d'une incomparable fidélité.

Pour le cinéma, le film Kodachrome II type A est remplacé par le film Kodachrome 40 type A (40 ASA) offrant une meilleure définition.

Ce n'est pas tout ! Avec ces 3 nouveaux films, photographes et cinéastes découvriront des couleurs plus pures (y compris les blancs), des ciels bleus non "plombés" et des lointains plus nets sans dominante bleutée, davantage de détails dans les ombres (réduction du contraste donnant des images plus lumineuses)...

Après de tels perfectionnements, qu'est-ce que KODAK va bien pouvoir inventer ?

PHOTO : film Kodachrome 64, en cartouche 135 (format 24 x 36) et chargeurs 110 et 126 ;

film Kodachrome 25, en cartouches 135.

CINEMA : film Kodachrome 40 type A, chargeurs super 8 muets et sonores.



Nouveaux films Kodachrome
PHOTO ET CINEMA



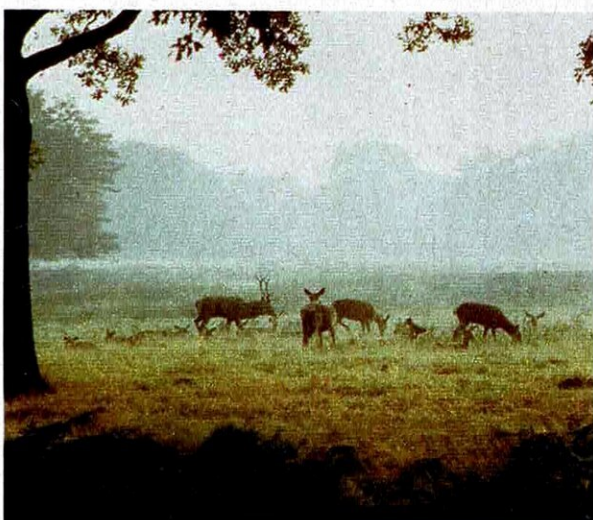
"Effets de contre-jour et prises de vues en lumière basse sont largement facilités".



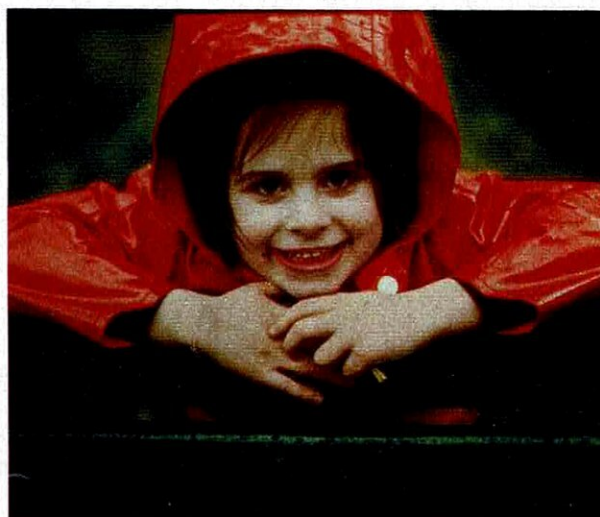
"Les arrières-plans sont mieux dessinés, ajoutant ainsi à la vérité de la photo".



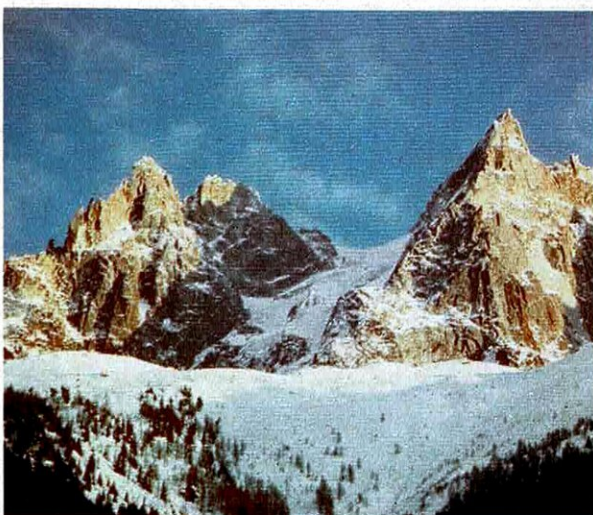
"Plus de trou noir, mais des zones d'ombre où la lumière vient jouer".



"La brume ne forme plus écran : les paysages matinaux gardent toute leur beauté romantique".



"Enfin la photographie sous la pluie : tout le scintillement, toutes les brillances des couleurs mouillées".



"En montagne, les photos n'ont plus cette dominante bleue due à une trop forte présence de rayons ultra-violet".

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 chez soi. 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 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 Y Centre d'Études,
1, av. Mallarmé, Paris 17^e

Veillez 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
(en majuscules S.V.P.)

MON ADRESSE

Code postal Ville

SCIENCE & VIE

Publié par

EXCELSIOR PUBLICATIONS, S.A.

5, rue de la Baume - 75008 Paris

Tél. 266.36.20

Direction, Administration

Président : Jacques Dupuy

Directeur Général : Paul Dupuy

Directeur administratif et financier : J.-P. Beauvalet

Rédaction

Rédacteur en Chef : Philippe Cousin

Rédacteur en chef adjoint : Gérard Messadié

Secrétaire général de rédaction : Luc Fellot

Chef des Informations : Jean-René Germain

Rédaction Générale

Renaud de la Taille

Gérard Morice

Pierre Rossion

Jacques Marsault

Charles-Noël Martin

Alain Ledoux

Françoise Harrois-Monin

Service photographique

Daniel Maisto

Photographes : Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page : Natacha Sarthoulet

Assistante : Virginia Silva

Documentation : Anne Cuvelier

Correspondants

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

Rego Park - N. Y. - 11 374

Londres : Louis Bloncourt - 38, Arlington Road

Regent's Park - London W1

Promotion et diffusion

Directeur de la Promotion et des Abonnements :

Paul Cazenave assisté de Elisabeth Drouet

Directeur des Ventes : Henri Colney

Publicité :

Excelsior Publicité - Interdeco

167, rue de Courcelles - 75017 Paris - Tél. 267.53.53

Chef de publicité : Hervé Lacan

Adresse télégraphique : SIENVIE PARIS

A nos abonnés

Pour toute correspondance relative à votre abonnement,
envoyez-nous l'étiquette collée sur votre dernier envoi.
Changements d'adresse : veuillez joindre à votre corres-
pondance 1,50 F en timbres-poste français ou règlement
à votre convenance.

A nos lecteurs

• Nos reliures : Destinées chacune à classer et à conserver
6 numéros de SCIENCE ET VIE peuvent être commandées
par 2 exemplaires au prix global de 20 F Franco (Pour les
tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter).

• Notre Service Livre : Met à votre disposition les meil-
leurs ouvrages scientifiques parus. Vous trouverez tous
renseignements nécessaires à la rubrique « La Librairie de
SCIENCE ET VIE ».

• Les Numéros déjà parus : La liste des numéros disponi-
bles vous sera envoyée sur simple demande.

Correspondance et règlement

• ADRESSE : 5, rue de la Baume - Paris (8^e).

• MODALITES DE PAIEMENT :

— Règlement joint à la commande, C. Bancaire - C.C.P. -
Mandat Lettre - libellés à l'ordre de Science et Vie.

— Pour les C.C.P. transmettre directement les 3 volets
sans indiquer de numéro de compte.

• FACTURES : Emises sur demande pour un montant
supérieur à 30 F uniquement.

Dans notre génération de mouvement, de musique et de bruit, l'image ne peut se passer du son, moins encore de la parole.

La caméra eumig "sound" 30 XL voit, entend, enregistre tout.

Publi
Cité
Phot

- Démarrage synchronisé son - défilement du film
- Haute qualité sonore - sans aucune distorsion - de la première à la dernière image.
- Extrême luminosité, "de l'aube au coucher du soleil" (prises de vues intérieures ou extérieures) grâce au procédé **XL**.
- Zoom-moteur 1: 1,3/8,5 - 24 mm
- Possibilité d'écoute pendant l'enregistrement.
- Centrale de contrôle dans le viseur reflex.

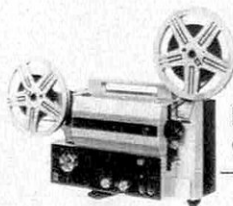
Très maniable
et légère.
Poids : 1150 g.



filmer sonore... facile!

filmez

eumig



EUMIG est le premier producteur mondial d'appareils de projection sonore.

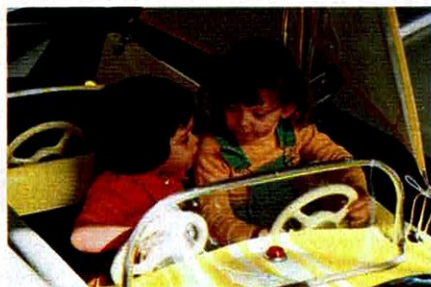
DEMONSTRATIONS CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGREES



KONICA en action : la réussite au bout des doigts...

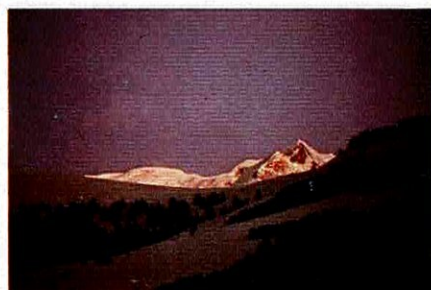
OUBLIER LA TECHNIQUE ET POURTANT REUSSIR :

Pour capter une attitude fugitive, un regard ou un geste, en un mot une émotion, il faut tout de même mettre au point. Instinctivement, le bon cadrage vient tout seul dans la visée reflexe. Et c'est l'automatisme total du Konica Autoreflex qui donne sa valeur à la photo en prenant en charge le dosage exact de la lumière. Ainsi, est-il possible d'oublier la technique pour ne penser qu'au sujet.



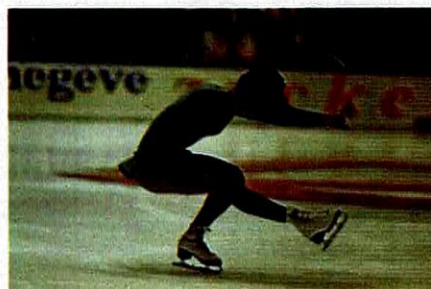
CHANGER DE FOCALÉ SANS CORRIGER L'AUTOMATISME :

Passer d'un objectif à un autre, d'une très courte focale à un long télé, sans souci, avec la certitude d'une exposition correcte, dans tous les cas, goûter par avance la satisfaction du résultat... La pondération de la mesure de la luminance par le Konica Autoreflex varie en fonction de la focale et l'automatisme de l'exposition est intégralement assuré avec les objectifs Hexanon de 21 à 300 mm. Il suffit de voir et de cadrer.



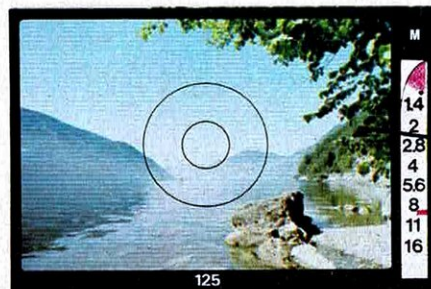
IMMOBILISER LE MOUVEMENT À LA LIMITE DES POSSIBILITÉS DE L'ÉMULSION :

Par une lumière insuffisante, entre le flou et la sous-exposition, préférer cette dernière pour assurer la netteté, c'est décider de la vitesse d'obturation. Point n'est besoin d'être technicien averti pour procéder à un tel choix !



DETERMINER LA BONNE VITESSE DE PRISE DE VUES ET LA CONSERVER :

Là où un temps de pose trop rapide "gèlerait" le mouvement, un certain flou du décor s'avère expressif. Convention ? Peut-être ! Avec l'automatisme total du Konica, la réussite appartient à qui sait choisir la bonne vitesse d'obturation et l'utiliser.



EN TOUTES CIRCONSTANCES, GARDER L'ESPRIT LIBRE :

Un merveilleux viseur reflex, véritable "tableau de bord", regroupe tous les paramètres de la prise de vues. Vous pouvez les ignorer et faire aveuglément confiance à l'automatisme. Dans les cas difficiles, pour un travail précis, ils sont là, lisibles d'un coup d'œil... Vous opérez en connaissance de cause ! Avec le Konica Autoreflex, il est facile de tenter l'impossible et de réussir. La photo instinctive, la liberté de créer, la disponibilité de tous les instants, voici les incontestables attraits de l'Autoreflex Konica.

Chez les meilleurs spécialistes
demandez à vous faire
le système KONICA
23 objectifs, 105 accessoires
et compléments

Bon à découper, à adresser à SCOP
sans frais la nouvelle documentation
avec tous les accessoires
(liste des distributeurs KONICA sur d

Nom

Bon à découper, à adresser à SCOP pour recevoir
sans frais la nouvelle documentation KONICA T3
avec tous les accessoires
(liste des distributeurs KONICA sur demande).

Ville

Parfois votre vélomoteur refuse d'aller travailler.



Certains matins, votre vélomoteur est pris d'une crise de flemme. Et bien souvent, c'est parce que son moteur est encrassé, parce que, comme on dit, il y a de la "calamine".

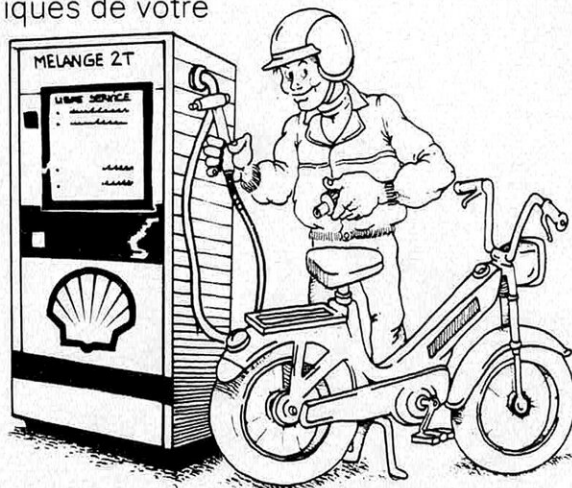
Cette calamine est constituée par des dépôts produits par la combustion des additifs contenus dans le mélange et indispensables au bon fonctionnement du moteur.

Grâce aux additifs à faible teneur en cendres qu'il contient, le nouveau mélange Shell Super 2 Temps

maintient propres les organes mécaniques de votre vélomoteur. Pas d'encrassement, pas de dépôts, pas de calamine: votre vélomoteur ne vous laisse plus tomber.

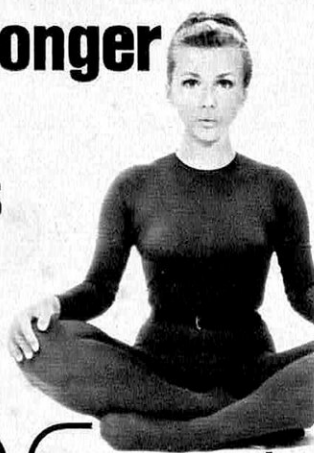
Si vous en avez besoin pour aller travailler, c'est important.

Avec le nouveau mélange Shell Super 2 Temps, vous garderez longtemps votre vélomoteur en bon état de marche.



**Le nouveau mélange Shell Super 2T assure
une meilleure protection de votre moteur.**

**Pour prolonger
votre vie
de 10 ans
pratiquez
les techniques
ANTI-FATIGUE
du**



YOGA

**Comment le YOGA peut vous
transformer en quelques semaines**

Une méthode conçue pour les Européens

Il est curieux de constater que le yoga, découvert il y a 2000 ans par les philosophes de l'Inde, semble avoir été créé pour l'homme du XXe siècle. L'anxiété, la tension nerveuse, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent, sont résolus par le yoga.

Le yoga efface la fatigue

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Le yoga évite l'usure prématurée de l'organisme. Ceux qui le pratiquent ont donc toutes les chances d'allonger leur durée de vie en gardant un corps souple, vigoureux, sain. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut maintenant l'apprendre seul.

Quelques minutes par jour suffisent

Le cours diffusé par le Centre d'Etudes est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les Occidentaux par Shri Dharmalakshana : cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture, arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et deviendrez un fervent adepte du yoga.

Vous en tirerez quatre avantages

Cette méthode vous apportera quatre précieux bienfaits : 1. vous découvrirez la véritable relaxation - 2. vous garderez un corps jeune et souple - 3. vous acquerez une vitalité nouvelle par l'oxygénation et la respiration profonde - 4. vous vous maintiendrez dans un parfait équilibre physique qui augmentera votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les bienfaits du yoga et vous serez enthousiasmé par cette "gymnastique immobile" qui repose au lieu de fatiguer. Mais la première chose à faire est de demander la passionnante brochure : "Le yoga, source d'équilibre dans la vie moderne", en renvoyant le coupon ci-dessous.

GRATUIT

Renvoyez ce bon à Service Y14K, Centre d'Etudes, 1, av. Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure "Le yoga" donnant tous les détails sur votre méthode. Ci-joint 1 timbre à 0,80 F pour frais. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

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

SCIENCE & VIE

**Pour
vous abonner**

Nos tarifs

	France et ZF	Etranger
1 AN : 12 N ^{os}	64 F	80 F
1 AN : 12 N ^{os} + 4 H.S.	89 F	110 F
2 ANS : 24 N ^{os}	120 F	152 F
2 ANS : 24 N ^{os} + 8 H.S.	170 F	210 F

Nos correspondants étrangers

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

1 AN : 500 FB.

1 AN + 4 H.-Série : 650 FB.

CANADA et U.S.A.: PERIODICA inc., C.P. 220, Ville Mont-Royal, P.Q. H3P 3C4.

CANADA: PERIODICA 7054 Av. du Parc, MONTREAL 303 - QUEBEC

1 AN : \$ 18

1 AN + 4 H.-Série : \$ 24.

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

1 AN : 45 FS

1 AN + 4 H.-Série : 60 FS

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

Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Etranger: mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

Bulletin d'abonnement

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

1 AN ☐ 1 AN + HORS-SERIE ☐

2 ANS ☐ 2 ANS + HORS-SERIE ☐

A COMPTER DU NUMERO DE

NOM |

PRÉNOM |

ADRESSE |

| |

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

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

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

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

☐ Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature

PHOTO INFORMATIONS

Une nouveauté chez Bosch Photokino :

BAUER C 8 SOUND

A la photokino 1974, Bosch Photokino a présenté la première caméra sonore de la gamme BAUER : la BAUER C 3 XL sound, zoom électrique x 2,5 et système XL (pour filmer en faible éclaircissement).

Elle est suivie par le deuxième modèle de caméra sonore BAUER : compacte, élégante, électronique, disposant de moyens techniques supplémentaires : c'est la BAUER C 9 sound. Cette seconde caméra sonore de la gamme BAUER est une caméra pour film sonore à piste magnétique, travaillant dans les conditions normales de luminosité.

UN NOUVEL OLYMPUS 35 ED

Ce compact 24 x 36 entièrement automatique est de petites dimensions (114 x 71 x 51) et très léger (415 g).

Il possède un obturateur électronique entièrement programmé (Seiko E.S.F. 10). Il analyse les informations fournies par la cellule et sélectionne automatiquement la vitesse en-

tre 4 secondes et 1/800^e de seconde. Sensibilité en basse lumière.

L'objectif est un Zuiko : 2,8/38 mm. La mise au point se fait par télémètre central à superposition de 0,90 m à l'infini.

SCOP, 27, fg Saint-Antoine, 75011 Paris.

CHEZ PHOTO CLUB MAGENTA LOCATION - TEST - WEEK-END

Pour essayer les reflex de votre choix :

Canon, Chinon, Fuji, Konica, Minolta, Miranda, Nikon, Olympus, Petri, Praktica, comme les objectifs Sigma, Tamron, etc.

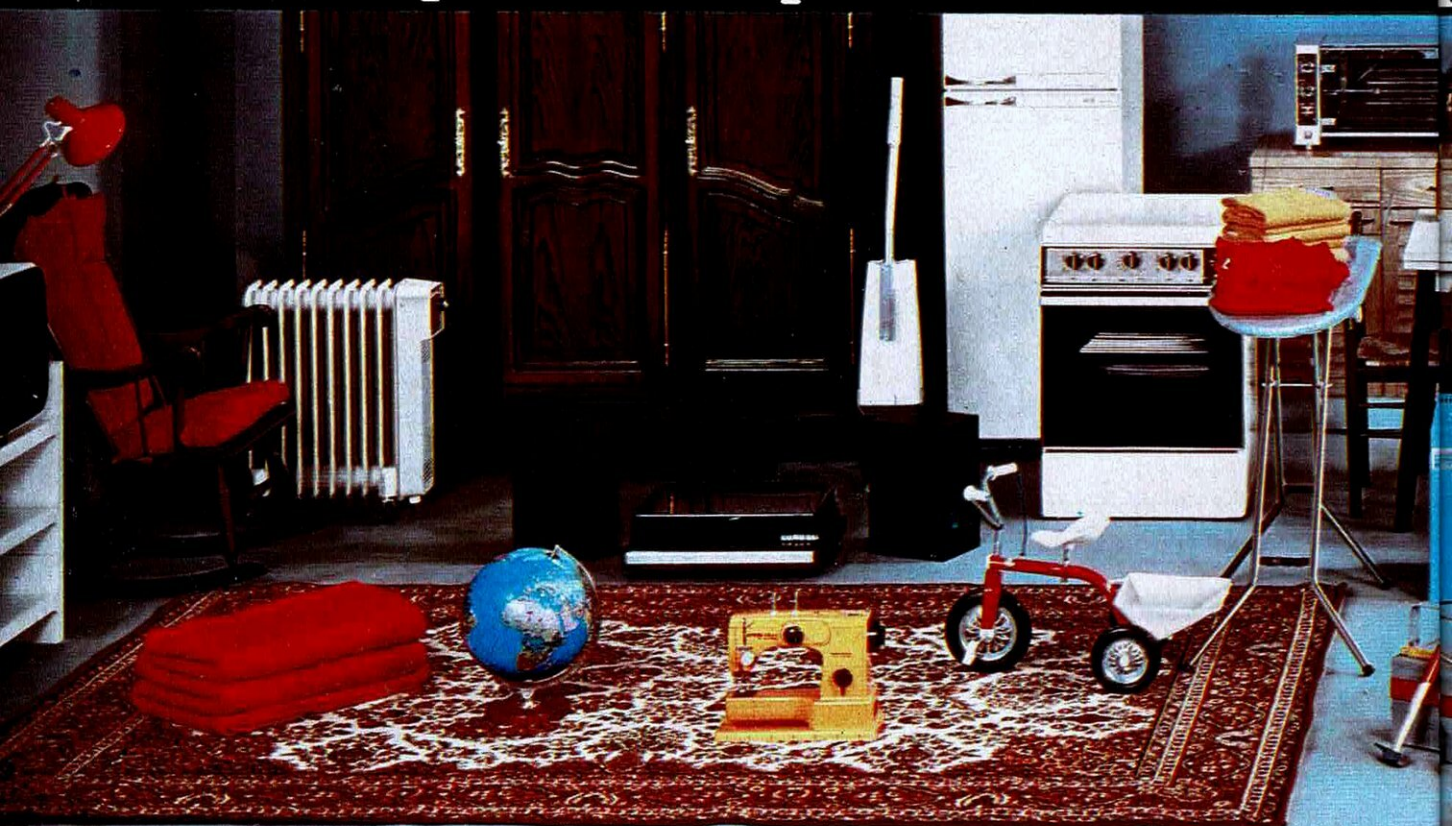
Louez ces reflex chargés en 3M ou en Orwo, et s'ils vous conviennent vous pourrez les acheter aux prix Camara (Il vous sera déduit la totalité des locations).

PHOTO CLUB MAGENTA, 96, bd Magenta, 75010 Paris.

PHOX - LA BRETELLE DU PHOTOGRAPHE

Pratique, elle permet de porter de façon confortable son appareil photo autour du cou.

Ce qui est fait pour durer s'achète



Cela fait des générations que Manufrance s'impose par la solidité de ses articles : rigueur dans la fabrication, rigueur dans la sélection. Aujourd'hui, son catalogue de 33.000 articles fait partie de la tradition de notre pays.

PHOTO INFORMATIONS

Amusante, elle est en jean, toile, à dessins « pop » ou motifs tapisserie, à assortir à sa tenue.

Pas chère, elle est en vente au prix de 34 F. Dans tous les magasins Photo-Ciné PHOX à Paris et en province.

ZOOM 80 - 200 MIRANDA EC

Le Zoom 80-200 destiné au boîtier MIRANDA Auto SENSOREX est livré dans la nouvelle version EC. Ce zoom est très léger et très compact pour sa luminosité extrême (1 : 3,5).

Ses autres caractéristiques : poids 920 g ; longueur 185 mm ; crantage en 1/2 diaphragme ; traitement multicouches ; mise au point mini 2 m.

STAGES DE PHOTO SOUS-MARINE

L'été approche ! Avec lui les loisirs nautiques vont reprendre. Il est une activité particulièrement liée à cette forme de loisirs, en même temps qu'un sport, c'est la photo sous-marine. Comme les safaris-photo (Vanoise, Maroc...) qui connaissent un grand succès, la photo

sous-marine, elle, rencontre depuis deux ans un heureux développement.

Dans un but de perfectionnement des amateurs de ce sport-loisir les Ecoles de photo E.F.E.T. organisent, comme chaque été, des stages de photos sous-marines en Méditerranée. Il n'est pas nécessaire d'être plongeur émérite pour participer à ces stages, des cours d'initiation à la plongée sont prévus pendant leur durée. Le nombre des participants est volontairement limité. Pour tout renseignement : Ecoles de photo E.F.E.T., 58, rue Pierre-Charon, 75008 Paris.

2 NOUVELLES LANTERNES KINDERMAN (CENTRAL PHOTO)

Ces lanternes 1902 et 1940 pour diapositives 24 x 36 ont un panier rotatif plat. Le modèle 1902 est équipé d'une commande automatique, le 1940 possède une commande électronique avec timer.

Ces lanternes sont équipées d'une lampe halogène 221 V/150 W et d'un objectif 2,8 de 85 cm.

Les prix de vente public : le 1902 : 620 F ; le 1940 : 890 F.

par catalogue à MANUFRANCE



Catalogue MANUFRANCE
33.000 articles solides.

Veuillez me faire parvenir le catalogue Manufrance

Nom : _____
Adresse : _____

Je joins 10 F en *irement postal, 2 volets CCP
Lyon n° 8, chèque, bancaire, ou à défaut
en timbres pour rayer la mention inutile.

MF

SV

En vente chez votre marchand de journaux, dans les 80 magasins MANUFRANCE de Paris (42, rue du Louvre, 1er) et de province, ou par correspondance en écrivant à l'aide du bon ci-joint à Manufrance, 42033 Saint-Etienne-Cedex



Mise en commande
automatique

Avec le Canon EF

si la technique vous ennuie,
vous passez en automatique

Enfin un vrai automatique... Vous affichez la vitesse. Pour chaque photo, un micro-ordinateur incorporé règle l'appareil.

RÉVOLUTIONNAIRE est un mot usé par la publicité. Mais c'est le mot, pourtant, qui définit le mieux le Canon EF.

Car cet appareil, personne au monde n'avait pu le réaliser.

Exactement, il est comme un avion moderne. Capable de fonctionner avec ou sans personne aux commandes. Piloté par le plus expérimenté des commandants de bord, ou en pilotage totalement automatique.

Ce qui revient à dire que, pour un amateur, désormais, il est plus simple de faire d'excellentes photos que d'en faire de médiocres.

Ce qui veut dire que « faire de la photo », ce n'est plus forcément tourner des bagues, repérer des chiffres et surveiller des aiguilles. C'est seulement, dès l'instant qu'on le souhaite, regarder une image dans un viseur et appuyer sur un déclencheur.

Dans ces conditions, qui pourrait encore prétendre que la photo c'est compliqué? Ou qu'on n'y comprend rien?...

Mais cette commande automatique du Canon EF n'est pas là seulement pour assister l'amateur débutant ou celui que rebute la technique. Elle permet aussi de prendre des photos impossibles à

réussir avec un autre appareil que le Canon EF.

Car seul, en effet, le Canon EF maîtrise électroniquement le réglage du diaphragme. Et seul, de ce fait, il permet de photographier dans le même instant, et à coup sûr, une scène à l'ombre puis une scène en plein soleil - ou vice-versa.

Plus qu'un appareil pour amateur, le Canon EF est donc un appareil de professionnel. Mais qui fait progresser la technique.

Utilisé en « commande manuelle », le EF offre toutes les joies du calcul aux aficionados de la technique photo la plus subtile. Mais il suffit d'amener un point vert en face d'un point rouge pour que l'électronique prenne immédiatement en charge les réglages, et pour qu'on réalise alors de très belles photos en regardant seulement ce qu'on veut prendre en photo.

L'événement de l'année?... En fait, cela va beaucoup plus loin. Et la sortie par Canon d'un tel appareil est sans doute un grand événement tout court, une date dans l'histoire de la photo.

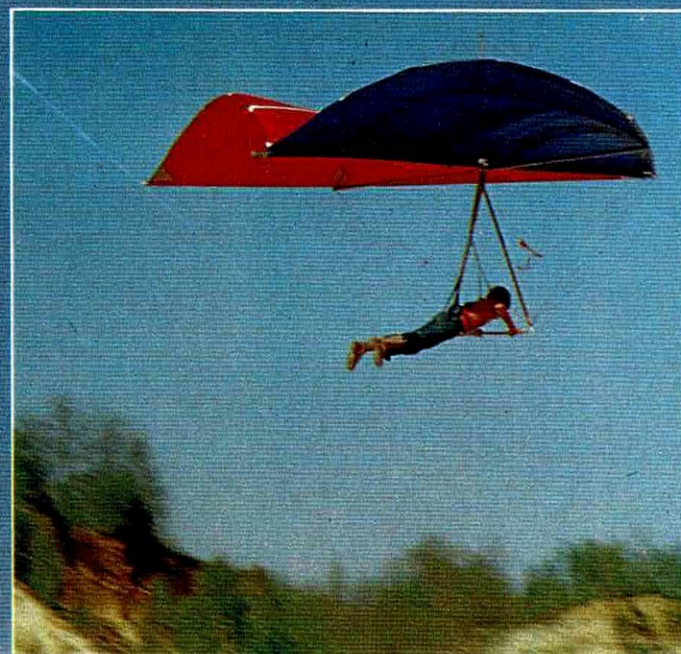
Guy GENTILHOMME

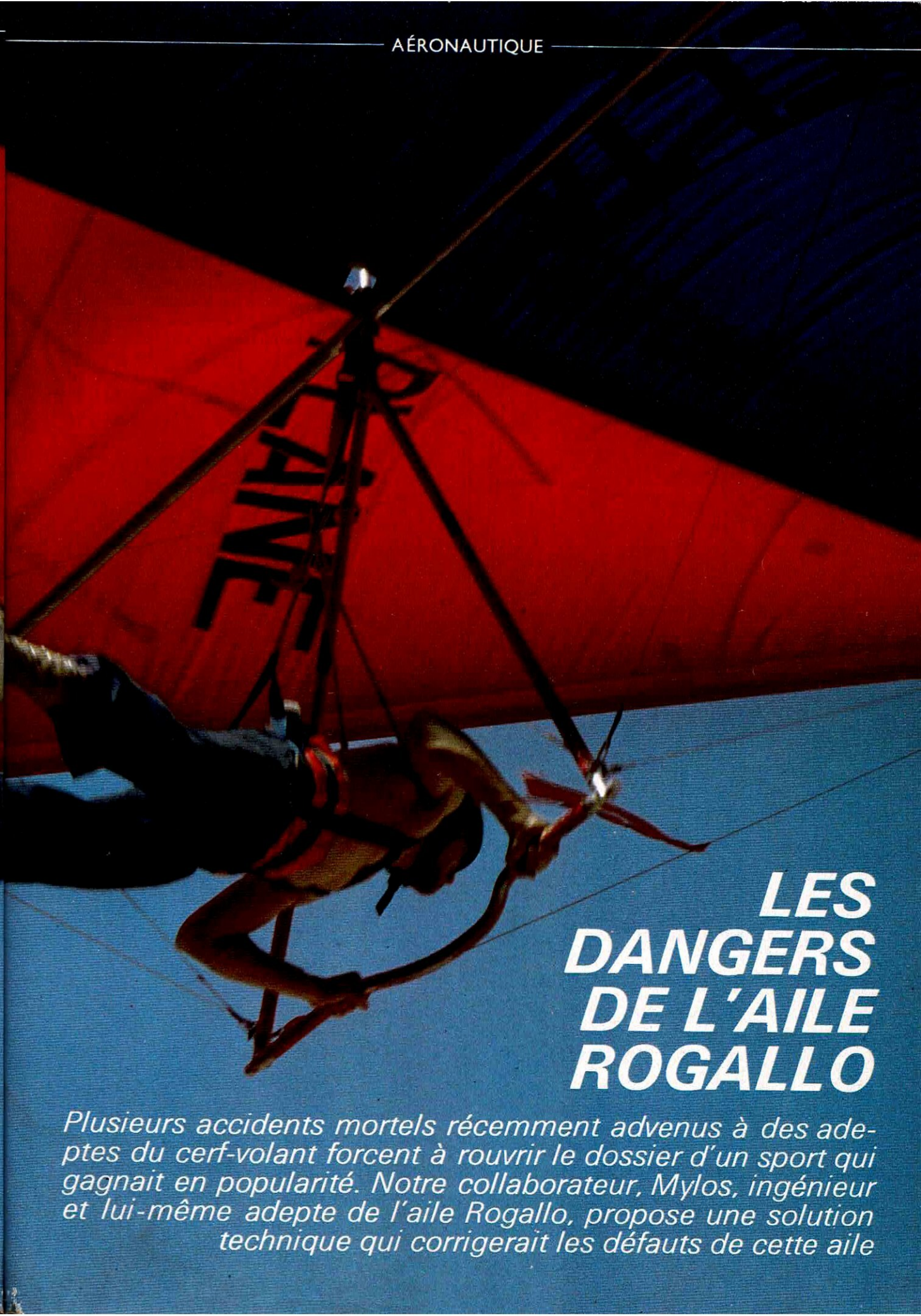
Pour toutes informations, on peut interroger le Canon-Center - 5, rue Scribe, Paris 9^e, tél. 742.03.20.



COMMENT ON DÉCOLLE

Le décollage à pied s'effectue toujours par vent de face. Le pilote accélère sa course (à la vitesse de 25 km/h environ) jusqu'à ce qu'apparaisse une portance suffisante à la sustentation, tout en augmentant légèrement l'incidence de son aile.

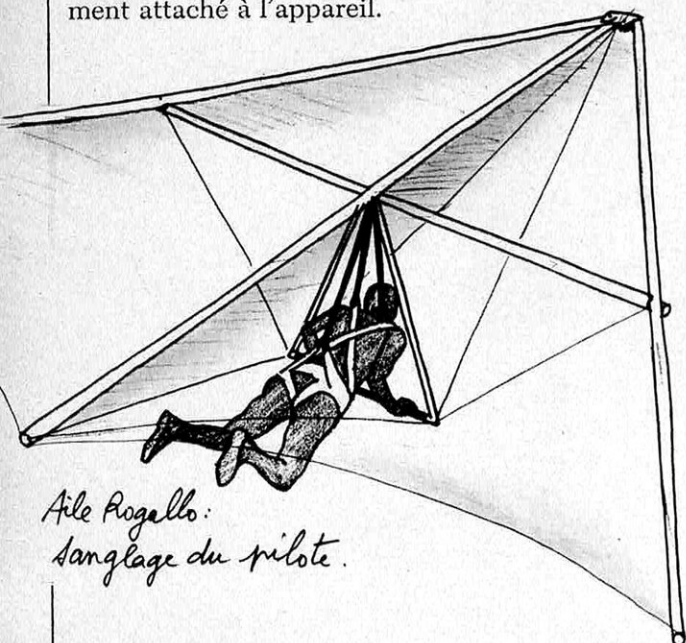




LES DANGERS DE L'AILE ROGALLO

Plusieurs accidents mortels récemment advenus à des adeptes du cerf-volant forcent à rouvrir le dossier d'un sport qui gagnait en popularité. Notre collaborateur, Mylos, ingénieur et lui-même adepte de l'aile Rogallo, propose une solution technique qui corrigerait les défauts de cette aile

Notre étude sur l'aile Rogallo venait de paraître lorsqu'un accident mortel vint endeuiller le monde des amateurs de l'aile libre. Nous allâmes aussitôt chez le fabricant, qui nous fournit l'explication : le malheureux pilote ne s'était pas, nous dit-il, correctement attaché à l'appareil.



Aile Rogallo :
sangle du pilote.

Il aurait, en effet, omis de fixer les attaches d'épaules et avait décollé vent arrière, c'est-à-dire dans les conditions les plus dangereuses, et cela pour satisfaire les caméramen de la télévision, venus spécialement pour le filmer. Pour une raison quelconque : rafale ou décollage prématuré, l'aile se trouva soudain placée en position de piqué prononcé. Le pilote, surpris, glissa vers l'avant ; ce que faisant, il accentua le mouvement. Quant il fut en mesure d'entamer une manœuvre de redressement, il était trop tard.

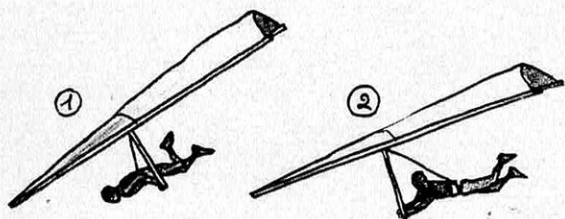


Schéma de l'accident qui coûta la vie à J. Delacour :
① A la suite d'un engagement en piqué, dû à une rafale, le pilote, non retenu par ses sangles d'épaules, absentes, bascule vers l'avant.
② Position tout arrière du pilote qui tente de redresser sa machine.

Malgré les explications, nous gardions quelques doutes quant à la stabilité en piqué de l'aile. Récemment, un deuxième accident mortel se produisit. En Suisse, une jeune fille avait engagé son aile en piqué, pour éviter un autre appareil en vol, qui était sur sa route. Elle ne put redresser sa machine et s'écrasa. Et cela

appelle à se pencher sérieusement sur le problème. Voici donc une analyse qui peut être versée au dossier.

Un aéronef se soutient dans l'air parce qu'il imprime à chaque instant aux masses d'air qu'il traverse une impulsion verticale, dirigée du haut vers le bas.

A l'abri des courants d'air, faites l'expérience suivantes : soufflez une épaisse bouffée de fumée de cigarette, puis déplacez à travers celle-ci une règle plate en incidence ou mieux : un morceau de carton allongé, légèrement plié pour imiter la cambrure d'un profil d'aile. Après quelques essais, outre le mouvement de déflexion verticale, vous percevrez nettement le mouvement tourbillonnaire qu'une aile laisse dans son sillage.



feuille de carton

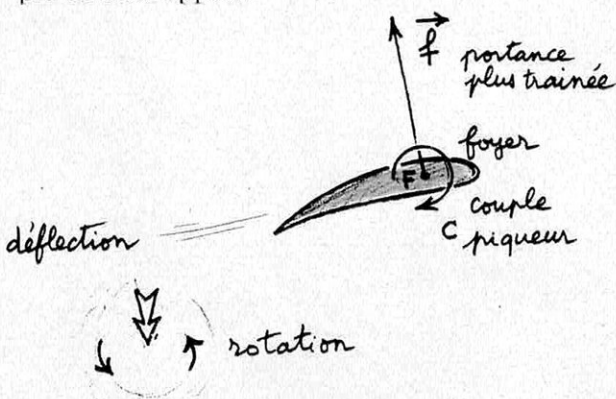
fumée de cigarette



mouvement de déflexion

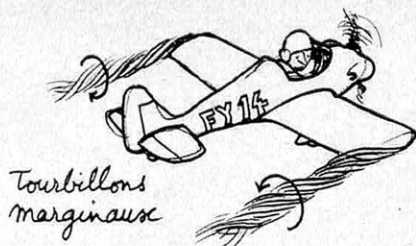
mouvement de rotation

L'aile créant dans l'air qu'elle traverse un mouvement de rotation, subit en retour un couple de sens opposé.



Le point où s'exercent la force de portance f et le couple C s'appelle le foyer. Pour une aile conventionnelle il se situe à 25 % de la « corde » du profil.

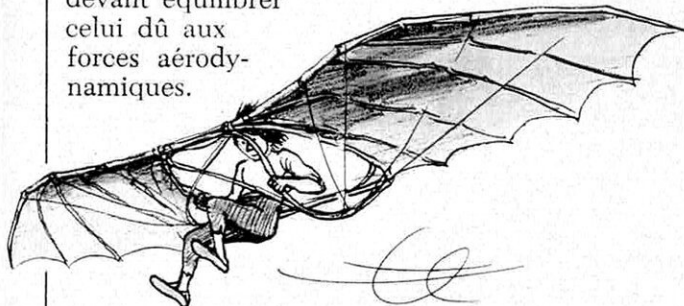
Le tourbillon induit par la déflexion diffère des tourbillons marginaux qui se forment aux extrémités de l'aile.



Il s'agit là d'un autre phénomène, qui ne joue pas de rôle direct sur la stabilité en tangage.

Une aile en déplacement dans l'air, dénuée de masse, est donc un système instable. Au début du vol humain, on chercha naturellement à équilibrer le couple en plaçant le centre de gravité en arrière du foyer, le couple dû au poids devant équilibrer

celui dû aux forces aérodynamiques.

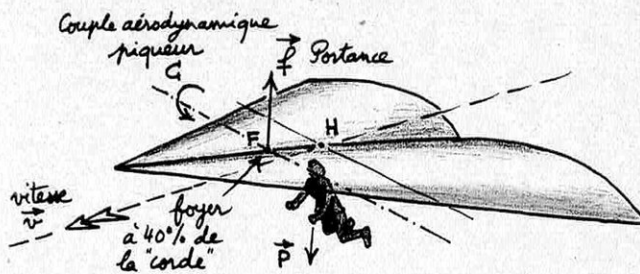


Ce couple aérodynamique est proportionnel à l'incidence et au carré de la vitesse. En vol équilibré, si α est l'incidence, V la vitesse, k une constante, P le poids et l la distance séparant le centre de gravité et le foyer, nous aurons :

$$k \alpha V^2 = l P$$

A vitesse constante, un tel système a une certaine stabilité. Si une perturbation, telle qu'une rafale, augmente accidentellement l'incidence, l'accroissement corrélatif du couple tend à rétablir l'équilibre. Et vice versa. Mais une variation accidentelle de l'incidence a évidemment une action sur la vitesse. Dans un mouvement de cabrage trop prononcé, la chute de la vitesse qui en résulte peut avoir plus d'effet sur le couple que l'accroissement de l'incidence. Le phénomène s'accroît alors spontanément jusqu'au décrochage aérodynamique, et c'est l'abattée. Inversement, une prise excessive de vitesse, due à un piqué accidentel peut avoir plus d'effet sur le couple que la diminution de l'incidence. L'appareil « engage » et peut alors devenir impossible à piloter. C'est-à-dire que le pilote ne peut plus, en déportant son poids vers l'arrière, rétablir l'appareil dans ses lignes de vol. Beaucoup de gens se sont tués jusqu'à ce que l'on ait acquis une perception claire de ce phénomène, ce qui n'a pu se faire que par les études en soufflerie, au début de ce siècle.

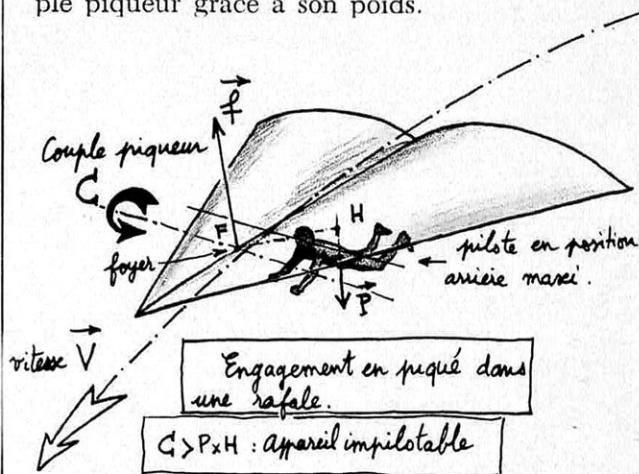
Pour l'aile delta ou l'aile Rogallo, c'est un peu différent. L'écoulement est sensiblement plus complexe que dans le cas de l'aile droite. Mais, qualitativement, on retrouve les mêmes aspects : portance et moment piqueur. Une aile delta plate, à forte flèche, ou une aile Rogallo formée de deux portions de cône, ont leur foyer situé à 40 % de la corde.



Couple du au poids : $P \times FH$

Vol stabilisé : $C = P \times FH$

Dans l'aile Rogallo le pilote, se situant légèrement en arrière de ce foyer, équilibre le couple piqueur grâce à son poids.



Simple, efficace, mais à priori dangereux.

En effet, si l'aile se trouve brutalement engagée dans un piqué prononcé, accompagné d'un accroissement sensible de la vitesse, le pilote peut éprouver de la difficulté à corriger l'attitude de son appareil, même en déportant tout son poids vers l'arrière. Et même s'il y parvient, la vitesse de redressement peut s'avérer insuffisante pour lui éviter de percuter le sol. Ceci peut être la raison de l'accident qui coûta la vie à cette jeune fille.

Ajoutons que l'aile Rogallo n'est pas une voilure rigide. Lorsque l'incidence de l'aile (par rapport à sa trajectoire descendante dans l'air) devient inférieure à une quinzaine de degrés, sa voilure se déforme et devient très instationnaire. La toile se met à faser exactement comme une voile de bateau insuffisamment bordée. Corrélativement, la portance s'effondre, et c'est la chute mortelle. Cette perte de portance par modification de la géométrie du profil est un autre phénomène que celui qui est traité dans cet article, qui décrit l'engagement en piqué, par suite d'une survitesse accidentelle. Mais à notre avis les deux phénomènes coexistent et se prennent en relais.

Quel est le conseil du constructeur face à ce problème ? : « Ne vous mettez pas en piqué ! » Facile à dire. Dans une atmosphère très turbulente, en montagne par exemple, une per-



COMMENT ON ATTERRIT. Il faut savoir d'abord

Contrôler sa vitesse: c'est simplement en modifiant la position de son centre de gravité par rapport à l'aile dans le sens longitudinal que le pilote contrôle sa vitesse et raccourcit sa trajectoire ; en tirant sur la barre de contrôle, c'est-à-dire en diminuant l'incidence de l'aile, il accélère et allonge sa trajectoire.

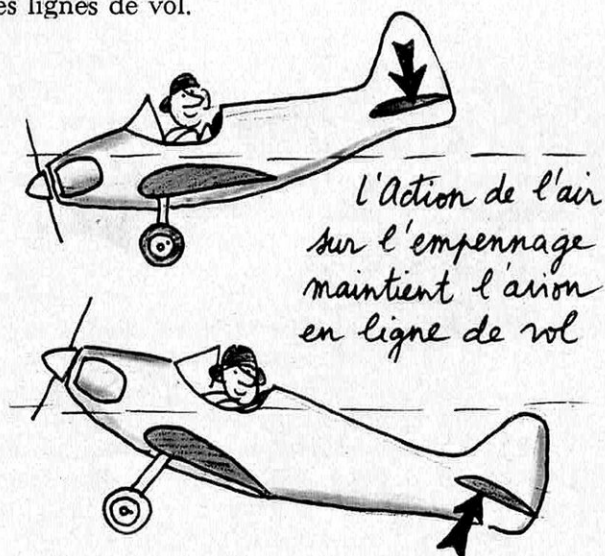
Virer: c'est aussi par simple déplacement de son centre de gravité par rapport à l'aile, dans le sens transversal que le pilote est à même d'effectuer des virages.

turbation de faible extension, mais de forte intensité, peut créer irréversiblement les conditions de la catastrophe. Alors gare à qui n'a pas les réflexes assez rapides.

Autre conséquence du manque de rigidité de la voilure : d'après tous ceux qui ont engagé leur machine en piqué, l'écoulement devient alors très instationnaire et la voilure claqué au vent et « faceye », exactement comme une voile de bateau insuffisamment bordée. Il est évident que tout cela appelle de très sérieuses études en soufflerie.

N'y a-t-il pas un remède ?

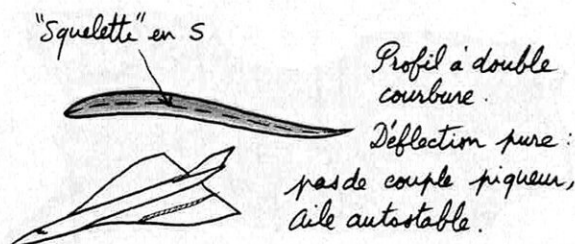
Il en est un très simple : l'empennage. Dans une brusque variation d'assiette celui-ci reçoit une poussée verticale qui replace l'appareil dans ses lignes de vol.



L'efficacité est assurée à toutes les allures par le fait que cette poussée croît, elle aussi, comme le carré de la vitesse.

Mais, me direz-vous, et Concorde, et le Mirage ? Comment font-ils pour voler ? Revenons

à notre profil d'aile de tout à l'heure. Donnons au « squelette » de l'aile, c'est-à-dire à la ligne moyenne du profil, une double courbure :

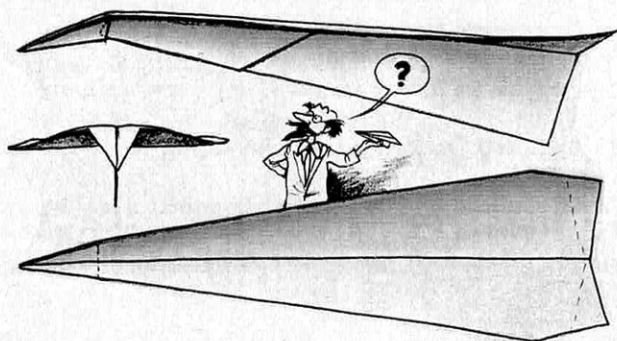


Pour une incidence particulière, dite incidence d'adaptation, ce profil va défléchir l'air vers le bas, donc créer une portance, sans laisser dans son sillage le tourbillon de tout à l'heure, donc sans générer de couple piqueur.

Même dénuée de masse, cette aile en « S » est aérodynamiquement stable. On dit aussi qu'elle est « autostable ». Le Concorde, le Mirage, ont des ailes autostables. Sans quoi, ils seraient impilotables.

Petite expérience très simple :

Réalisez, par pliage d'une simple feuille de papier machine, les deux fléchettes suivantes :



L'une est la classique fléchette de grand papa : une aile delta plate, de forte flèche. L'autre



Piquer: cette manœuvre constitue l'une des limites de l'aile Rogallo. Le piqué s'amorce pour des incidences situées entre 15° et 6° . Il est effectif au-dessus de 6° , valeur qui correspond à un retournement de la voilure.

Atterrir: le pilote casse judicieusement la vitesse le plus près possible du sol, en cabrant l'appareil à fond, le poids du corps reporté à l'arrière. En cas de fausse manœuvre (lorsque l'incidence de l'aile est trop forte ou que la vitesse est trop faible) l'aile Rogallo peut descendre verticalement, mais à la manière d'un parachute.

est une aile à double courbure. Je l'ai inventée l'hiver passé, un jour de pluie pour distraire mon fils Jean-Christophe. Après un réglage rapide vous constaterez sans peine que la fléchette « Concorde » a un vol beaucoup plus stable que celui de son aînée, et qu'elle sort beaucoup mieux des piqués.

Technologiquement une aile souple à double courbure est très réalisable. Ce n'est pas plus compliqué à faire qu'une voile de 505 (voyez, page 146, comment la réaliser en papier). Dans l'ensemble les voilures des ailes disponibles sur le marché (Jean-Bernard Desfayes en fait une revue complète dans son livre « Delta », paru récemment aux éditions Albin Michel) sont des surfaces développables. C'est-à-dire qu'on peut les étaler à plat sur le sol. Les Delta Manta ont une voilure conique. Les Sea Gull III ont une voilure cylindrique. Elles sont donc simples et très peu coûteuses à fabriquer. Une découpe, quelques ourlets, et c'est fini.

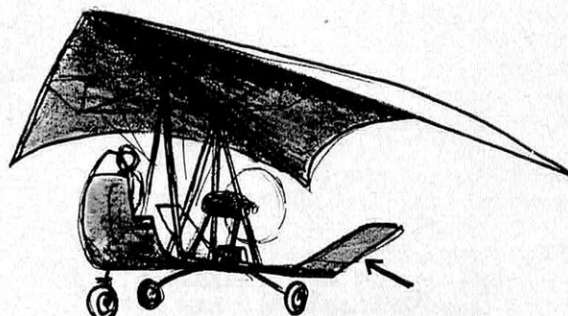
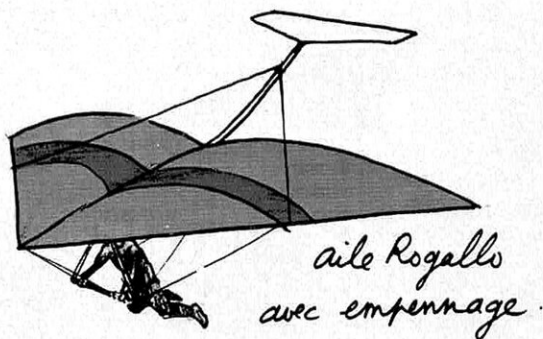
Du côté des constructeurs français on trouve une nette réticence à modifier quoi que ce soit. La plupart ont adapté empiriquement des modèles importés d'Outre Atlantique (travail souvent méritoire parce que dangereux, je m'empresse de le dire). L'aile libre n'ayant pas été brevetée par son inventeur, Rogallo, celle-ci est du domaine public, et n'importe qui peut s'intituler constructeur et vendre des ailes.

Certains disent : « Un empennage, sur un Delta, c'est une hérésie ! Il faut conserver à l'appareil sa merveilleuse simplicité ». Certes, mais si cette simplicité est obtenue au détriment de la sécurité ?

D'autres encore décrètent : « Vous pensez bien que si cette aile avait pu être améliorée, les Américains l'auraient fait, eux qui travaillent

depuis des années sur la question, à la Nasa en particulier ».

Mais le mieux sera toujours l'ennemi du bien. L'aile libre devra être améliorée. La question de l'instabilité de l'appareil en piqué, après avoir longtemps été étouffée, se devait d'être posée une bonne fois. Le débat est maintenant ouvert. Nous ne demandons, le cas échéant, qu'à être convaincus par des faits, des démonstrations



L'aile Rogallo construite en 1961 par Ryan et son stabilisateur « Papillon »

en vol, non par des paroles. Auquel cas nous en rendrons compte dans ces colonnes.

MYLOS ■

Science & Vie et ses lecteurs

LES RÉPONSES A NOTRE GRAND QUESTIONNAIRE

En janvier 1974, nous vous demandions de répondre à un questionnaire de six pages. Il s'agissait, pour nous, de mieux vous connaître et de savoir plus exactement ce que vous attendiez de nous. Le Centre de Sociologie de l'Education et de la Culture qui a dépouillé l'abondant courrier, a reçu plus de 6 000 réponses dont certaines sont arrivées après plusieurs mois. Voici enfin quelques-unes des réponses les plus significatives.

Science et Vie est-elle d'une lecture facile ?

Lecture très facile :	17,6 %
Lecture assez facile :	71,0 %
Lecture plutôt difficile :	11,4 %

Science et Vie est-elle un magazine de vulgarisation ou une revue scientifique ?

Plutôt un magazine de vulgarisation	57,4 %
Plutôt une revue scientifique :	37,6 %
L'une et l'autre, dépend des articles :	4,9 %

Qui, de préférence, devrait écrire les articles de Science et Vie ?

Plutôt des journalistes spécialisés :	41,0 %
Plutôt des hommes de sciences :	41,1 %
Des journalistes spécialisés et des hommes de sciences :	17,9 %

Est-on favorable à l'accroissement de la part des articles consacrés aux sciences humaines ?

Favorable :	54,5 %
Indifférent :	25,4 %
Défavorable :	20,0 %

Est-on favorable à l'accroissement de la part des articles

consacrés aux sciences fondamentales ?

Favorable :	88,2 %
Indifférent :	10,7 %
Défavorable :	1,1 %

Est-ce que Science et Vie devrait accorder une plus large place aux grandes énigmes ?

Oui :	80,9 %
Non :	19,1 %

Devrait-elle faire une plus large part à la parapsychologie ?

Oui :	62,4 %
Non :	37,6 %

A la télépathie ?

Oui :	66,8 %
Non :	33,2 %

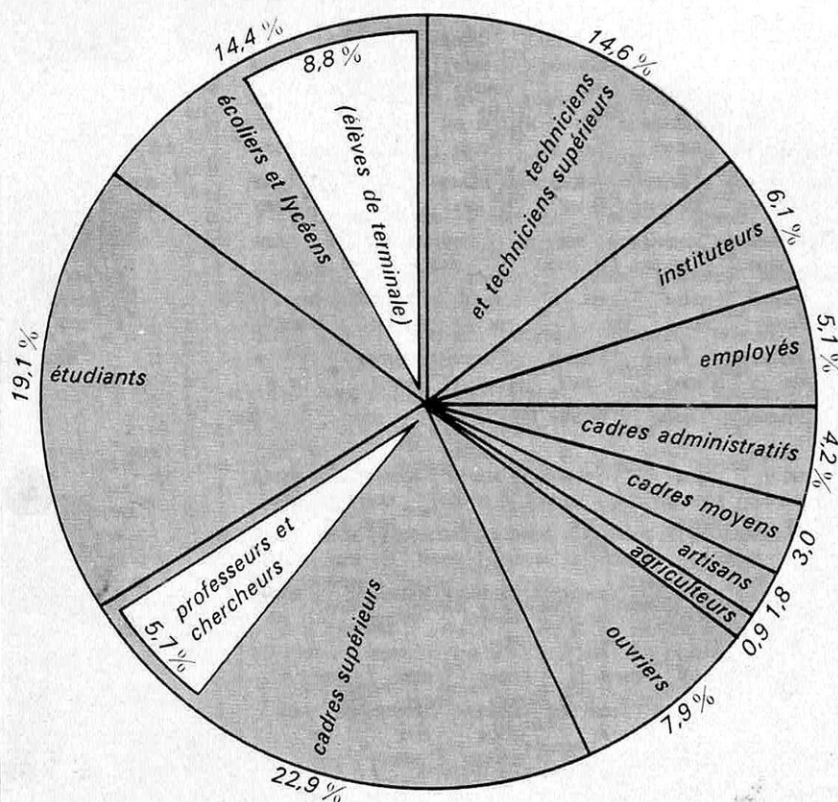
A l'astrologie ?

Oui :	42,1 %
Non :	57,9 %

Estime-t-on que Science et Vie a changé ?

S. et V. a beaucoup changé :	29,1 %
S. et V. a un peu changé :	60,7 %
S. et V. n'a pas du tout changé :	10,2 %

Quels sont les changements de Science et Vie (pour ceux



Notre public : un éventail complet... mais de plus en plus d'universitaires. Toutes les professions, toutes les classes sociales sont représentées parmi nos lecteurs. Cependant, le phénomène le plus significatif de ces dernières années est l'accroissement du pourcentage des élèves, étudiants, enseignants et chercheurs qui atteint à présent 45 % de l'ensemble.

qui jugent que la revue a changé)?

Plus attrayante :	67,8 %
Moins attrayante :	7,1 %
Ni l'un ni l'autre :	25,1 %
Plus scientifique :	37,2 %
Moins scientifique :	25,9 %
Ni l'un ni l'autre :	36,9 %
(28,9 % des lecteurs la jugent à la	

fois plus attrayante et plus scientifique, 12,4 % la jugent plus attrayante et moins scientifique, 4,7 % la jugent moins attrayante et moins scientifique.)

Se montre-t-on favorable à ces changements ?

Favorable :	85,4 %
Défavorable :	14,6 %

QUI SONT NOS LECTEURS...

Un lecteur sur trois est lycéen ou étudiant...

... et si l'on ajoute 12 % d'enseignants et de chercheurs, cela représente une importante proportion d'universitaires, attachés pour la grande majorité à une discipline scientifique ou technique. Cependant, il convient de remarquer que toutes les catégories socio-professionnelles sont présentes, ce qui constitue un fait exceptionnel dans la presse spécialisée.

Un lecteur sur trois a fait des études supérieures...

... et plus de la moitié d'entre eux ont le baccalauréat. Certes, ceci représente une proportion considérable mais il est réconfortant de constater que notre revue est accessible à tous, puisque 16 % des lecteurs n'ont aucun diplôme ou un niveau d'études inférieur ou égal au BEPC. Bien plus, donc, que le niveau d'études, il semble que ce soit la curiosité intellectuelle indépendante de la formation, qui caractérise le public de Science & Vie. Il est ainsi remarquable que 65,5 % des lecteurs auraient souhaité pousser leurs études plus loin. D'autre part, près de 80 % d'entre eux déclarent avoir un violon d'Ingres qui, pour les deux tiers consiste en une activité scientifique ou technique : astronomie, minéralogie, chimie, modélisme, horlogerie...

60 % de nos lecteurs ont moins de 30 ans !

43 % moins de 25 ans et encore 21 % moins de 20 ans. Bien sûr, la jeunesse de notre public ne peut que nous encourager, mais ce qui est encore plus réconfortant, c'est de constater la fidélité de nos lecteurs. La courbe d'ancienneté suit parfaitement la pyramide des âges : si 66 % des personnes interrogées lisent Science & Vie depuis moins de 10 ans, ce qui correspond aux lecteurs de moins de 30 ans, 20 % et 11 % la lisent depuis respectivement plus de 20 ans et plus de 30 ans, alors que 24 % de nos lecteurs ont plus de 45 ans et 11 % plus de 55 ans. Dans ce public particulièrement stable, notons toutefois la nette augmentation de la part des femmes. Alors que nous n'avions que 3 % de lectrices, il y a 10 ans, nous en avons à présent 10 %...

Nos lecteurs face à la science : une affaire de génération !

Les lecteurs les plus jeunes semblent avoir une vision plus critique de la science que leurs aînés. Alors que 63 % des lecteurs âgés de 50 ans et plus estiment que la science est moralement neutre, 32 % seulement des moins de 20 ans adoptent la même attitude. D'autre part, 44 % des jeunes lecteurs pensent que science et religion sont inconciliables. Cette attitude rationaliste est confirmée par l'importante proportion d'athées (33 %) parmi notre public.

ils lisent la revue en totalité (65 %) en y consacrant plus de trois heures (60 %) et plutôt à tête reposée (90 %) qu'à temps perdu (6 %). Enfin c'est pour s'instruire (67 %) plus que pour se distraire que l'on lit Science & Vie... et qu'on le relit régulièrement (12 %) ou souvent (46 %). Ainsi, pour des lecteurs qui à 57 %, estiment avoir un niveau d'études supérieur à leur diplôme, la collection de Science & Vie constitue une « Université Permanente » continuellement mise à jour.

D'autre part, pour les jeunes encore en cours de scolarisation, la revue représente une source complémentaire d'informations liées à leurs préoccupations scolaires. S'ils sont moins nombreux que leurs aînés à lire la revue en totalité, ils sont plus souvent amenés à constituer un dossier sur des sujets précis.

Les rédacteurs : journalistes spécialisés ou hommes de science ?

Ici, l'avis des lecteurs est partagé. Puisque Science & Vie est considérée autant comme revue scientifique que comme magazine de vulgarisation, le problème est de trouver la personne qui, non seulement domine un sujet donné, mais aussi sache en tirer l'essentiel. En fait c'est ce que nous nous efforçons de réaliser par le travail commun de nos journalistes et des personnalités scientifiques les plus compétentes.

Quels sujets passionnent nos lecteurs ?

C'est en premier lieu des articles consacrés aux sciences fondamentales, plus qu'aux sciences humaines, qui sont réclamés le plus souvent. La « parascience », elle aussi compte des adeptes : les « grandes énigmes » recueillent tous les suffrages. Viennent ensuite la télépathie et la parapsychologie. L'astrologie, en revanche, est plutôt désavouée. C'est parmi les lecteurs de moins de 20 ans que se recrute le plus grand nombre de partisans de ces disciplines. Ce résultat est à associer avec le sentiment de défiance vis-à-vis du « progrès » technique, beaucoup plus répandu chez les jeunes. ■

Science & Vie change-t-il ?

Fidèle à une longue tradition, Science & Vie change lentement et nos lecteurs y sont sensibles. Ce sont nos efforts en vue d'offrir une meilleure présentation qui semblent avoir été le plus appréciés.

...ET QUE PENSENT-ILS DE LA REVUE?

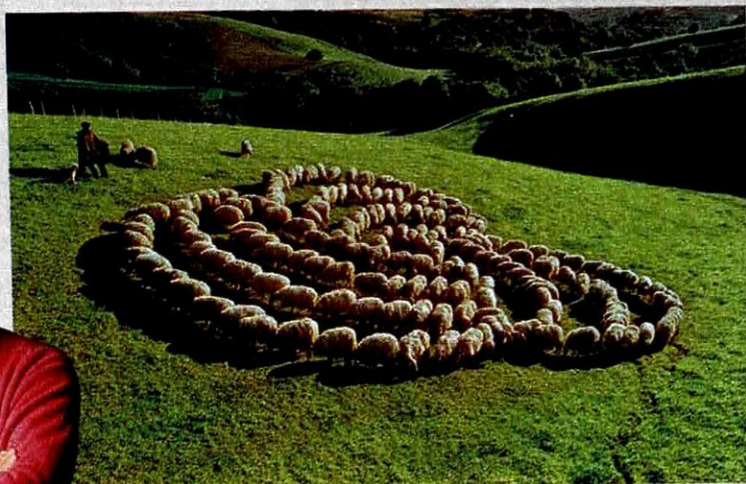
Science & Vie est en général considérée comme d'une lecture assez facile tout en étant d'un niveau scientifique assez élevé. C'est là sans doute le plus beau

compliment que l'on puisse nous faire. Mais plus que le résultat de nos efforts, il faut voir là la marque de l'attitude particulièrement sérieuse de nos lecteurs :

Daniel Aron a essayé les objectifs Soligor.

Daniel Aron est un des grands professionnels de la photographie publicitaire.

Primé de nombreuses fois, il vient de se voir attribuer le "Grand Prix de l'Affiche 1974" pour la photo de la campagne "Woolmark" réalisée pour l'Agence FCA/CDP.



J'ai commencé une licence en droit que je n'ai pas terminée car depuis très longtemps, j'avais envie d'être photographe.

Finalement, par passion, je le suis devenu. D'abord comme assistant. Je travaillais avec une chambre 18 x 24 et un Hasselblad, les appareils les plus couramment utilisés par les professionnels aux alentours des années 60 (on travaillait encore peu en 24 x 36). Ensuite, je me suis installé à mon compte et j'ai d'abord acheté un vieux Rollei, puis un Pentax et enfin un Nikon. C'était à peu près les seuls appareils professionnels qu'on trouvait alors sur le marché. Au fur et à mesure de mes besoins, j'ai acheté des objectifs Nikon et Pentax. C'est normal, c'est un réflexe que de s'équiper des objectifs de la même marque que le boîtier.

C'est peut-être un manque de curiosité ou une solution de facilité.

Il y a quelques mois, je suis parti en reportage en Indes pour un client et à cette occasion Soligor m'a proposé d'essayer les nouveaux objectifs de la série CD. J'ai choisi un zoom, le 80/200, un téléobjectif de 135 et un grand angle de 28.

Vieil homme jouant d'un instrument fabriqué à partir d'une boîte de conserve.
Province du Rajasthan.
Photographié au 80/200.



Voici mes impressions après ce premier contact :

Le zoom 80/200 est bien. Il a une qualité primordiale : sa légèreté pour son étendue de focale. La manœuvre se fait aisément. C'est-à-dire qu'on obtient une bonne démultiplication, et une sélection des focales douce. Finalement un zoom donne à la photo une autre dimension : on se rapproche un peu du cinéma. On peut arriver à un cadrage extrêmement précis puisque le zoom Soligor fait 80, 81, 82, 83 mm, etc. jusqu'à 200, c'est assez excitant, et avec un peu d'habitude, on arrive à "tomber" exactement sur la focale voulue. Je peux dire que ce zoom 80/200 est bon, compte tenu des résultats que j'ai obtenus. Il a un rendu des couleurs neutre, et même un peu chaud, ce qui



est agréable. C'est le signe d'un traitement efficace des lentilles. Ce même traitement réduit considérablement les réflexions parasites car si le pare-soleil incorporé m'avait semblé un peu court, je n'en ai pas noté de conséquences sur mes diapos malgré des prises de vue en fort contrejour. Il ouvre à 3,5, c'est une ouverture plutôt exceptionnelle pour un zoom. Bref, c'est un objectif très "sympathique".

Quant au 135, c'est un téléobjectif assez extraordinaire. D'abord il est beau. L'esthétique ça compte tout de même! Et techniquement, un 135 qui ouvre à 2, c'est vraiment formidable, car ce qui limite en général l'utilisation des téléobjectifs, c'est l'ouverture. Avec un téléobjectif classique, on est obligé d'utiliser des vitesses supérieures pour éviter les "bougés". Avec le 135 Soligor on a la possibilité d'ouvrir encore le diaphragme pour compenser.



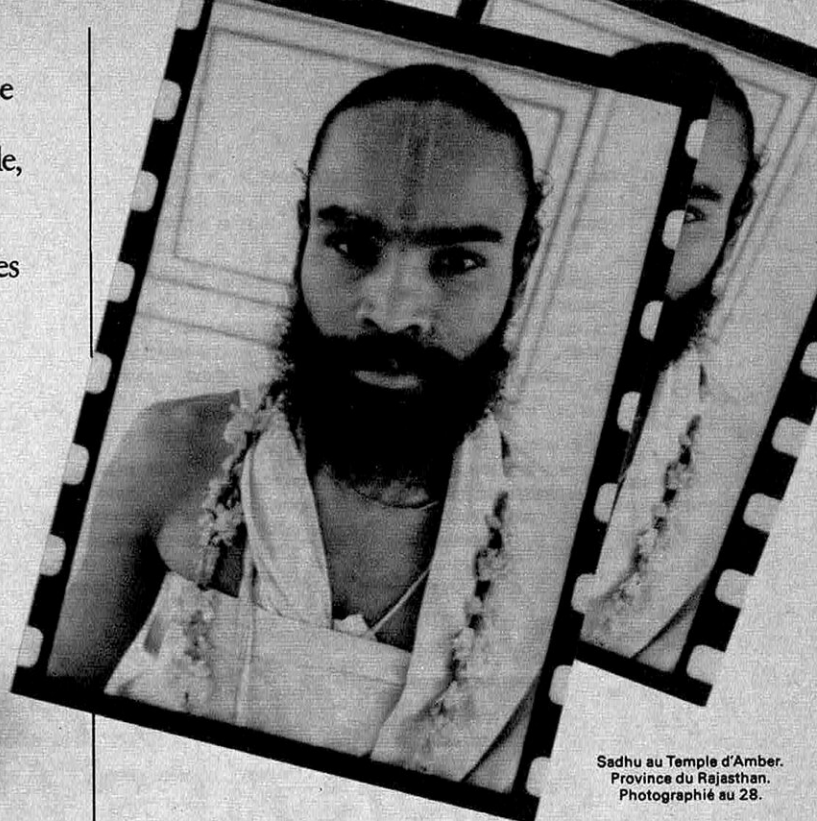
Evidemment, il a une grande lentille frontale.

Il est très doux à l'emploi et "pique" remarquablement. Tout comme le zoom, il a un rendu "chaud". Quand on a fait un portrait, les chairs sont assez roses, ce qui est une qualité (par contraste, les objectifs "froids" ont un rendu légèrement bleuté qui nécessitent l'emploi de filtres).

Le 28 bénéficie des mêmes avantages que les deux autres. Pour moi qui travaille souvent avec un grand angulaire, je le trouve bien (bague caoutchoutée + crantage 1/2 diaphragme : extra). Si j'avais à le classer, je le placerais dans la gamme des grands angulaires qui déforment peu.

Connaissant la marque Soligor, mais n'ayant pas jusqu'à ce reportage utilisé ses objectifs, j'ai été agréablement surpris par leur qualité et surtout par leur prix. Finalement les amateurs qui font l'effort de s'acheter un bon boîtier peuvent tout de suite, grâce à une marque d'objectifs comme Soligor, utiliser pleinement les possibilités de leur appareil et ceci pour un prix qui est des plus raisonnables.

SOLIGOR



Sadhu au Temple d'Amber.
Province du Rajasthan.
Photographié au 28.

Les trois objectifs essayés par Daniel Aron font partie d'une gamme comprenant plus de 50 objectifs, du fish eye au 800 mm et 12 zooms!

Cette photo représente les 7 objectifs de la série CD



Des tests effectués par les revues spécialisées ont prouvé que les objectifs Soligor étaient techniquement excellents, et qu'ils offraient un rapport prix/performance à retenir particulièrement.

Pour recevoir gratuitement la luxueuse brochure de 32 pages couleurs avec la description détaillée de l'ensemble des objectifs et accessoires Soligor, une mire de définition, ainsi qu'un tarif et la liste des 800 concessionnaires, veuillez retourner le coupon ci-dessous à :
Techni Ciné Phot - Agent exclusif pour la France
BP 106 - 93404 Saint-Ouen - Tél. : 076.61.19

Votre nom : _____

Votre adresse : _____

RUSSES ET AMÉRICAINS VONT TRAVAILLER ENSEMBLE A 200 KM DE LA TERRE



La préparation du vol Apollo-Soyouz a duré deux ans au cours desquels russes et américains ont appris à se connaître et à s'estimer au fil des commissions techniques qui ont eu lieu tour à tour au centre de Houston aux U.S.A. et de Zvezdnigorodok en U.R.S.S.

Photos TASS-NASA.



Depuis trente ans, deux industries de pointe se développaient chacune à l'abri des regards de l'autre. Mais voici que leur but: la conquête spatiale dépasse les possibilités des nations, aussi riches soient-elles. Pour que l'aventure continue, les terriens doivent s'unir.

● L'objectif officiel de la mission ASTP (Apollo Soyouz Test Project comme le disent les Américains, ou EPSA comme le disent les Russes) et qui coûte 250 millions de dollars est de tester un système d'arrimage standardisé, mis au point en commun par les Américains et les Soviétiques.

Elle apprend aux Russes et aux Américains à travailler ensemble sur la réalisation de programmes technologiques complexes. Pour la NASA, la mission ASTP a le mérite politique de rappeler aux congressistes ainsi qu'à l'opinion publique américaine qu'elle existe et comble ainsi heureusement le vide séparant la dernière mission lunaire Apollo et les premiers vols de la navette spatiale en 1978, qui annonce une nouvelle astronautique. Celle-ci, précisément, implique la création de stations orbitales, l'assemblage terrestre de sondes complexes pour l'exploration de la Lune et des planètes, voire même la création d'un super-vaisseau spatial habité international pour l'exploration de la planète Mars. Dans cet objectif il fallait que les deux seules grandes puissances spatiales commencent à se donner des moyens techniques communs, afin de réaliser en commun ces futures missions qui coûteront très cher et ne pourront être le fait d'une seule nation.

Toutes ces missions nécessitent l'approche, la jonction et l'arrimage du matériel spatial de l'un avec le matériel de l'autre, offrant ainsi toutes les possibilités de montage et d'assemblage en orbite terrestre. (Sinon, il faudrait construire sur terre de super-fusées monstrueuses à côté desquelles la Saturne 5 ne serait qu'une puce !).

Cette mission ASTP impliquant, pendant le vol commun de 48 heures, le transfert des astronautes d'un vaisseau à l'autre, a nécessité, outre la mise au point du système d'arrimage, « androgine » pétales, la réalisation par Rockwell International, d'un adaptateur, sorte de tunnel en tôle légère, servant en fait de sas entre les deux vaisseaux. Ce « Docking Module » est un cylindre long de 3 x 1,5 m, équipé de systèmes de communication TV-radio ainsi que de systèmes d'affichage, de contrôle de son fonctionnement pendant les opérations de transfert. Il a été conçu pour recevoir deux cosmonautes simultanément. D'un côté, ce module se termine par le système d'arrimage universel développé en commun par les Russes et les Américains, et de l'autre, il est doté du système d'arrimage américain à tige utilisé pendant les missions Apollo. Cela s'explique par le fait que le véhicule Apollo devra, après sa mise en orbite, effectuer un retournement à 180° pour aller chercher dans le fond de l'étage S4B, dernier étage de la Saturne 1B, le Docking Module, un peu à la manière du LM, qui est fixé pour le lancement sur le fond supérieur de ce dernier étage, sous le vaisseau Apollo.

Au cours du vol, deux arrimages auront lieu. Le premier durera 48 heures. Le système d'arri-

image d'Apollo sera seul activé. Et un second essai d'arrimage aura lieu après la séparation mais avec cette fois-ci, le système du Soyouz activé et celui d'Apollo inerte. Ainsi, chacun pourra tour à tour tester le bon fonctionnement de son propre système.

Sans le sas, la mission commune aurait été impossible, car le problème était de rendre compatible les deux vaisseaux spatiaux, fruits de technologie différentes, et fondamentalement conçus pour des missions différentes.

Le vaisseau Apollo tri-places conçu dès 1960 et dont le dernier exemplaire fabriqué en 1970 va voler lors de cette mission conjointe, n'a été réalisé que pour des missions lunaires, ce qui sur le plan technique implique :

- 1) une capacité de manœuvre importante ;
- 2) une autonomie de navigation quasi-complète vis-à-vis de la Terre. D'où tout un ensemble de systèmes capable d'assurer une complète autonomie de survie des astronautes loin de la Terre, pendant 30 jours au moins.

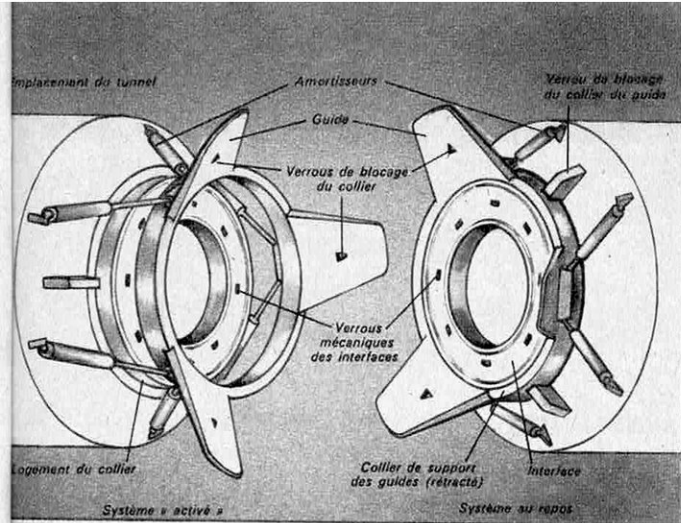
Deux vaisseaux faits pour des missions différentes

Techniquement, comment cela se traduit-il ? Tout d'abord, par la création d'un vaisseau d'une masse totale de 28 tonnes. Les deux modules (module de commande récupérable et module de service) comportent réciproquement deux groupes de six petites fusées de manœuvre pour la rentrée dans l'atmosphère, d'une poussée unitaire de 42 kg. Le Module de Service, lui, emporte essentiellement un gros moteur de 9,9 tonnes de poussée, pour les corrections de trajectoires au voisinage de la Terre, l'injection sur orbite lunaire et le retour vers la Terre.

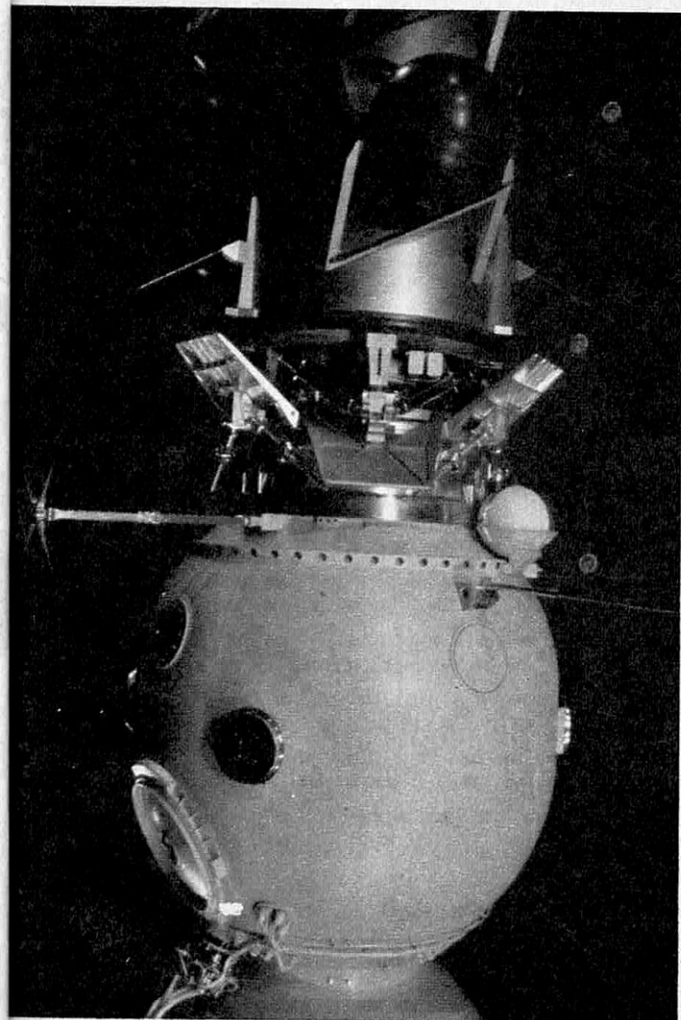
Sur le plan de la navigation, les systèmes de gyroscopes actifs dans les trois axes, les accéléromètres, les ordinateurs de bord, ainsi que tous les dispositifs électroniques de contrôle, permettent aux astronautes de tout savoir sur le fonctionnement et le positionnement de leurs vaisseaux, ces informations étant également transmises par télémétrie aux contrôleurs du vol sur Terre. A bord d'Apollo, les astronautes pouvaient être complètement indépendants du sol. Par exemple, c'est dans ces conditions qu'ils commandaient eux-mêmes le fonctionnement de leur gros moteur de 9,9 tonnes de poussée pour retourner sur Terre, derrière la face cachée de la Lune en l'absence de toute liaison radio, donc de tout contrôle de la Terre.

Enfin, chose importante pour la mission commune, les Américains dès 1960, date de l'annonce de l'objectif Lune par le président J.F. Kennedy, s'étaient prononcés pour une atmosphère d'oxygène pur à l'intérieur de la cabine pressurisée à 5 psi.

Pour nous résumer, Apollo a été conçu dès le début comme un vaisseau actif dans lequel



Lucien Martin.



Jean Marquis.

LE SYSTÈME DE JONCTION COMMUN

Le système standardisé de jonction développé pour la mission Apollo-Soyouz, et qui servira de base pour les systèmes développés ultérieurement, comporte chacun trois pétales servant de guide, disposées sur un collier. Ce collier, au moment de la jonction, s'étend afin d'absorber le choc entre les deux vaisseaux, par l'intermédiaire d'un système d'amortisseurs. Après quoi, le collier se rétracte, permettant aux deux interfaces de se rapprocher afin d'assurer le verrouillage mécanique et électrique. Un tunnel au centre permet le transfert d'astronautes d'un vaisseau à l'autre.

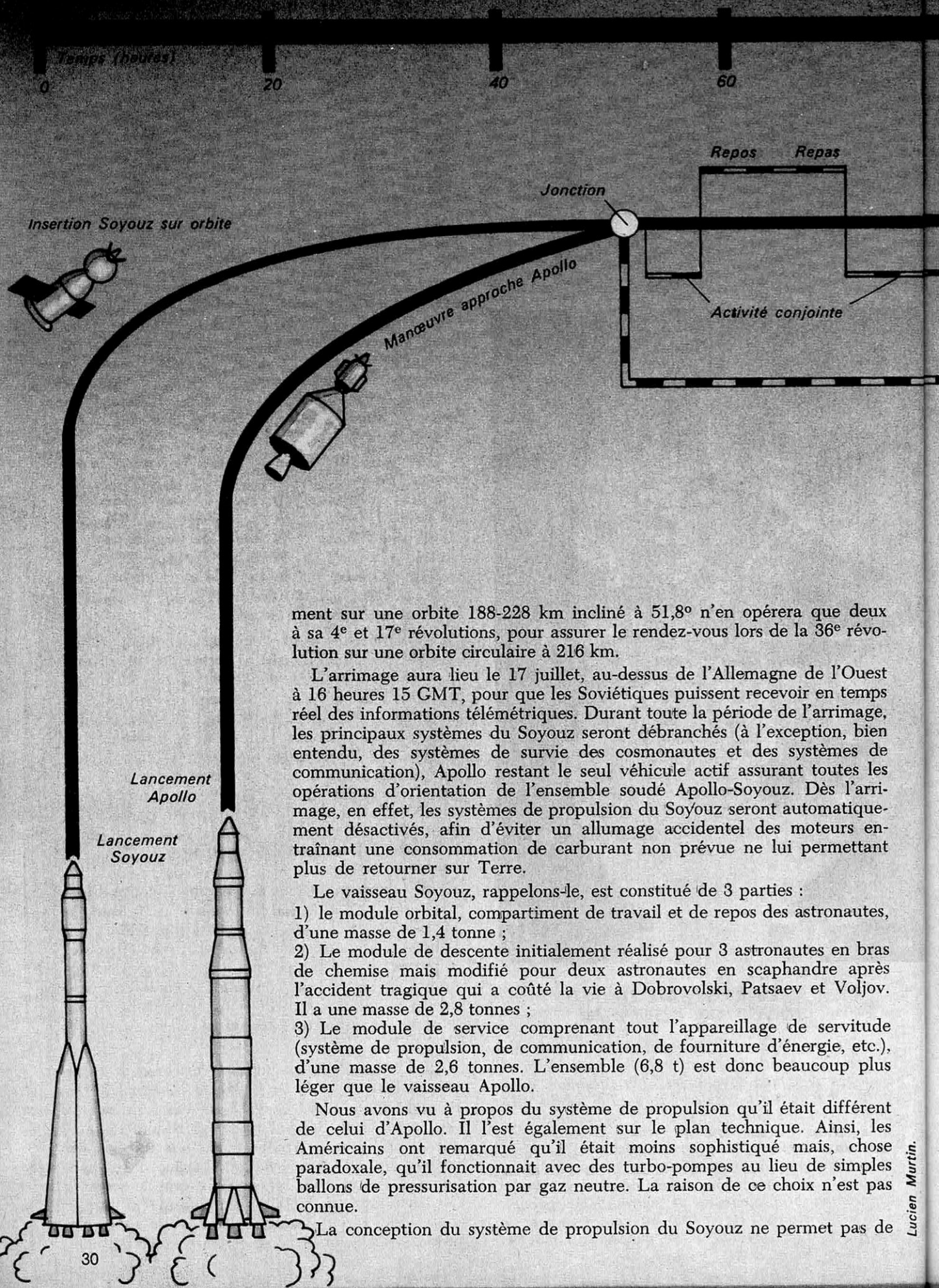
L'Homme est considéré comme un élément actif, essentiel et indispensable.

Rien de tout cela chez les Soviétiques avec leur vaisseau Soyouz. Au contraire, d'après les analyses détaillées qu'ont pu en faire les Américains, au cours des sessions d'études techniques de préparation du vol ASTP, il leur est apparu très vite que le cosmonaute du Soyouz était plutôt considéré comme un passager dans un vaisseau incomparablement moins sophistiqué qu'Apollo. Sur le plan technique, cela se traduit par une accentuation des systèmes automatiques ou semi-automatiques, impliquant une sophistication beaucoup moins grande que sur le vaisseau Apollo, donc un coût moins important. Sans son équipage, Apollo ne peut pas fonctionner, alors que Soyouz peut le faire. D'ailleurs, sous la dénomination de Cosmos, de nombreux Soyouz non pilotés ont été lancés. Rappelons également que la première jonction automatique de l'histoire spatiale a été réalisée par des Soyouz sous la dénomination de Cosmos 188-196.

Comparé au vaisseau Apollo, le Soyouz a une marge de manœuvre réduite. Il ne possède pas de gros moteur comme Apollo, conçu pour aller et revenir de la Lune. Il a évidemment des moteurs d'attitude (14 de 10 kg de poussée et 8 de 1 kg à l'arrière du module de service, 6 de 10 kg de poussée sur le module de rentrée) et 1 moteur principal doublé de 417 kg de poussée à l'arrière du module de service.

Ces moteurs sont fondamentalement destinés à des manœuvres d'approche en orbite. La capacité réduite de stockage du carburant à bord du Soyouz l'empêche d'évoluer au-delà de 1 300 km d'altitude, ce qui montre bien que ce vaisseau, testé pour la première fois en vol par V. Komarov en 1967, n'était en fait conçu que pour évoluer à proximité de la Terre en dépendance de la Terre. D'ailleurs, cette vocation orbitale a été confirmée par les récents vols de vaisseaux Soyouz vers les stations orbitales Saliout (Soyouz veut dire « union » en russe) et l'annonce, lors du vol de Soyouz 15, du développement (sur la base du Soyouz) d'une sorte de cargo orbital automatique, faisant la navette entre le sol et une station Saliout en l'absence d'équipage. Son but : par exemple, apporter du carburant supplémentaire permettant à la station de continuer à maintenir son orbite et ne pas rentrer dans l'atmosphère, récupérer et apporter des expériences scientifiques.

La limitation de manœuvre du Soyouz se retrouve bien dans le profil de la mission ASTP. Pendant tout le vol, en effet, le vaisseau Apollo sera actif et le Soyouz passif considéré comme une cible inerte ; Apollo lancé sur une orbite initiale 150-167 km effectuera grâce à ses systèmes de navigation et sa plus grande réserve de carburant, au moins 6 manœuvres importantes de circularisation de l'orbite pour le rendez-vous, alors que le Soyouz lancé initiale-



ment sur une orbite 188-228 km incliné à $51,8^\circ$ n'en opérera que deux à sa 4^e et 17^e révolutions, pour assurer le rendez-vous lors de la 36^e révolution sur une orbite circulaire à 216 km.

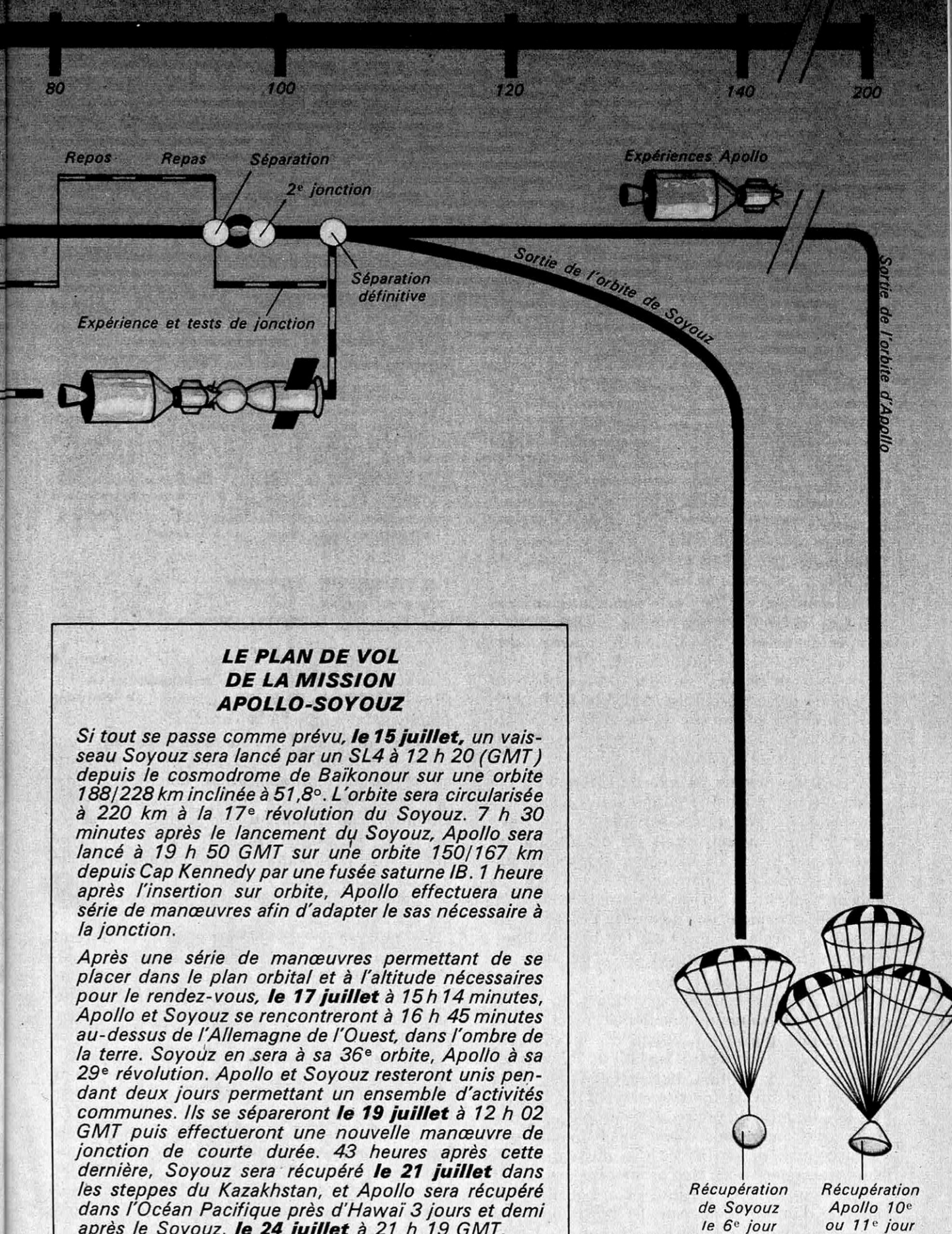
L'arrimage aura lieu le 17 juillet, au-dessus de l'Allemagne de l'Ouest à 16 heures 15 GMT, pour que les Soviétiques puissent recevoir en temps réel des informations télémétriques. Durant toute la période de l'arrimage, les principaux systèmes du Soyouz seront débranchés (à l'exception, bien entendu, des systèmes de survie des cosmonautes et des systèmes de communication), Apollo restant le seul véhicule actif assurant toutes les opérations d'orientation de l'ensemble soudé Apollo-Soyouz. Dès l'arrimage, en effet, les systèmes de propulsion du Soyouz seront automatiquement désactivés, afin d'éviter un allumage accidentel des moteurs entraînant une consommation de carburant non prévue ne lui permettant plus de retourner sur Terre.

Le vaisseau Soyouz, rappelons-le, est constitué de 3 parties :

- 1) le module orbital, compartiment de travail et de repos des astronautes, d'une masse de 1,4 tonne ;
- 2) Le module de descente initialement réalisé pour 3 astronautes en bras de chemise mais modifié pour deux astronautes en scaphandre après l'accident tragique qui a coûté la vie à Dobrovolski, Patsaev et Voljov. Il a une masse de 2,8 tonnes ;
- 3) Le module de service comprenant tout l'appareillage de servitude (système de propulsion, de communication, de fourniture d'énergie, etc.), d'une masse de 2,6 tonnes. L'ensemble (6,8 t) est donc beaucoup plus léger que le vaisseau Apollo.

Nous avons vu à propos du système de propulsion qu'il était différent de celui d'Apollo. Il l'est également sur le plan technique. Ainsi, les Américains ont remarqué qu'il était moins sophistiqué mais, chose paradoxale, qu'il fonctionnait avec des turbo-pompes au lieu de simples ballons de pressurisation par gaz neutre. La raison de ce choix n'est pas connue.

La conception du système de propulsion du Soyouz ne permet pas de



faire fonctionner les fusées du système d'attitude par paires pour contrecarrer l'action d'une fusée dans un sens et créer un moment permettant d'assurer un positionnement fin. Lors de rencontres avec une station Saliout, par exemple, ce désagrément est évité de la façon suivante : quand le Soyouz fait une manœuvre, il informe le Saliout qui se positionne automatiquement en fonction de la nouvelle attitude prise par le Soyouz produisant une sorte de translation de l'ensemble. Au lieu de deux systèmes semi-actifs, les Américains ont préféré choisir pour leur manœuvre de rendez-vous un vaisseau actif à 100 % et une cible inerte.

Pendant les opérations, les cosmonautes du Soyouz n'ont aucun moyen électronique sur leur tableau de bord, (à l'exception d'un chronomètre) pour vérifier le résultat d'une manœuvre. Ils ne peuvent qu'interroger le sol pour savoir si cette manœuvre est conforme à celle qui était prévue. La seule information qu'ils peuvent avoir quant à leur nouveau positionnement, est rendue possible grâce à un système optique (un périscope) qui permet de situer l'attitude du vaisseau par rapport à l'horizon terrestre ou au défilement des objets de la surface terrestre. Et encore ce système optique de contrôle n'est utilisable que la moitié du temps, car il ne peut fonctionner que le jour, c'est-à-dire toutes les 45 minutes.

Globalement parlant, les Américains ont été très surpris de constater que le niveau technologique d'ensemble du Soyouz était comparable aux capsules Gemini utilisées de 1962 à 1966 avant les vols Apollo. Le Soyouz venant après les engins de la série Vostok et Voskhod, peut-être considéré comme un vaisseau de deuxième génération, alors qu'Apollo serait plutôt un vaisseau de troisième génération.

A bord du Soyouz, le rôle de l'Homme a été réduit au minimum. Les cosmonautes n'ont pratiquement aucun contrôle sur les diverses fonctions de leur vaisseau : tout est programmé ou contrôlé par le sol. Ils n'ont par exemple aucun moyen au cours d'un mauvais fonctionnement du lanceur, pendant la phase critique de la mise en orbite, de demander eux-mêmes la procédure de secours. Le déclenchement est fait automatiquement par le séquenceur, soit sur commande du sol.

Malgré cela, il convient cependant de remarquer que ce système ne fonctionne quand même pas trop mal, puisqu'il a permis de récupérer de justesse sur le territoire soviétique l'équipage du Soyouz 18, évitant une catastrophe, à la suite d'un mauvais fonctionnement du lanceur SL4 lors de mise en orbite. A ce propos, certains astronautes américains disent méchamment que s'ils acceptent de participer à la mission ASTP, ils ne voudraient pour rien au monde être lancés à bord d'un Soyouz, à cause principalement du manque d'informations sur le fonctionnement du lanceur pendant la phase critique du lancement. Et là encore, à propos des procédures de

lancement et de sécurité, on retrouve une différence de philosophie entre les Américains et les Soviétiques.

Depuis Gemini 6, en effet, les Américains ont la possibilité d'arrêter les moteurs du lanceur après la mise à feu, sur le « pad » si quelque chose ne va pas. Les Soviétiques ne le peuvent pas. Il n'y a plus rien à faire dès l'instant H moins 20 secondes, instant de l'allumage des moteurs du SL4. Ces différentes procédures ont d'ailleurs nécessité pour la réalisation de la mission ASTP, l'élaboration de procédures communes extrêmement complexes.

Les Américains ont eu la surprise de constater que le système de gyroscopes du Soyouz n'était pas considéré comme un système essentiel d'orientation. Les Soviétiques font plutôt confiance, semble-t-il, à leur système optique d'orientation. Ainsi, le gyroscope du Soyouz est mis en marche juste avant une manœuvre et est débranché ensuite. Cela ne permet de connaître, sur un axe par exemple, la grandeur du déplacement angulaire que par rapport à la dernière manœuvre et non, comme c'est le cas à bord d'Apollo où les gyroscopes fonctionnent en permanence, de connaître à tout instant la position du vaisseau par rapport à un référentiel connu, la direction d'une étoile par exemple.

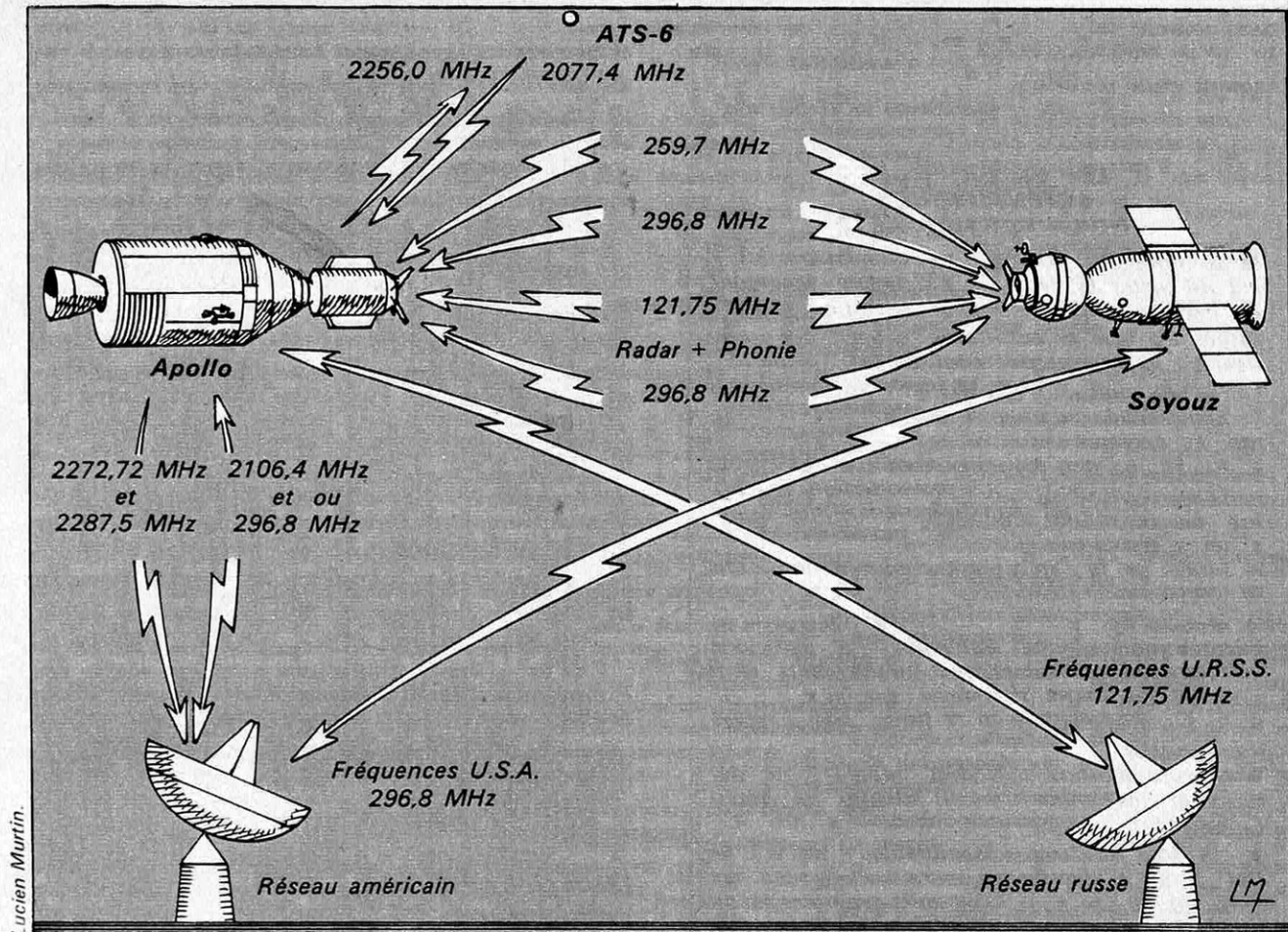
Le vaisseau Soyouz plus simple qu'Apollo

Le tableau de bord du Soyouz ne possède pas d'indicateur permettant aux cosmonautes de vérifier eux-mêmes leurs manœuvres. Ils doivent pour cela faire appel à la Terre.

Cette absence d'électronique avancée, comparée aux vaisseaux américains, se fait ressentir au niveau des communications homme-machine. Les deux séquenceurs du Soyouz sont pré-programmés par définition. Cependant les astronautes ou le sol peuvent intervenir à une étape quelconque de la séquence pour commander telle ou telle action. Mais, de ce fait, les cosmonautes ne peuvent qu'effectuer des manœuvres déjà pré-sélectionnées.

Ce manque de contrôle est également ressenti au niveau de la récupération. Alors que les Américains visent un point précis et peuvent agir sur leurs vaisseaux pour l'atteindre avec la plus grande précision, les cosmonautes soviétiques, eux, ne peuvent que mettre en marche 45 minutes avant le temps prévu d'atterrissage, le séquenceur de bord qui assure toutes les opérations visant au freinage du vaisseau. L'essentiel pour les cosmonautes est d'atterrir en Union soviétique. Ils ne peuvent le faire qu'au cours de trois orbites, toutes les 12 heures. Le système automatique, une fois mis en route, la séquence des diverses opérations de freinage s'effectue automatiquement, et les cosmonautes n'ont qu'à attendre que cela se passe.

Les systèmes de guidage et de navigation du



LES COMMUNICATIONS

Pour réaliser la mission Apollo-Soyouz, il a fallu modifier les systèmes de communication-radio et télémetriques des deux vaisseaux, afin de les rendre compatibles entre eux. Apollo a été doté de nouveaux systèmes VHF et FM permettant de communiquer sur les fréquences de Soyouz. De même le Soyouz a été doté de systèmes RF pour réaliser des liaisons avec Apollo. Afin d'augmenter de l'ordre de 50 % le temps de communication (en phonie et TV) avec les USA, Apollo enverra ses émissions vers le satellite technologique de télécommunication ATS 6 placé au-dessus du Kenya sur une orbite géostationnaire.

vaisseau Soyouz sont donc bien trop simples pour lui permettre d'aller sur la Lune. (Les Américains viennent donc seulement de réaliser pourquoi les Soviétiques n'ont pas été capables de les battre, sur ce terrain, même si à une époque, ils ont pu leur en donner l'illusion.)

La simplicité, la rusticité du vaisseau Soyouz se retrouvent également du côté des systèmes de survie des cosmonautes qui ne sont pas doublés comme à bord d'Apollo. Ces systèmes de survie ne permettent en principe qu'un vol normal de 7 jours, mais des missions plus longues (pratiquement jusqu'à un mois) peuvent être réalisées en ajoutant des cartouches supplémentaires d'hydroxyde de lithium pour absorber le gaz carbonique... et de réservoirs supplémentaires pour l'urine.

A l'encontre d'Apollo, l'atmosphère à bord du Soyouz est constituée d'un mélange de 40 % d'oxygène, les restes d'azote à la pression atmosphérique normale. Cette atmosphère semblable à celle de la Terre ne présente pas les inconvénients de l'oxygène pur, principalement en ce qui concerne les risques d'incendie à bord

des cabines. Les Américains ont d'ailleurs exigé des mesures de sécurité très strictes de la part des Soviétiques lorsque ceux-ci pénétreront avec du matériel (caméra de télévision) dans la cabine Apollo, pour éviter des courts-circuits ou des manifestations d'électricité statique.

C'est justement cette différence d'atmosphère et de pression entre les cabines des deux vaisseaux, qui a nécessité la réalisation du sas pour le vol commun. Et pour mieux rendre compatible le système spatial formé par les deux vaisseaux assemblés, les Soviétiques ont dû modifier légèrement le Soyouz et rabaisser sa pression de 14,7 à 10 psi pour que la différence ne soit pas trop importante lorsqu'il s'agira d'égaliser la pression des deux vaisseaux. D'ailleurs, cette nouvelle version du Soyouz, ainsi que les procédures utilisées pour le futur vol ASTP ont été testées par A. Filiptchenko et N. Roukavichnikov lors de la mission Soyouz 16 à la fin de l'année dernière.

Dans l'ensemble, les différences entre les Soyouz et Apollo portent sur l'électronique et les ordinateurs. Ces différences technologiques observées pour les vaisseaux spatiaux se retrouvent

pareillement dans l'organisation, l'infrastructure au sol et l'aménagement des procédures de lancement et de sécurité.

Avec le « STDN » les Etats-Unis disposent

LES EXPÉRIENCES SCIENTIFIQUES DE LA MISSION ASTP

■ Si l'objectif principal de la mission ASTP est de tester le système d'arrimage développé en commun, Américains et Soviétiques profiteront de leur séjour dans l'espace pour réaliser 21 expériences scientifiques (17 expériences américaines, 3 expériences soviétiques et 1 expérience commune) portant sur les domaines suivants :

- Recherche des rayonnements UV des objets célestes pour obtenir des informations nouvelles sur le milieu interstellaire et les atmosphères stellaires.

- Etude de la fluorescence de l'hélium dans le milieu interplanétaire.

- Mesure de l'absorption UV par l'oxygène et l'azote moléculaires atmosphérique par une méthode faisant appel aux mouvements réciproques des deux vaisseaux spatiaux.

- Recherche des rayons X mous responsables des aurores.

- Mesure d'orbite par effet Doppler pour déterminer les anomalies du champ de gravitation.

- Un four électrique semblable à celui utilisé à bord de Skylab sera utilisé par les deux équipages pour faire des expériences de cristallographie : solidification de minéraux en état d'apesanteur, croissance de cristaux, etc.

- Etude des processus d'électrophorèse pour différencier les cellules responsables de la production des anticorps dans des échantillons sanguins. Etude des différents processus technologiques d'électrophorèse.

- Etude microbienne des deux équipages.

- Etude de l'influence des rayonnements sur le développement de colonies de champignons et diverses cultures cellulaires.

- Etude des flashes de lumière provoqués sur la rétine des astronautes par les rayonnements cosmiques.

- Réalisation par le vaisseau Apollo d'une éclipse solaire artificielle permettant à l'équipage du Soyouz de photographier la couronne solaire, le vaisseau Apollo masquant le disque solaire.

- Mesure de la concentration et de la distribution verticale des aérosols dans la stratosphère au moment du lever et du coucher du soleil dans le proche infrarouge.

- Observation et photographie de la Terre.

- Etude de la réponse immunitaire de l'équipage américain avant, pendant et après le vol, et étude de la prévention des infections en vol.

- Mesure de la radioactivité produite sur des cristaux par des protons cosmiques et des neutrons et des protons secondaires produits à bord d'Apollo. □

d'un réseau pratiquement mondial de stations terriennes permettant de suivre et de donner des ordres à leurs engins spatiaux. Pendant les vols Apollo, les paramètres biologiques des astro-

nautes et les paramètres technologiques des vaisseaux spatiaux étaient constamment reçus au centre de contrôle de vols de Houston, et cela quelle que soit la position du vaisseau par rapport à la Terre.

Cela permettait à chaque instant de connaître l'état des hommes et de la machine, bien sûr, cela nécessite au sol de moyens d'acheminement et de traitement de l'information considérables. Dans le cas de la mission ASTP, les informations biologiques et technologiques d'Apollo au moment de la jonction, au-dessus de l'Europe, seront retransmises aux Etats-Unis via le satellite technologique de télécommunications ATS 6, satellite le plus avancé dont les Etats-Unis disposent.

On n'est pas sûr que les satellites soviétiques Molnya puissent retransmettre au cours de la mission les informations télémétriques du Soyouz vers le centre de contrôle du vol de Kalinine via les stations terriennes ou les bateaux du genre « Vladimir Komarov » ou « Youri Gagarine » stationnés dans l'Atlantique nord au large du Labrador ou sous la presqu'île du Yucatan. Bien sûr, il a fallu unifier les différentes fréquences permettant des liaisons télémétriques et phoniques entre les deux vaisseaux et leurs centres de contrôle respectifs.

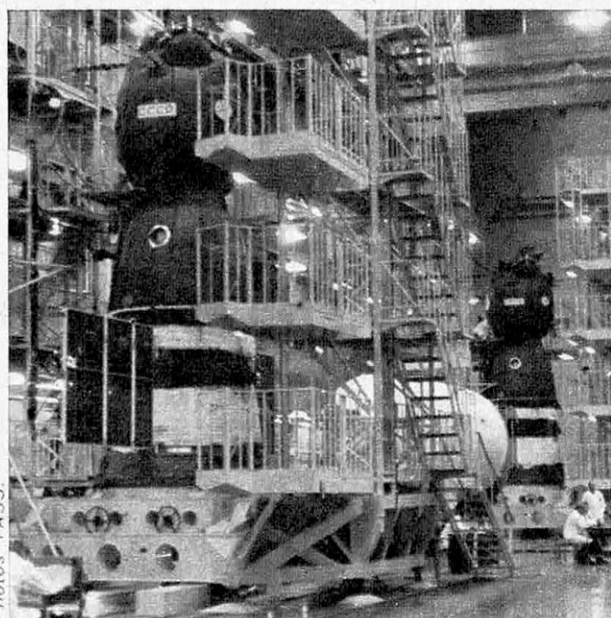
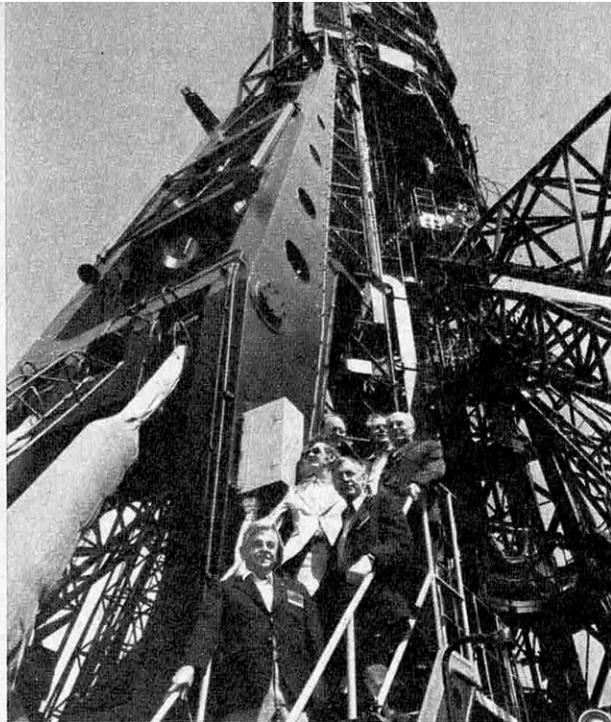
Des procédures complexes de lancement

Aux dires des Américains, le traitement des données n'est pas aussi poussé chez les Soviétiques qui, semble-t-il, disposent dans leur centre de contrôle des vols, de moins d'ordinateurs. Il faut dire cependant que le volume des informations fournies par le Soyouz est moins important que celui d'Apollo. Notons également que les Américains disposent des informations paramétriques à chaque instant alors que le Soyouz, à chaque révolution, n'est pas visible pendant 20 à 25 minutes. Le seul système de liaison semi-mondial par ondes VHF n'est pas très sûr à cause des aléas dus aux perturbations atmosphériques.

Lorsqu'un ordre doit être donné au Soyouz, le centre de contrôle doit téléphoner ou le télégraphier à la station terrienne. Il n'existe pas de liaison organique directe en temps réel entre le contrôle et le vaisseau.

Philosophiquement également, les procédures de lancement, de compte à rebours sont différentes chez les Soviétiques de celles des Américains. Ainsi, avant un lancement, les Américains mettent surtout l'accent sur les contrôles de qualité des composants. Les Soviétiques, eux, sont plus sensibles à la qualité du travail réalisé par les différents contrôleurs ou les différents responsables du système.

Pour l'opération ASTP, les techniciens devront réaliser simultanément trois comptes à rebours : celui aux Etats-Unis de la fusée S1B, et ceux



Photos TASS.

LES ASTRONAUTES AMÉRICAINS A BAIKONOUR

Pour réaliser le vol Apollo-Soyouz, il était indispensable que les Soviétiques lèvent une partie du voile qu'ils ont toujours mis sur leur cosmodrome de Baïkonour, et permettent aux équipes d'astronautes américains d'être au courant de leur procédure de tir et de sécurité. Baïkonour, d'après les astronautes américains qui l'ont visitée, serait au moins 4 à 5 fois plus grand que Cap Kennedy, comporterait 80 installations de lancement ainsi qu'une ville de 50 000 habitants : Leninsk. Nous voyons ici les américains visitant le hall d'assemblage final des Soyouz qui seront utilisés pour la mission, ainsi qu'une belle photo de famille montrant les chefs du programme Apollo-Soyouz au pied d'une installation de lancement SL 4.

des deux lanceurs SL 4 à Tyuratam-Baïkonour (le Soyouz qui doit être lancé, plus un Soyouz de remplacement).

Au cours de ces comptes à rebours simultanés, comme chacun devra informer l'autre de l'état de progression des vérifications techniques, il a fallu mettre au point des procédures très complexes. Une liaison directe existera entre les centres de contrôle des vols américain et soviétique. Ainsi, quatre jours avant la date du lancement, le premier modèle de vol du Soyouz sera placé sur son lanceur, sur la rampe de lancement, suivi un jour après par le deuxième Soyouz. Et, au contraire des Américains qui à ce stade vérifient *tous* les systèmes du lanceur *et* de la cabine, les Soviétiques ne s'intéressent plus qu'aux interfaces lanceur-cabine, tous les systèmes du Soyouz étant réputés bons une fois qu'il est monté sur sa fusée. Bien sûr, comme chez les Américains, ils testent le lanceur, les réservoirs vides, puis les réservoirs pleins, systèmes électriquement non activés et activés, etc.

Tous ces facteurs fixent des conditions de lancement. Les cosmonautes prennent place dans le Soyouz 2 h 45 minutes avant l'heure du décollage et une fois dans leur cabine, font une « check-list » en tout point comparable à celle que pourraient faire les Américains.

On peut évidemment s'interroger sur les raisons de cette grande différence entre les vaisseaux Soyouz et Apollo qui vont être mariés pour ce vol commun. Il ne fait aucun doute, c'est du moins ce qui ressort des différents rapports américains, que les Soviétiques manquent dans leur programme spatial, d'une technologie avancée et plus spécialement d'électronique et d'ordinateurs. C'est en effet un domaine où les soviétiques ont accumulé un retard qu'ils cherchent à combler. On pense même qu'ils mettraient au point un nouveau véhicule spatial, beaucoup plus sophistiqué que le Soyouz, et qui serait une sorte de véhicule spatial de 3^e génération bourré d'électronique. On ne sait pas s'ils travaillent sur un projet de navette. On peut néanmoins le supposer. Cependant, avec leur Soyouz, ils ont eu le mérite de montrer aux Américains qu'il était possible de réaliser des missions spatiales économiques du fait de la rusticité du matériel. De même, les Soviétiques ont pu, en travaillant avec les Américains, avoir accès à la gestion de programmes technologiques complexes, et mesurer l'écart qui les séparait. Quoi qu'il en soit, l'essentiel aura été qu'ils travaillent ensemble pour mettre au point ce système d'arrimage qui annonce les grandes opérations communes de la grande astronautique qui débutera à partir de 1980.

D'ailleurs, le jour même où débutera la mission ASTP, Américains et Soviétiques devraient se rencontrer pour examiner s'il est possible d'envoyer dans le cadre des 725 missions qu'effectuera la navette spatiale entre 1980 et 1990, une nouvelle forme de coopération, pour ne pas perdre les bénéfices de cette mission ASTP.

Jean-René GERMAIN ■

LA STRATÉGIE DES GLOBULES BLANCS: DIGNE DE GÉNÉRAUX CHINOIS

Découverte récente : le « manuel » de guerre des lymphocytes contre l'infection et les antigènes, incroyablement raffiné. Explication : la capacité de résistance aux maladies est déterminée génétiquement. Applications en vue : traitement du cancer et greffes.

● Du récent congrès international sur les défenses immunitaires, patronné par l'INSERM, et qui s'est tenu à Paris, il ressort un fait étonnant : l'organisme humain se défend contre les envahisseurs étrangers, comme bactéries, virus, etc. en pratiquant une guérilla d'une étonnante complexité. Plus surprenant encore : après les lymphocytes T et les lymphocytes B, on vient de découvrir une nouvelle catégorie de combattants, les lymphocytes K, ou lymphocytes tueurs, qui sont en quelque sorte des « commandos » de défense de l'organisme. Enfin, les savants ont mis en évidence une véritable coordination entre les différentes « troupes » de lymphocytes, assurée par des récepteurs présents sur la membrane des cellules. Troupes de choc, services de liaison, on croirait être dans le domaine militaire !

Les trois groupes de lymphocytes visent la destruction et la neutralisation des agresseurs. Mais, pour reconnaître d'abord ces derniers, l'organisme est pourvu d'un système d'alarme qui lui permet de déterminer à tout moment, ce qui lui appartient en propre et ce qui lui est étranger. En l'état actuel des connaissances, on peut dire que ce système d'alarme se caractérise par des « voyants » appelés antigènes d'histocompatibilité, dont on a détecté la présence sur la membrane de toutes les cellules et notamment

sur une variété de globules blancs, les lymphocytes. De ce fait, notre organisme constitue un territoire entouré d'un véritable « rideau de bambou ».

Quand un envahisseur étranger, appelé antigène, tente de franchir cette frontière, les lymphocytes sont immédiatement mis en état d'alerte. Or, ces lymphocytes sont aussi chargés des défenses de l'organisme. De ce fait, dans cette armée ultrarévolutionnaire, les « soldats » continuellement aux aguets sont toujours prêts, au moindre signal, à partir à l'attaque.

Les lymphocytes se rencontrent surtout dans le sang, dont les vaisseaux constituent autant de « pistes Ho Chi Minh », et dans de nombreux organes, comme la rate, le foie, les reins, les poumons, le cœur, le cerveau, qui sont autant de « plaines des joncs ». On retrouve donc là, la stratégie dite de la « peau de léopard ».

Passons en revue les « troupes » : les lymphocytes formés d'abord dans la moelle osseuse, se différencient en lymphocytes T, B et K. Bien que ces trois groupes de lymphocytes se ressemblent tous sur le plan morphologique, on peut voir, au microscope électronique, quelques différences minimes d'un lymphocyte à l'autre. Néanmoins, ils se distinguent par leur densité, leur mobilité et leur durée de vie.

Enfin et surtout, sur le plan fonctionnel, les

trois groupes de lymphocytes ont un rôle bien défini et coopèrent entre eux lorsqu'ils partent à l'assaut d'un agresseur.

Les lymphocytes T sont ainsi appelés car leur différenciation dépend du thymus, organe situé dans la partie antérieure du thorax, que l'on considèrerait encore il y a quelques années comme un reliquat fibreux de peu d'importance. Ces lymphocytes sont les « fantassins » de l'organisme, mais des « fantassins » extrêmement vicieux : dès qu'un agresseur les touche, il est empoisonné et meurt. En effet, ces lymphocytes T sécrètent des produits, appelés médiateurs lymphocytaires, dont certains sont des poisons extrêmement violents. Ce sont ces poisons qui provoquent l'inflammation de la peau lors d'une cuti-réaction. Ce mécanisme appelé *immunité à médiation cellulaire* est impliqué notamment dans le rejet des greffes et les réactions vis-à-vis d'agresseurs bactériens ou viraux.

Au contraire, dans l'*immunité humorale*, qui a lieu au niveau du sang, ce sont les lymphocytes B qui entrent plutôt en jeu. Ces lymphocytes, qui sont en quelque sorte des « artilleurs », attaquent les agresseurs, non pas au corps à corps, mais à la « grenade », en les bombardant de substances qu'ils sécrètent : les anticorps. Le sang servant de vecteur aux anticorps.

La maturation des lymphocytes B ne dépend pas du thymus mais — au moins chez les oiseaux — d'un autre organe appelé bourse de Fabricius. Cependant, le terme de « B » est assez heureux, car s'il n'y a pas d'équivalent connu de la bourse de Fabricius chez les mammifères, le dénominatif « B » peut alors s'appliquer à la moelle osseuse (*bone marrow*, en anglais) d'où proviennent les lymphocytes B, encore que les lymphocytes T soient, eux aussi, initialement produits par la moelle osseuse.

Sales besoins pour les lymphocytes K

Enfin, les lymphocytes K, dont on n'est pas encore bien sûr que ce soient des lymphocytes, mais dont on est sûr qu'il ne s'agit ni de lymphocytes B, ni de lymphocytes T. Appelés cellules tueuses (*killers cells*, en anglais), ils ont un rôle ingrat : comme téléguidés, ils se dirigent et se fixent sur certains anticorps « non amorcés », libérés par les lymphocytes B. De ce fait, ces anticorps sont activés et peuvent détruire les agresseurs.

La dernière « troupe » est constituée par les macrophages, cellules bourrées d'enzymes destructrices. Bien que les savants ne soient pas encore certains de leur origine, bon nombre d'arguments laissent penser que ces cellules sont aussi fabriquées par la moelle osseuse. Contrairement aux lymphocytes, qui sont les « soldats » proprement dit, les macrophages appartiennent au « génie » : ils sont chargés de

dégager le terrain et d'avaler et de digérer les cadavres laissés sur le tapis.

La coopération n'est pas moins digne d'admiration. Et là, on pourrait croire que Giap et Mao ont fait leurs classes, derrière un microscope, sur les champs de bataille des boîtes de Pétri. Dès qu'un agresseur (un virus, une bactérie, un organe greffé ou encore une tumeur cancéreuse), se manifeste, et que toutes les défenses immunitaires sont alertées, tout un système de signaux, fraîchement découvert, coordonne les efforts des troupes pour attaquer cet agresseur.

On peut cogner, chef ?

Dans 99 % des cas, ce sont les lymphocytes T qui interviennent les premiers. Pourquoi ? Parce qu'on a trouvé sur la membrane de ces lymphocytes des récepteurs dont la nature est encore le sujet de grandes controverses et qui ont la propriété d'être activés par des récepteurs complémentaires, présents, eux, sur la surface de l'antigène. Dès que le lymphocyte T est activé, il grossit et se divise en lymphocytes-fils. Ceux-ci possèdent les mêmes récepteurs que leur « père » et ont en outre la possibilité de sécréter des poisons. Cellules toxiques, ils s'amarrent alors à l'antigène à l'aide des récepteurs et lui injectent leur poison.

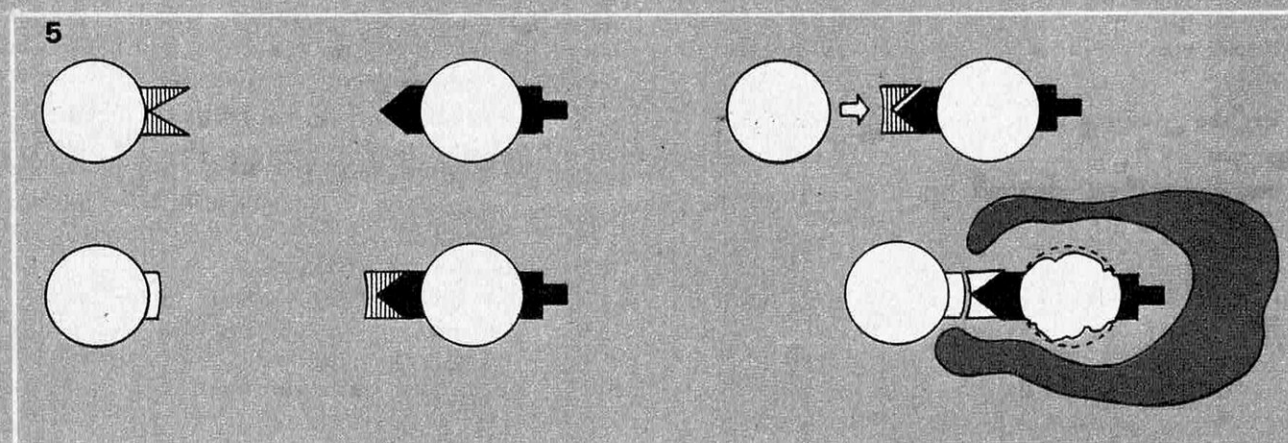
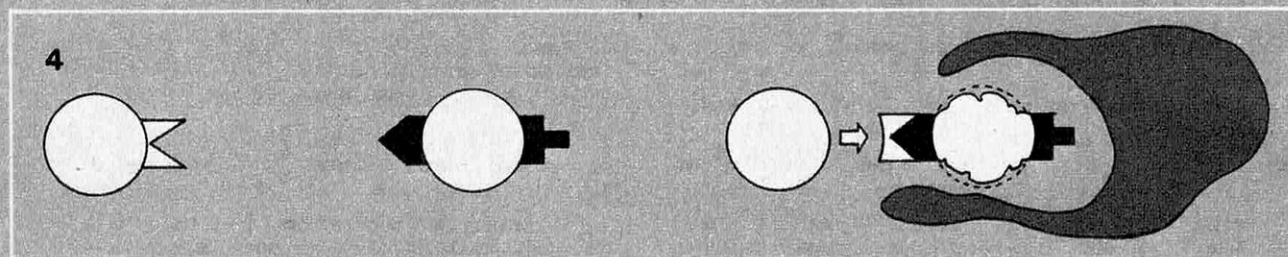
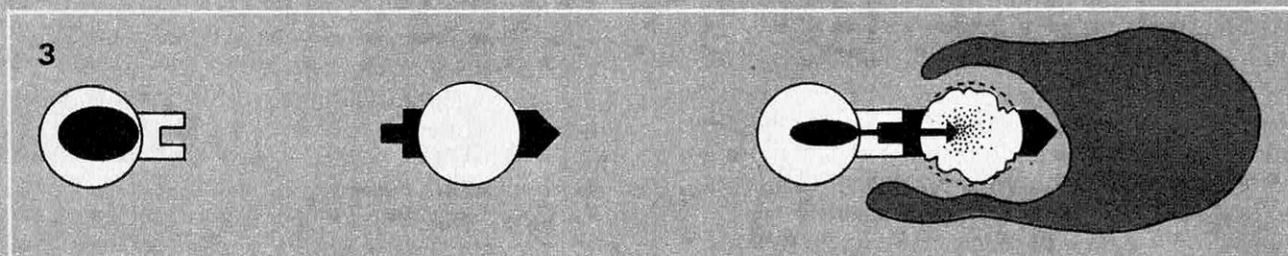
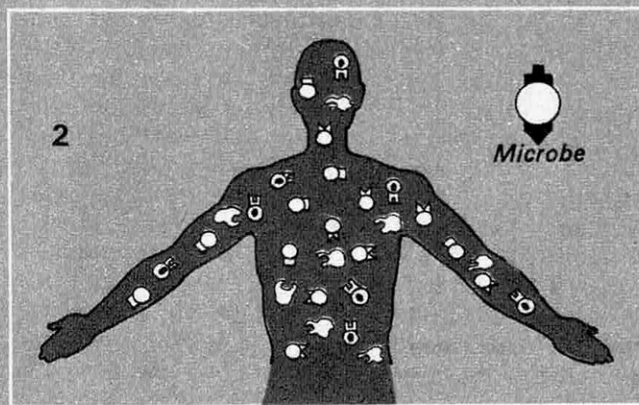
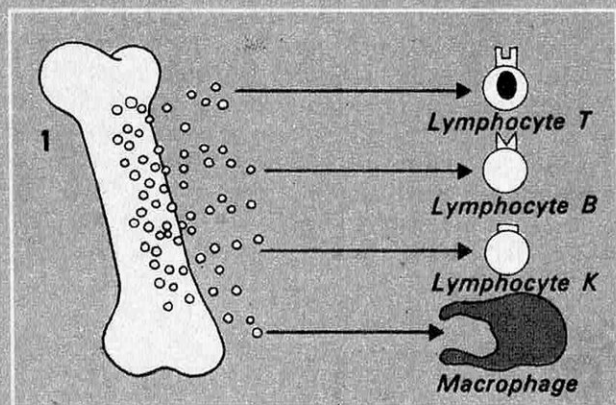
Pendant ce temps, les lymphocytes B ont été, eux aussi, alertés selon le même mécanisme. Sur la membrane de ces lymphocytes, on trouve aussi des récepteurs, connus sous le nom d'immunoglobulines, pouvant aussi être activés par des récepteurs complémentaires de l'antigène. Là encore, le lymphocyte B activé grossit et se divise en cellules-filles qui ont, elles, la propriété de fabriquer des anticorps.

Un point obscur reste cependant à éclaircir : pourquoi les lymphocytes T sont-ils alertés avant les lymphocytes B ? Bien que l'on n'en soit pas encore certain, on pense que les macrophages joueraient un rôle de liaison entre les deux sortes de lymphocytes.

Le rôle de « chef » reconnu aux lymphocytes T a permis de comprendre des points restés obscurs en pathologie. Par exemple, il existe des sujets qui fabriquent très peu de lymphocytes T, mais ont un nombre normal de lymphocytes B. Malgré tout, ces sujets sont très fragiles aux infections, car les B ne peuvent être activés par les T.

Par ailleurs, on a noté que la coopération entre les T et les B était soit facilitatrice, soit inhibitrice. Cela est dû au fait qu'il existe deux sortes de lymphocytes T. Ceux qui ont une action stimulante sont les « T helpers », ceux qui ont une action répressive sont les « T suppressors ». Ils agissent tous deux par l'intermédiaire de substances solubles, qui sont liées à des antigènes d'histocompatibilité. Par exemple,

Voici les trois ruses de l'organisme pour détruire les agresseurs



La moelle osseuse fabrique 4 sortes de globules blancs : les lymphocytes T, B et K et les macrophages (1). Ils se répandent dans l'organisme et interviennent lorsqu'un microbe survient (2). Grâce à un système de récepteurs, le lymphocyte T se fixe sur le microbe et lui inocule son poison. Le microbe tué est alors avalé et dirigé par le macrophage (3). Par le même mécanisme, le lymphocyte B reconnaît aussi le microbe, mais cette fois le récepteur est un anticorps qui est projeté contre l'agresseur qui meurt (4). Il arrive parfois que les anticorps fabriqués par le lymphocyte B ne soient pas activés. Ils sont alors sans efficacité. De plus ils constituent un bouclier qui empêche les lymphocytes T de s'approcher du microbe. La Nature a trouvé la parade et c'est là qu'intervient le lymphocyte K. Celui-ci reconnaît l'anticorps et se fixe sur lui. De ce fait, l'anticorps activé peut détruire le microbe, qui est avalé par le macrophage (5).

on peut être immunisé contre un virus, ou encore rejeter une greffe sans que l'on trouve dans le sang des anticorps. Seule explication possible : les lymphocytes T sont entrés en action alors que les B sont restés inactifs.

Les savants ont aussi éclairci un autre point : chez des sujets cancéreux, il arrive que des cellules tumorales soient bombardées d'anticorps, sans que pour autant ces cellules meurent. Or, on sait maintenant que les anticorps ne sont actifs que si le lymphocyte B a été au préalable stimulé par l'action en chaîne de neuf enzymes présentes dans le sérum. Ce groupe de 9 enzymes, appelé complément, active le lymphocyte B en se fixant dans des récepteurs spécifiques du lymphocyte B.

On a constaté que les anticorps inactifs constituent une protection pour les cellules tumorales. En effet, se fixant comme des épingles sur la paroi des cellules, ils empêchent les lymphocytes T de s'approcher. La Nature a cependant trouvé la parade et c'est là qu'interviennent les lymphocytes tueurs ou lymphocytes K, ceux qui possèdent en effet les récepteurs capables de s'amarrer aux anticorps, piqués dans la cellule tumorale et de les activer. De ce fait, les lymphocytes K peuvent tuer la cellule tumorale.

Chaque lymphocyte a sa tête de Turc

Enfin, le complément est capable à lui seul d'activer les lymphocytes B, sans l'intervention des lymphocytes T. Mais cela ne se produit que très rarement : dans 1 % des cas environ.

Les récepteurs présents sur la membrane des lymphocytes, ne sont pas encore tous connus. Mais on est certain que tous les récepteurs d'un lymphocyte B ne peuvent être activés que par un seul et même antigène. Ce qui veut dire qu'il y a autant de variétés de lymphocytes B que d'antigènes existant dans la Nature. Et on pense que pour les lymphocytes T il doit en être de même.

La connaissance des mécanismes des récepteurs a évidemment des applications dans les traitements du cancer et dans la technique des greffes. Chez les sujets dont on a greffé un organe, on remarque en effet très peu d'anticorps contre le greffon. Cela veut dire que dans le mécanisme de rejet, ce sont plus les lymphocytes T que les lymphocytes B qui sont impliqués. Pour que la greffe soit bien tolérée, il suffirait donc de neutraliser les lymphocytes T. C'est ce que l'on faisait jusqu'ici en détruisant les lymphocytes T par l'emploi de sérum anti-lymphocyte T. Un moyen envisagé maintenant par les chercheurs serait de bloquer les récepteurs de ces lymphocytes de façon à ce qu'ils ne puissent plus être activés par les cellules du greffon.

En revanche, pour les cancers, on a vu que les anticorps produits par les lymphocytes B

faisaient souvent obstruction à l'action des lymphocytes T. Il suffirait donc, là, de bloquer les récepteurs de ces lymphocytes B afin de les mettre dans l'impossibilité de fabriquer des anticorps ou encore d'injecter des substances solubles suppressives.

Cette stratégie n'est encore que sur le papier, mais il n'est pas utopique qu'elle devienne réalité. Cependant, il reste à répondre à une question : les capacités de défenses immunitaires d'un individu sont-elles déterminées génétiquement ? Autrement dit, existe-t-il des sujets plus fragiles génétiquement ? Il semble que oui.

Le rhume des foin, héréditaire

En effet, on a remarqué que certaines souches de souris s'immunisaient facilement, contre un antigène donné (un virus, par exemple) et fabriquaient des anticorps, tandis que d'autres souches de souris n'en fabriquaient pas. De même, le rhume des foin qui normalement entraîne la sécrétion d'anticorps chez les sujets qui en sont atteints, frappe toujours les membres d'une même famille. Ce rôle de l'hérédité dans la capacité de défense de l'organisme contre les agressions, a trouvé une explication.

Comme on l'a déjà dit, chaque individu est marqué d'un sceau personnel qui délimite en quelque sorte le territoire de son organisme. Ce sceau, constitué de marques (les antigènes d'histocompatibilité), est présent notamment sur la membrane des lymphocytes. Or, ces antigènes d'histocompatibilité sont des macromolécules, plus exactement des glycoprotéines, dont la synthèse, la séquence en acides aminés et la structure, sont commandés par des gènes portés chez l'homme par la paire de chromosomes 17.

Tout dépend du patrimoine génétique

Ces gènes sont groupés en différents systèmes (ou loci histocompatibles) dont le plus important est le locus immunodominant HL-A, chez l'homme, et H-2 chez la souris. Or, on vient de découvrir que les substances suppressives et stimulantes fabriquées par les lymphocytes T, substances qui permettent la coopération avec les lymphocytes B, sont codées chez les souris par le locus H-2.

Le fait que certaines familles et certaines souches de souris, c'est-à-dire des communautés ayant respectivement les mêmes systèmes HL-A et H-2, soient plus sensibles que d'autres aux antigènes, permet de conclure que les capacités de défenses immunitaires sont effectivement déterminées génétiquement.

Pierre ROSSION ■

LE RHIN ASSASSINÉ

Parce que les stations d'épuration les gênaient commercialement, les industries riveraines du Rhin y déversent par centaines de milliers de tonnes des substances mortelles. Les pouvoirs publics? Impuissants ou complices. Le poisson a disparu du Rhin. Prochaines victimes: les populations de la région.

L'homme était persuadé, il y a encore quelques années, que la Terre jouait le rôle d'une gigantesque usine de purification dont la capacité d'absorption des déchets et de régénération des eaux usées était infinie. Il lui a bien fallu se rendre à l'évidence qu'il n'en est rien. Quantité de phénomènes ont signalé l'incapacité de la nature devant les rejets considérés de produits toxiques de toutes sortes dans les eaux. Ces phénomènes étant de véritables signaux d'alarmes, les dirigeants des pays « évolués » ont créé une série de Commissions pour étudier les moyens d'enrayer la croissance de la pollution.

Ainsi est née la Commission Internationale pour la Protection du Rhin contre la Pollution, les eaux du plus grand fleuve d'Europe occidentale étant menacées conjointement d'asphyxie par manque d'oxygène, d'empoisonnement par les substances toxiques déversées par tonnes tout au long de son cours, et de gangrène par le développement considérable de bactéries pathogènes.

L'actuelle Commission internationale qui

groupe la Suisse, la France, la République Fédérale allemande, le Luxembourg et la Hollande, a succédé en 1963 à une Commission provisoire instituée en 1950. Sa tâche consiste « à déterminer l'état sanitaire des eaux par des études physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques, à rechercher les causes principales de la pollution et à proposer sous forme de recommandation aux gouvernements contractants, les mesures de protection à prendre ».

Autrement dit la Commission du Rhin constate depuis 25 ans la dégradation des eaux rhénanes et n'a guère d'autre utilité que d'adresser des « souhaits » aux gouvernements riverains dont elle est la bonne conscience.

« J'ai très souvent entendu dire que la Commission du Rhin n'avait aucune efficacité, disait en février dernier, son Président néerlandais M. F. Vigevano, et c'est en partie exact, mais ce n'est pas à nous qu'il faut adresser ce reproche. C'est aux différents gouvernements que nous représentons et qui ont eux, seuls, pouvoir de décision. »

Si, périodiquement, les gouvernements ont



témoigné du désir de lutter contre la pollution du Rhin, ils n'ont jamais marqué la ferme volonté de résoudre véritablement le problème des nuisances.

Les Etats riverains du Rhin ont en commun une forme de société de type industriel qui se définit par productivité et compétitivité. L'objectif est donc produire plus et à meilleur prix. Dans cette optique, se débarrasser de ses déchets en les déversant dans le Rhin est pour les industries riveraines le moyen le plus rentable. Epurer ses eaux sales, c'est pour l'industriel augmenter le prix de revient de ses produits, c'est donc se pénaliser face à la concurrence internationale ou bien diminuer ses bénéfices.

Pour chaque gouvernement, faire appliquer ses règlements anti-pollution à la lettre, c'est voir augmenter ses prix à l'exportation, c'est se fermer les marchés extérieurs et faire rentrer dans ses caisses peu de devises.

Pour sa part, l'Allemagne Fédérale est opposée à la mise en place d'un règlement anti-pollution concernant uniquement le bassin du Rhin. Elle désire que la même réglementation soit étendue à toutes les rivières d'Europe, nationales ou internationales. Ceci pour ne pas pénaliser seules, les industries des bords du Rhin qui ne seraient plus compétitives. Quand on sait l'importance de la concentration de l'industrie allemande sur le Rhin et ses affluents, et en particulier dans le bassin de la Ruhr, on comprend aisément les exigences allemandes !

Mais il y a mieux encore. Dieter Denecke, ministre allemand de l'Agriculture et de l'Environnement de Rhénanie-Wesphalie a accusé la France de se livrer à l'espionnage industriel sous prétexte de contrôle de la pollution sur le Rhin : « A la faveur des contrôles anti-pollution sur le Rhin, les Français demandent la publication de rapports d'experts susceptibles de dévoiler des secrets industriels. Nous n'en voulons pas ».

Sur le plan intérieur, chaque pays riverain possède un arsenal de textes sensiblement identiques pour lutter contre la pollution. La création d'une convention européenne ne pose pas de problèmes insurmontables. Dans la pratique, l'application d'une réglementation est autrement plus difficile.

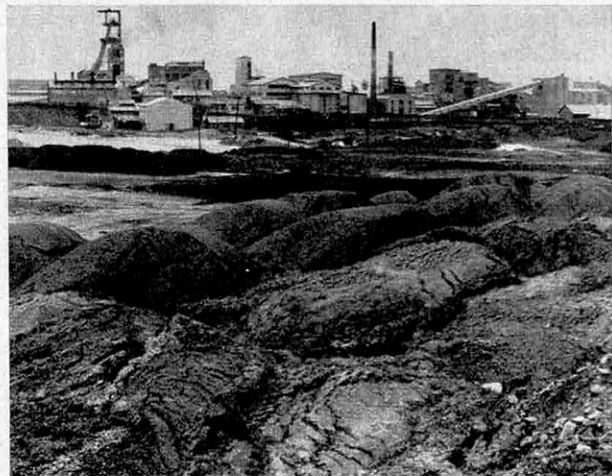
La première difficulté réside dans le constat de pollution. Il faut que les dégats soient visibles. Dans un second temps il reste à découvrir le coupable.

En 1969 des milliers de poissons descendent le Rhin le ventre en l'air. Responsable de ce carnage, La Cellulose de Strasbourg qui plaide le déversement accidentel de produits toxiques dans le fleuve. Entre autres du chlore et de l'ammoniac. Deux années plus tard le tribunal de Strasbourg rend sa sentence : 5 000 F d'amende et 8 440 F de dommages et intérêts aux sociétés de pêche riveraines pour rembourser aux adhérents leurs cotisations. Les pollueurs sont les payeurs. Soit. Mais ce jugement qui combat le mal et non ses causes est un non-sens.

L'amende n'est assortie d'aucune obligation de création d'une station d'épuration de ses eaux résiduaires pour prévenir un accident du même type. D'ailleurs, lorsque le montant d'une amende est aussi dérisoire, peut-on croire que la pollution est vraiment considérée comme une lourde faute ? Même lorsqu'elle est accidentelle.

Toutefois si l'on en juge par le tonnage d'éléments toxiques que le Rhin rejette chaque année à la mer, ce genre d'accident n'est pas « accidentel » mais permanent et quotidien : 146 000 t d'ammoniac par an et encore 360 t d'arsenic, soit une tonne par jour !

Quant aux chlorures, c'est 11 millions de tonnes qui sont déversées chaque année dans les eaux rhénanes...



Un record français :
7,5 tonnes de déchets salins rejetés par minute.

La pollution saline

A elle seule, la Société française d'Etat des Mines de Potasse d'Alsace déverse chaque jour 11 000 t de chlorure de sodium dans le Rhin, soit 7,6 t à la minute. Elle est responsable de plus du tiers de la salinité artificielle du fleuve.

Ce chlorure provient de l'extraction de la potasse dont il compose à 59 % le minerai brut. Les Mines d'Alsace fournissent à elles seules 10 % de la production mondiale de potasse pure utilisée comme engrais. 45 % de cette production est exportée. Le sel contenu dans le minerai potassique n'a aucune valeur marchande à l'exception d'une très petite partie, 400 000 t/an, employée pour le déneigement des routes.

La majeure partie du chlorure de sodium est donc évacuée par un canal d'une vingtaine de kilomètres jusqu'au Rhin, à Fessenheim. Les normes de déversement sont fixées par un arrêté préfectoral datant de 1932 et modifié au cours des années. De plus, ces déversements sont contrôlés en permanence par l'Office National de la Navigation et modulés selon le débit du fleuve. Les MDP ne sont donc pas en infraction avec la réglementation française. Elle publie d'ailleurs le tonnage de leurs rejets dans le Rhin. Mais si cette solution d'évacuation et d'élimination à bon marché permet aux Mines d'Alsace d'accroître leurs bénéfices à quelques

centaines de kilomètres en aval, les horticulteurs hollandais du Westland se plaignent de ne plus pouvoir utiliser l'eau du Rhin pour arroser leurs plants, spécialement les plantations sous terre. Coût de cette pollution pour l'agriculture néerlandaise : 60 millions de francs (lourds) par an.

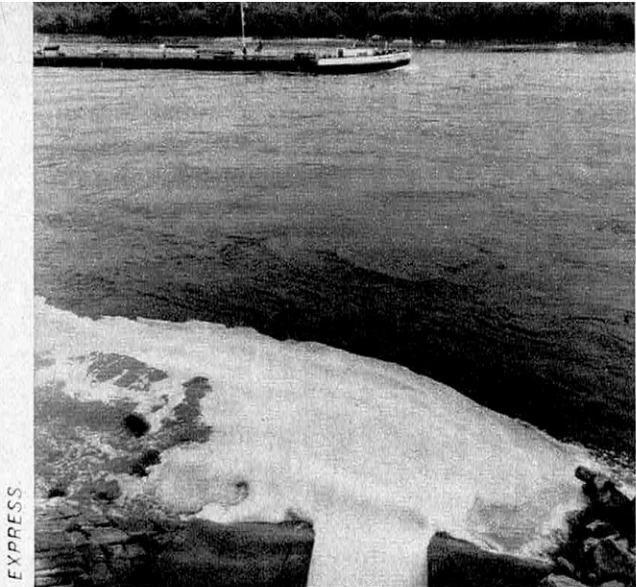
Voilà des années que la Commission du Rhin a été saisie du problème de la croissante salinité artificielle du fleuve international. Aucune des solutions qu'elle a proposées n'a été retenue. Las de cet état de chose, trois horticulteurs hollandais ont porté plainte contre les Mines de Potasse d'Alsace. Fait sans précédent qui demande aux tribunaux des Pays-Bas de se prononcer sur la légitimité des déversements français dans des eaux internationales et dans la négative de condamner les pollueurs.

En matière de chlorure de sodium, les pollueurs sont dans l'ordre d'importance : les MDPA 40 %, les Soudières de Dombasle (Solvay et Rhone-Progil) 20 %, les mines allemandes 17 %. Les 23 % étant répartis entre quelques industries suisses, luxembourgeoises, allemandes et encore françaises : complexe de Carling et l'entreprise de Thann et Mulhouse à Thann.

Jadis, les exploitants des mines de potasse alsaciennes réenfouissaient leurs déchets de chlorure de sodium dans d'anciennes galeries désaffectées. Ce qui était autrefois considéré comme une nécessité, une obligation morale, est aujourd'hui considéré comme un luxe par les industriels. Un luxe qu'ils n'ont pas les moyens de s'offrir, ni d'offrir à leurs voisins. Techniquement, affirment les MDPA, la solution d'un réenfouissement des chlorures dans les galeries désaffectées des mines n'est pas envisageable. La roche dans les mines à — 600 m est à 52 °C et, à son contact, la solution saline produirait une atmosphère de vapeur d'eau qui se répandrait dans les mines actuellement en exploitation. Les essais d'injection à 1 600 m de profondeur dans des roches poreuses, à l'emplacement même où furent, au début du siècle, effectuées des recherches pétrolières, n'ont pas encore été entrepris.

Le projet de stockage à l'air libre du chlorure de sodium a été abandonné, son coût, 400 millions de francs, étant son premier handicap et le second étant la crainte de voir le sel s'infiltrer dans la nappe phréatique Alsace-Colmar. Ce qui serait catastrophique. Car la salinité de la nappe de Colmar a déjà quadruplé ces 30 dernières années.

La salinité du Rhin ne se pose pas en termes inquiétants pour la santé humaine. Elle est certainement moins grave que la pollution en métaux lourds comme le plomb ou le mercure. Ce qui est inquiétant dans cette affaire, c'est l'incapacité des États membres de la Commission du Rhin à se mettre d'accord pour parvenir à une solution rapide et définitive d'un problème simple. Car en la matière on connaît les pollueurs et les quantités de déchets rejetés dans le fleuve.



EXPRESS

*A la sortie des effluents d'usines :
des milliers de tonnes
de produits toxiques incontrôlés.*

Pollution chimique

Ce second type de pollution est beaucoup plus difficile à appréhender car les pollueurs sont plus nombreux, répartis tout au long du fleuve et les déversements sont à la fois constants et diffus.

La Commission du Rhin a établi trois listes portant sur des substances chimiques dont le déversement doit être interdit (liste Noire), limité (liste Grise), ou soumis à certaines conditions (liste Beige).

La liste Noire contient :

- les composés organo-halogénés et organosiliciés, ainsi que les composés susceptibles de donner naissance à de telles substances dans les eaux ;
- les pesticides organo-phosphorés et organostanniques, à l'exclusion de ceux que l'eau transforme très vite en substances biologiquement inoffensives ;
- les substances dont le pouvoir cancérogène est scientifiquement reconnu ;
- le mercure, le cadmium et leurs composés.

La liste Grise englobe :

- les substances pouvant donner de mauvais goûts ou de mauvaises odeurs ;
- les huiles minérales ;
- les métaux, métalloïdes et leurs composés, tels que zinc, arsenic, baryum, cuivre, antimoine, beryllium, nickel, molybdène, bore, chrome, titane, uranium, plomb, étain, vanadium et sélénium ;
- les cyanures et fluorures ;
- les biocides et leurs dérivés non classés dans la liste Noire.

Enfin la liste Beige concerne :

- les substances qui exercent une influence défavorable à l'égard du bilan d'oxygène, l'ammoniac, les nitrites ;
- les nitrates ;
- les sulfates, les phosphates, chlorures de calcium et de magnésium, substances susceptibles de nuire à la qualité des eaux.

Mais comment contrôler les déversements possibles de ces substances dans le Rhin, puisqu'il n'existe pas de contrôle systématique derrière chaque industrie pouvant rejeter dans les eaux du fleuve des produits de ce type. Pas plus qu'il n'en existe au-delà des grands complexes industriels. On ne sait pas ce que contiennent les eaux rhénanes après la ville de Bâle qui ne possède toujours pas de station d'épuration et qui accueille sur les bords du fleuve un complexe d'industries pharmaceutiques de première importance. Sur le cours français du Rhin, aucune station de contrôle systématique des eaux, ni à l'entrée, ni à la sortie. L'Allemagne contrôle la qualité des eaux à la frontière germano-néerlandaise et les Pays-Bas à leur entrée à Lobith dans une station automatique nouvellement installée. Encore qu'ici toutes les composantes de l'eau ne soient pas analysées.

Sur le tronçon français, la Brigade Fluviale de la Gendarmerie de Strasbourg effectue des contrôles et des prélèvements ponctuels qu'elle envoie en laboratoire lorsque les eaux prennent un aspect douteux. Les gendarmes sont équipés pour cela de trois vedettes et d'un hélicoptère. Ils contrôlent non seulement les points de déversements des effluents des usines dans le Rhin mais aussi les huiles usées des péniches et des pétroliers qui naviguent sur le fleuve. Mais depuis deux ans que la navigation est permise de nuit, quantité de bateaux vidangent leurs cuves aux heures sombres. L'hélicoptère de la Gendarmerie Nationale doit être équipé prochainement d'un matériel photographique à infra-rouges pour tenter de freiner cette pollution sauvage. 75 000 t d'huiles sont charriées tous les ans par le Rhin...

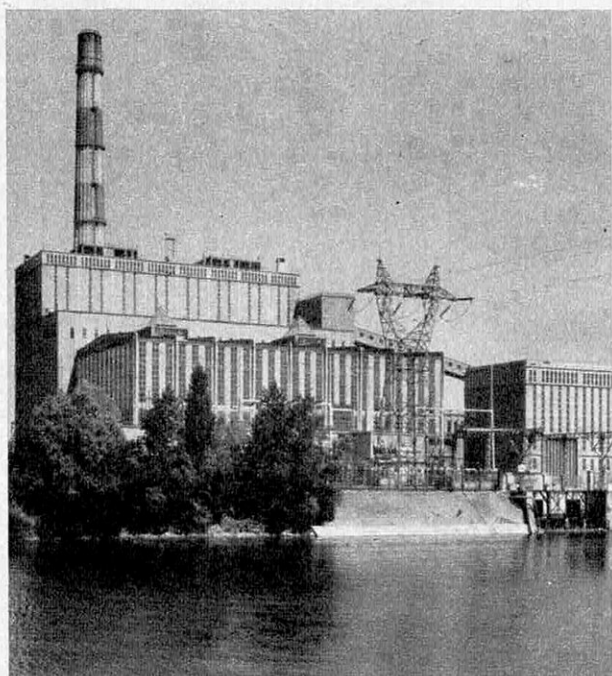
Malgré son extrême vigueur et son débit moyen élevé, 2 200 m³/s, le Rhin ne peut venir à bout des produits toxiques dont on l'abreuve ; la liste est impressionnante. En dehors des tonnages déjà cités, le Rhin emmène tous les ans à la mer : 11 000 t de zinc, 2 000 t de chrome, 1 400 t de cuivre, 1 850 t de fer, 500 t de nickel, 2 200 000 t de sulfates, 400 000 t de nitrates, 1 200 000 t d'acide carbonique et parmi les substances de la liste Noire, 78 t de mercure et 200 t de cadmium.

Rien d'étonnant à ce que le poisson se fasse rare dans les eaux du Rhin et que celui qui reste soit pratiquement immangeable. C'est d'ailleurs le poisson qui joue le rôle de signal d'alarme pour l'homme. La présence ou l'absence de certaines espèces permet de mesurer le taux de pollution des eaux. La mort de certaines espèces de prédateurs, comme le brochet, renseigne sur les taux de concentration de toxiques dans l'organisme d'espèces inférieures qui constituent la chaîne alimentaire.

Quand tous les poissons du Rhin seront morts, et nous en prenons le chemin, lorsque ces signaux d'alarme, ces garde-fous indispensables n'existeront plus, c'est l'homme lui-même qui fera les frais de ses négligences. Il a fallu des

années aux Japonais pour se convaincre de la réalité d'une mutation chromosomique due à une suralimentation en poissons empoisonnés au mercure. Aux Pays-Bas, qui sont tributaires des eaux polluées du Rhin pour l'approvisionnement en eau potable de 70 % de leur population, les responsables du Service des Eaux doutent de pouvoir dans l'avenir éliminer toutes les substances toxiques contenues dans le fleuve et garantir aux consommateurs la qualité des eaux qu'ils fournissent. D'autant que l'accroissement de la population et l'amélioration des conditions de vie nécessiteront en l'an 2000, la fourniture par Néerlandais de 200 litres d'eau pour sa consommation journalière contre 100 litres aujourd'hui.

Ces prévisions futures se voient considérablement remises en question par le développement d'un troisième type de pollution consécutif au réchauffement des eaux du Rhin.



*La centrale thermique classique :
une cause ancienne de réchauffement des eaux.*

Pollution thermique

Le réchauffement d'eaux déjà polluées est considérablement plus dangereux que celui d'eaux saines.

A côté des centrales thermiques classiques déjà installées sur le Rhin, commencent à fleurir les centrales nucléaires. Fessenheim en France, Philippsburg et Biblis en Allemagne sont en construction. Elles sont les premières d'une série évaluée à 14 dans le bassin rhénan, ce qui sous-entend un nombre de réacteurs nucléaires multiplié par trois ou quatre.

Deux types de centrales nucléaires seront construits. La première formule utilise l'eau du Rhin comme source froide directe. C'est le cas de la centrale française de Fessenheim. La

seconde génération prévoit une aéroréfrigération par tours verticales avec projection de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Les conséquences de ce procédé et les possibilités de micro-climats seront ponctuelles parce que liées aux sites d'installation des centrales. Elles peuvent par exemple avoir des incidences néfastes sur la production vinicole d'une région en créant des zones nuageuses permanentes.

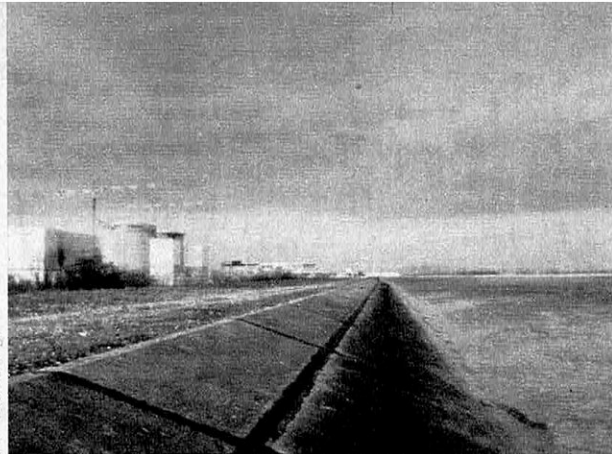
Dans les deux cas, les centrales thermiques cèdent sous forme de chaleur, à l'eau ou à l'air ambiant, une quantité d'énergie deux fois supérieure à l'énergie finalement produite. La déperdition de chaleur au profit des eaux fluviales pose aux hydrologistes de graves problèmes. Car l'eau chaude ne se mélange que très lentement et très difficilement à l'eau plus froide de la rivière dans laquelle elle se déverse. On assiste alors à l'apparition dans le fleuve à un courant d'eau chaude dont la température oscille entre 20° et 38 °C. L'implantation en chaîne de centrales thermiques de toutes natures, trop proches les unes des autres, ayant un effet cumulatif.

Plus l'eau est chaude, plus elle fixe l'oxygène et moins elle peut s'auto-épurer. A 38 °C, cette auto-épuration est encore ralentie par le fait qu'à cette température les bactériophages meurent. C'est aussi à cette température que les germes pathogènes contenus dans les eaux fluviales trouvent un terrain favorable pour se développer. Il en est ainsi pour des bactéries comme celles du typhus et des entérocoques.

Au-delà de 20 °C par exemple, la toxine du botulisme produite par le *clostridium botulinum* prolifère. Son développement dans les eaux de refroidissement des centrales thermiques néerlandaises a été la cause, selon le rapport de l'Institut Vétérinaire de Rotterdam, de la dramatique hécatombe d'oiseaux aquatiques survenue en 1973 aux Pays-Bas.

Le réchauffement des eaux fluviales provoque, outre la prolifération des bactéries, d'algues bleues thermophiles et eutrophes (les cyanophycées) et de là par voie de conséquence, la formation de toxines, de très graves dommages à la faune.

Pour toute augmentation de la température de 10 °C, les processus chimiques et biochimiques se déroulent deux à trois fois plus vite. Alors que certains marchands d'énergie voient un avantage dans l'augmentation de la température de l'eau des fleuves en hiver, le Professeur Stangenberg, biologiste de Wrocław spécialisé dans les problèmes de pêches, a montré les nuisances qu'elle causait aux poissons. Dans le bassin de l'Oder, la durée normale d'incubation du frai de poisson est de 225 jours lorsque la température de l'eau est de 2° ; par contre, elle n'est que de 56 jours lorsque la température atteint 8 °C. Phénomène qui est catastrophique pour les jeunes poissons qui naissent en hiver au lieu du printemps, c'est-à-dire à une période où ils ne trouvent pas de nourriture et qui les condamne à une mort certaine dès leurs premiers jours.



P. Dubourg.

Possible à Fessenheim :
le rejet accidentel d'eaux radio-actives.

Pollution par radio-activité

Les mêmes spécialistes qui ont affirmé que l'énergie nucléaire était d'un coût très inférieur à celle des centrales thermiques classiques et dont les affirmations furent démenties par les faits qui ont prouvé le contraire, ces mêmes hommes annoncent avec la même sérénité que les centrales atomiques sont d'une grande sûreté.

Des mesures attestent que la petite centrale de Grundemmingen sur le Danube en RFA, rejette chaque jour par sa cheminée jusqu'à 5 400 curies de gaz radio-actifs provenant de radio-isotopes « non précisés ». Ces gaz contiennent du Krypton 85, gaz rare, lourd et particulièrement dangereux, que les pluies font retomber dans les eaux du fleuve où il s'enfonce. On trouve encore dans ces gaz radio-actifs du tritium, du césium 137 ainsi qu'une quantité d'iode 131 que l'on n'a pu mesurer. Une seule curie d'iode 131 suffit pour contaminer 10 milliards de litres de lait...

Il n'y a aucun danger, affirment néanmoins les producteurs d'énergie qui ne voient dans les discussions de leurs adversaires qu'un sujet de controverse supplémentaire. Il n'empêche que le second accident survenu à la centrale nucléaire de Wingassen, sur la Weser, a provoqué le déversement de 1 050 t d'eau radio-active du cycle primaire dans le fleuve.

Les produits de la fission radio-active, s'ils s'accumulent très vite dans les micro-organismes du milieu aquatique, remontent patiemment la chaîne alimentaire, jusqu'à l'homme chez qui ils risquent de provoquer des dommages génétiques. Est-il nécessaire d'attendre d'avoir la preuve de ces dangers pour l'être humain, d'avoir notre Minamata européen pour faire marche arrière ?

Quand on sait, par exemple, que chaque litre d'eau du Rhin est bu, puis rejeté, successivement en Allemagne par six personnes différentes avant d'entrer aux Pays-Bas où il est reconsumé, on est en droit de penser devant la pollution toxique galopante du fleuve, qu'il ne faudra peut-être pas attendre bien longtemps, pour que la preuve soit faite.

Pierre DUBOURG ■

UN « VISA D'INSPECTION » POUR LES ONGUENTS DU CHARME FÉMININ

Une loi (en projet) va permettre un contrôle sévère de la fabrication des produits de beauté. Il était temps, car si un baume est efficace, son action ressortit à la médecine, et s'il ne l'est point, la publicité actuelle est mensongère. Mais, au fait, qu'est-ce qu'un produit de beauté ?

Six à huit mille sortes de produits de beauté et d'hygiène sont actuellement proposés sur le marché français. Chaque âge a sa ligne de produits. Les hommes y sont comptés. After-shave, déodorant, eau de toilette aux noms « musclés » sont venus rejoindre dans les salles de bain l'arsenal traditionnel et sophistiqué du charme féminin.

Vaste programme, d'autant plus lucratif que rien ne les réglemente. N'importe qui pouvait jusqu'ici faire n'importe quoi, n'importe où, n'importe comment. Un projet de loi sur les produits cosmétiques vient enfin d'être déposé et discuté au parlement. A l'origine : l'affaire du talc Morhange en août 1972. Quarante-deux bébés étaient morts à cause de l'absence de contrôle. Une erreur de dosage d'un anti-infectieux : l'hexachlorophène, s'était glissée dans quelques lots à la fabrication.

Ce projet de loi concerne l'ensemble des produits d'hygiène et de beauté qu'ils soient destinés à l'épiderme, au système pileux, aux ongles... de la simple savonnette aux crèmes de protection contre le soleil, de l'eau de toilette aux parfums, etc. D'abord, les cosmétiques y sont définis spécifiquement et non plus à contrario des médicaments. Ensuite, chacun d'entre eux aura sa véritable carte d'identité auprès des autorités d'inspection et des centres anti-poisons. C'est-à-dire qu'un dossier préalable à la vente sera constitué pour chaque produit, indiquant : sa composition ; sa nature ; ses conditions de fabrication et de contrôle (sans pour autant qu'une expertise soit exigée) ; son mode d'emploi (indications et contre-indications

comprises) ; sa destination.

Les lieux de fabrication ou d'entrepôt devront être déclarés au préfet. Et une personne nommément désignée sera responsable de la confection contrôlée, de la détention des stocks, des matières premières et des produits finis. En outre, ne pourront être mis en vente que les cosmétiques contenant exclusivement les agents conservateurs, les colorants et autres substances vénéneuses dont la liste sera établie par le ministère de la Santé Publique. Les doses et concentrations à ne pas dépasser seront également fixées. Grâce aux déclarations légales et au dossier obligatoire, l'Administration pourra procéder à des vérifications à tous les stades de la fabrication. Par simple arrêté, il sera désormais possible de retirer de la circulation tout produit présentant un danger éventuel pour l'utilisateur. Enfin, divers décrets d'application désigneront les protocoles d'essais et répertorieront par catégories les produits mis en vente sur le marché.

Dans la pratique, ce projet de loi ne semble déranger personne. « Des mesures d'autodiscipline, très en rapport avec ces dispositions, ont été rédigées à l'usage de nos adhérents », assure Jean-François Tanneur, secrétaire général de la Fédération Française de l'Industrie des Produits de Parfumerie, de Beauté et de Toilette. C'est vrai. Ces mesures auraient eu plus d'élégance, si elles étaient datées d'avant février 1974. « Quant aux produits de dermopharmacie (1) »,

(1) Produits de beauté et d'hygiène vendus exclusivement en pharmacie et garantis par un label professionnel qui n'est pas plus réglementé que ceux des instituts de beauté.

renchérit Claude Guillon, président du Syndicat National de *Dermopharmacie*, « l'arrêté du 10 mai 1974 les inscrivait à la pharmacopée et par voie de conséquence réglementait leurs préparations. » Arrêté auquel la Fédération française de l'Industrie des Cosmétiques s'est empressée de faire opposition : « Nos produits apportent les mêmes garanties de qualité et de sécurité au consommateur. Cet arrêté ne vise qu'à créer un monopole, qui va à l'encontre de la politique de démocratisation de ce genre de produits. » Ce en quoi ils n'ont pas tout à fait tort. Opération commerciale pure et simple, la « dermopharmacie » entretient implicitement l'idée que seuls les cosmétiques vendus en pharmacie sont de qualité. Ce n'était, paraît-il, pas le but recherché. « En créant le label Presti-pharm, décerné à des marques sélectionnées après expérimentation, les pharmaciens n'aspirent qu'à s'assurer la vente de bons produits », répond le Syndicat de la dermopharmacie. Vente *exclusive*, devrait-il ajouter...

Voilà bien le fond du problème : une vulgaire querelle de clocher entre les fanatiques de l'ordonnance et les rois de la savonnette. Très soucieux de leurs prérogatives et de la déontologie professionnelle, aucun ne veut être en reste. Alors on joue sur les mots. « La cosmétologie est la science de la beauté pour gens bien portants », affirment les cosmétologues. « Ni les médecins, ni les pharmaciens ne s'en sont jamais préoccupés. Seuls, nous de par notre expérience, sommes capables en ce domaine. »

« La cosmétologie s'adresse souvent à des gens qui ont des problèmes », rétorquent les dermopharmaciens. « C'est notre devoir de leur garantir des produits dont la nature est plus conforme à leurs besoins. » Cela ne les empêche ni les uns, ni les autres d'empiéter allégrement sur le jardin du voisin. Une crème antiacnéique est lancée par les rois de la savonnette, un shampoing banal par les fanatiques de l'ordonnance.

En dépit de la crise économique, l'industrie des cosmétiques continue à croître de 2 à 3 % par an. L'eau claire, le savon et la brosse ne suffisent plus à l'hygiène moderne. On s'aérole, on se lotionne, on se déodorise... Tout dans l'évolution de notre société incite à faire de la jeunesse et de la beauté les conditions premières de bonheur. La nouvelle législation menace-t-elle cette expansion ? « A vrai dire, c'est surtout les fabricants à la petite semaine qui sont visés », précise M. Nargeolet, directeur du service central de la pharmacie au Ministère de la Santé Publique ; « les plus sérieux pratiquent des contrôles rigoureux, ils ont senti venir le vent. »

En effet, ravis de ce projet de loi, les grands de la profession ont déjà dans leur coffre (secret industriel... Gare aux espions !) des dossiers fin prêts. Ils n'ont qu'une hâte, c'est que la loi soit votée. « Les charlatans qui jettent le discrédit sur notre métier vont enfin être éliminés », disent-ils.

Les charlatans bien sûr. Les petites et moyennes entreprises aussi. Incapables financièrement de se plier aux nouvelles disciplines, elles vont être obligées de céder la place aux plus grands. Ainsi sera accentuée une concentration déjà très prononcée. 95 % du marché des pâtes dentifrices, des laques, des lotions capillaires et des savonnettes sont tenus par les dix premiers fabricants.

Rien d'étonnant à ce que de pareilles sociétés ne puissent se permettre des accidents, susceptibles de démolir leur image de marque. Au cœur de laboratoires ultramodernes, ils effectuent une recherche fondamentale très poussée :

- laboratoire de chimie organique et analytique pour la synthèse, l'identification et le dosage des molécules nouvelles ;
- laboratoire de physique et de biologie pour étudier les effets des produits nouveaux ;
- laboratoire de toxicologie pour apprécier les

LA DÉFINITION LÉGALE DES PRODUITS DE BEAUTÉ

La loi définit les produits de cosmétologie ou d'hygiène corporelle comme « toutes substances ou préparations destinées à être mises en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain (épiderme, système pileux, cheveux, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue de les parfumer, de les nettoyer, de les maintenir en bon état, d'en modifier l'aspect ou corriger les odeurs corporelles ».

risques, déterminer un antagonisme ou une synergie entre les matières premières ;

- laboratoire de technologie pour mettre au point des conditionnements adéquats.

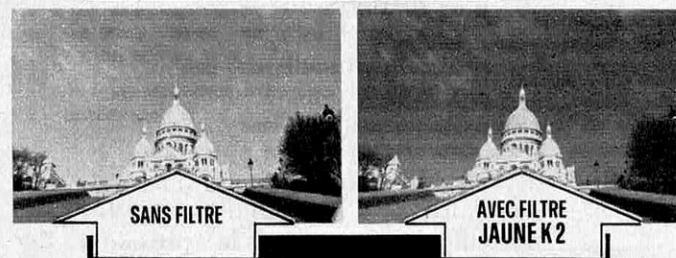
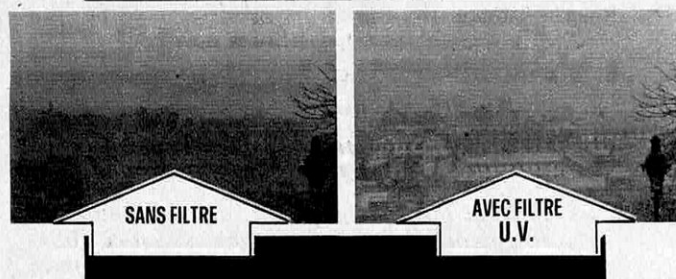
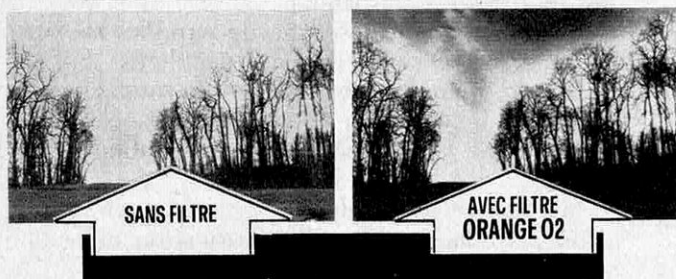
La cosmétologie est une science à part entière aux techniques multiples, faites de la juxtaposition et de l'interpénétration d'un grand nombre de disciplines. En amont de la formulation d'une laque capillaire, il y a la chimie complexe des macromolécules filmogènes, la physique des échanges gaz-liquides dans un conditionnement sous pression, la technologie des emballages aérosol. En amont de la formulation des crèmes solaires, il y a la biologie de la mélanogénèse, la physique des rayonnements solaires, l'étude de la photosensibilisation, etc.

On pourrait multiplier les exemples à l'infini. Fabriquer un bon cosmétique n'est pas chose facile. De véritables scientifiques : physiciens, chimistes, pharmaciens... s'attachent à découvrir le pourquoi et le comment du fonctionnement cutané sans se soucier du chiffre d'affaires. Mais ils sont en revanche, très conscients du danger éventuel qu'un produit mal expérimenté peut représenter.

Contrôle analytique des matières premières, du produit terminé, du mode de fabrication, tests d'inocuité sur des animaux, épreuves d'usage sur des consommateurs volontaires, rien

(Suite du texte page 50)

Pour améliorer vos photos choisissez un filtre Vivitar



Fabriqués en verre optique traité et surfacé (minimum de réflexion, maximum de transmission de la lumière), les filtres VIVITAR vous assurent une **GARANTIE TOTALE**

Demandez au spécialiste de votre région le manuel d'emploi des filtres VIVITAR (24 pages "couleur" très illustrées) offert avec chaque filtre

Vivitar



ou une documentation à **idées photo cine**

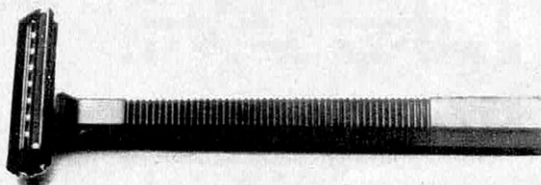
Importateur exclusif
26, rue Courat, 75020 - Paris

informations commerciales

UN MILLION D'HOMMES TOUJOURS BIEN RASÉS : GILETTE GII

Même s'ils ont une barbe dure, ils se rasent le matin et restent nets en fin de journée. Parce que le rasoir GILETTE GII est un rasoir à deux lames.

Ce système repose sur une observation simple : lorsqu'une lame coupe le poil, elle le tire légèrement en dehors de son logement. Il suffisait donc de prévoir une deuxième lame qui passe juste derrière et peut recouper le même poil avant qu'il ne se rétracte. L'espacement entre les deux lames du GILETTE GII a été soigneusement calculé pour tirer parti au maximum de ce phénomène. On peut dire que le GILETTE GII rase « en profondeur ».



UNE SOLUTION INÉDITE AU PROBLÈME DE L'INFORMATION

Un récent sondage sur la réforme de l'entreprise fait apparaître que la préoccupation majeure de 87 % des Français est d'être mieux informés sur la marche de la Société qui les emploie.

A tous les niveaux et à tous les échelons, le besoin de se sentir plus concerné et d'ainsi mieux se situer se fait nettement ressentir.

Les moyens habituellement employés se révèlent rarement efficaces. A une époque de changements fréquents et profonds, l'aspect évolutif de l'information ainsi que sa présentation ou sa synthétisation sont souvent négligés.

C'est ainsi qu'une équipe de spécialistes de l'information et des relations publiques a mis au point un certain nombre de supports originaux et pratiques.

L'un d'entre eux, l'Inter-Mémo, d'un format de poche, est breveté. Il offre l'avantage de tenir compte de tous les impératifs de l'information moderne et en particulier de sa mise à jour.

AFT Audio-visuel, 14, rue des Tournelles, 75004 Paris.

OFFRE SPÉCIALE BHV

valable jusqu'au 15 septembre 1975

la nouvelle valise **VISA**
légère, incassable, inviolable
au prix incroyable de lancement de

245^F*
franco domicile

1. Poignée intégrée extensible, inarrachable, souple et large pour ne pas blesser la main.
2. Emplacement pour vos initiales.
3. Serrure centrale de sécurité à clés, inoxydable.
4. Deux verrous latéraux avec contrôle de fermeture.
5. Porte-adresse inviolable.
6. Cadre métallique double à haute résistance et inoxydable.
7. Coque rigide.

Jusqu'à épuisement des stocks



5 coloris au choix



VISA : une nouvelle marque, une nouvelle valise, une nouvelle forme, plus esthétique, plus fonctionnelle. Elle s'ouvre totalement. L'intérieur, assorti aux 5 coloris (jaune, sable, café, rouge et bleu), est aménagé de poches, sangles et plateau de maintien amovible.

Dimensions : 64 x 53 x 21 cm.

EN CADEAU :

Un nécessaire de toilette, dans sa pochette plastique, brosse à dents, dentifrice, shampoing, un savon REXONA

Ouverture totale



7504 06 1

BON DE COMMANDE

à retourner à BHV Comptabilité clients VPC,
75160 Paris Cédex 04

Je vous commande et vous prie de me faire parvenir votre valise VISA au prix franco de 245 F T.T.C. (prix au 15 mai 1975) - Offre valable jusqu'au 15 septembre 1975. Pour la France métropolitaine et jusqu'à épuisement des stocks.

Je paierai à réception de facture

Au cas où cette valise ne me donnerait pas satisfaction, le BHV s'engage à l'échanger ou à la rembourser, si je la renvoie à l'état neuf et dans un délai de 10 JOURS après réception.

Mr, Mme, Mlle (rayer les mentions inutiles) coloris choisis

Nom, Prénom

Adresse

Code postal

Localité

Ne rien inscrire dans les cases ci-dessous.

	1	2	3
--	---	---	---

Date et signature
(Si vous avez moins de 18 ans :
signature des parents
ou du tuteur légal)

BAZAR DE L'HÔTEL DE VILLE - S.A. Capital de 74.652 300 F.
Siège social : 55, rue de la Verrerie - 75004 Paris -
R.C. PARIS B 54 2052 865

n'est laissé au hasard. Le tout supervisé par des comités d'experts hospitalo-universitaires des plus compétents. Le malheur veut que ces travaux soient bien souvent caricaturés et défigurés par les publicitaires qui se saisissent d'une hypothèse de travail pour en faire une vérité démontrée.

« C'est bien de là que vient tout le mal. Avec ou sans gros moyens, la plupart des maisons ont l'intelligence de s'assurer que leurs produits sont avant tout inoffensifs », explique le Dr Jean-Paul Escande, dermatologue spécialiste de la question, « seulement, ils sont ce qu'ils sont et rien de plus : des produits pour nettoyer et embellir la peau, barrière protectrice et infranchissable. Assommé par des publicités alléchantes, le public s'imaginer, par exemple, que des crèmes pénètrent en profondeur pour régénérer, revitaliser ou amincir. De deux choses l'une, où elles régénèrent, revitalisent et amincissent, donc rentrent dans l'organisme, modifiant son métabolisme. Et c'est du ressort de la médecine. Ou elles ne font qu'agir superficiellement, conservant un bel aspect à la peau. Et c'est du ressort de la cosmétologie. Nous en avons assez de lire les propriétés révolutionnaires de ces panacées-miracles, que peu de choses, en fait, différencient. Avec des jaunes d'œufs, de l'huile, du sel et du poivre, certains ratent la mayonnaise, d'autres la réussissent. En cosmétologie, c'est pareil. Avec les mêmes ingrédients, on fait ou non de bons produits. »

Ces ingrédients, quels sont-ils ?

- de l'eau ;
- des substances grasses animales, végétales ou synthétiques comme la lanoline, les polyglycols ;
- des antiseptiques-conservateurs pour préserver le produit d'une contamination bactérienne ;
- des colorants et des parfums pour rendre le produit attrayant.

Plus l'émulsionnant qui fait d'une crème, une crème, le bactéricide qui fait d'un déodorant, un déodorant, etc.

Et la poudre de perlimpinpin qui rendra cette crème ou ce déodorant « vraiment » différents des autres.

Le tout en proportions variables et inconnues de tous, sauf des fabricants.

Au nom du sacro-saint secret de fabrication, les industriels de la cosmétologie s'opposent farouchement à l'inscription de la composition du produit sur l'étiquette. Tout en ajoutant, paradoxalement, qu'au fond cela ne les dérangerait pas : La Food and Drug Administration l'exige pour les exportations aux USA.

La Fédération française de l'Industrie des Cosmétiques accepte, quant à elle, de donner les compositions à condition que les substances utilisées empruntent un nom de baptême. Restriction incompréhensible dans la mesure où ce code serait connu et appliqué par tous les gens du métier. On soutient qu'un étiquetage de type pharmaceutique n'apporterait rien aux consommateurs. Au consommateur peut-être,

mais au dermatologue que la victime d'une allergie vient consulter (2). Ce n'est pas la publicité qui peut les renseigner.

Tout est bon pour vendre un produit : de la feuille d'artichaut rajeunissante à la graisse d'ours polaire qui fait repousser les cheveux. Le projet de loi reste très vague sur ce sujet. « Il y a la loi Royer », oppose-t-on au ministère. Cette loi sévère, votée en 1973, réprime la publicité mensongère avec obligation de faire la preuve scientifique de ce qu'on avance. En matière de cosmétiques, des vrais tests d'efficacité n'existent pratiquement pas.

Alors ? s'inquiète l'Institut National de la Consommation. Un Code de Bonne Conduite vient néanmoins d'être mis au point par le BVP (Bureau de Vérification de la Publicité) pour les produits d'hygiène et de beauté. Ses principales dispositions portent sur : l'argumentation

LE CHIFFRE D'AFFAIRES DE LA BEAUTÉ

Le chiffre d'affaires des firmes de produits d'hygiène et de beauté était, en France, en 1973, de 4,7 milliards de francs, dont le quart réalisé à l'exportation. Ce chiffre était en croissance de 15 % par rapport à 1972. Il existe 475 entreprises, dont 275 assurent la quasi-totalité du chiffre d'affaires. 50 entreprises assurent les 3/4 de ce chiffre et 30 sociétés les 3/4 des exportations.

Voici comment se répartissent les achats de ces produits :

● parfumeries	20 %
● pharmacies	19 %
● supermarchés	14 %
● grands magasins	13 %
● coiffeurs	8 %
● vente à domicile	7 %
● drogueries	6 %
● autres magasins	13 %

touchant à la santé (utilisation de termes comme acné, couperose, cellulite, allergies et tous ceux nombreux des traitements appliqués à la chute des cheveux) ; composition et fabrication des produits ; sémantique (emploi dans les messages de mots « rajeunir », « physiologique », représentations graphiques, référence à un label, un diplôme ou à tel circuit de distribution).

Ce code ne constitue qu'une recommandation pour les professionnels, et non un texte réglementaire.

A l'égard des produits d'hygiène et de beauté, il semble exister une « compréhension » dont il ne viendrait à l'idée de personne qu'elle puisse être motivée par les budgets publicitaires qui lui sont consacrés. En moyenne 10 % du chiffre d'affaires des industries cosmétiques. Un magazine féminin, qui se veut objectif sur les conseils de beauté donnés à ses lectrices, ne contient pas moins d'une trentaine de pages de publicité-cosmétiques sur un total de 170.

Malgré eux, les publicitaires ont été obligés

(2) 22 % des manifestations allergiques cutanées sont dues aux cosmétiques.

de rechercher un nouveau langage plus précis et plus informatif face à des consommateurs devenus exigeants. Conséquence de cette nouvelle mentalité : une enquête menée en Italie a révélé que les plus prestigieuses vedettes de cinéma avaient perdu beaucoup de leur impact comme argument publicitaire. Les Italiennes s'adressent à leur médecin ou à leur pharmacien pour vérifier la qualité du produit. Le succès du livre du Dr Aron-Brunetiere « La Médecine et la Beauté » (bien entendu, fort contesté par les cosmétologues) confirme cet intérêt grandissant du public.

Pour ce spécialiste en physiologie, pathologie et allergologie cutanée, « la valeur des soins que propose aujourd'hui l'industrie cosmétique pour combattre la chute des cheveux ne dépasse pas celles des extraits de serpents d'il y a 2 000 ans. Et si son arsenal de crèmes et de lait a beaucoup gagné en raffinement sur les onguents du passé, il reste dans ses attributions, marqué du sceau de l'empirisme et de l'incohérence ».

Certaines vérités ne sont pas toujours bonnes à dire. Bien qu'au fond elle ne soit pas entièrement dupe, la clientèle continue à tomber dans le panneau dès qu'un miroir lui rappelle l'irréparable outrage des ans, petites rides ou crâne dégarni. Adversaire implacable de votre moral, ce reflet de vous-même est l'allié inconditionnel de la « science » de la beauté. La cosmétologie, c'est avant tout et surtout le domaine du rêve, de la fantaisie, d'un autre moi. Cet apport psychologique est loin d'être négligeable, et encore moins risible. L'effet « placebo » des produits de beauté mérite considération. On se sent mieux dans sa peau uniquement parce qu'on en a pris soin. Aide-toi, la crème de beauté t'aidera. Personne ne niera qu'une femme ou qu'un homme bien soignés finissent par être plus séduisants.

Partant de là, des gens au demeurant fort raisonnables sont prêts à croire n'importe quoi. C'est ainsi, que si fraude il y a, le client est largement complice. Il achète les produits les plus chers parce que « c'est meilleur » ; ceux qui sont dits « naturels » parce que « c'est plus sain » ; ceux qui sont vendus exclusivement en pharmacie, parce que « c'est plus sûr »...

Autant de fausses vérités totalement injustifiées et facilement exploitables. On a beau se dire que s'il existait une crème véritablement antirides, cela se saurait, que si une lotion faisait vraiment repousser les cheveux, cela se saurait aussi, on essaie quand même. La beauté a des raisons que la raison ne connaît pas. En matière de commerce des produits cosmétiques, on s'écarte souvent de la logique. Ainsi, sachant qu'un produit pharmaceutique vraiment révolutionnaire n'apparaît que tous les quarts de siècles, comment expliquer la naissance de gammes nouvelles de produits de beauté efficaces tous les deux ans ?

Par le seul fait que le client n'est pas fidèle, il aime changer. Alors, de soi-disant nouveau-

tés accommodées à la sauce du jour, extraits planctoniques des mers du Sud, pins des landes bavaïses ou fleurs des îles exotiques, sont relancées sur le marché. Or, si le produit n'a pas ou peu changé, le prix lui a varié en conséquence. Il en est de la cosmétologie comme de la bonne cuisine. De par les ingrédients, de par la qualité du chef, de par le décor dans lequel vous mangez, un restaurant 3 étoiles est plus cher et pas toujours meilleur.

IL N'EXISTE PAS DE SHAMPOOING « TRAITANT »

De 100 000 à 150 000 cheveux : la chevelure moyenne d'un adulte représente une surface totale de 4 à 8 m² ! Le cheveu est un élément annexe de la peau. Mais essentiel pour l'industrie de la cosmétologie.

Les cheveux ont en effet besoin d'être propres, alors il y a les shampooings. Pour les fabriquer, il faut :

- de l'eau (80 à 90 %) ;
- un tensio-actif (ou plusieurs) qui déterge ;
- un exalteur de mousse ;
- un épaississant qui donne de la viscosité au shampooing (dérivés de la cellulose ou simple sel marin) ;
- un adoucissant qui donne un reflet brillant et la douceur aux cheveux (huile de ricin, dérivés de lanoline) ;
- un parfum, un colorant ;
- pour les antipelliculaires : un fongicide, un antiseptique.

Dans l'esprit du public, il y a trois variétés de shampooings : pour cheveux gras, normaux, secs. Distinction tout à fait factice car les trois comportent une formulation très voisine. La plupart ont en concentration variable un seul et même détergent qui mousse bien, lave bien et ne coûte pas cher. Si certains s'intitulent « traitants », ils n'en sont pas pour autant médicamenteux et ne peuvent avoir de vertus thérapeutiques.

Véritable manne pour les producteurs, l'intérêt pour le cheveu va sans cesse croissant : 840 millions de shampooings vendus en 1972, représentant 8 000 tonnes de liquides, un chiffre d'affaires voisin de 200 millions de francs, en progression moyenne de 12 % d'une année sur l'autre. Sans parler des laques, des colorants et autres lotions capillaires.

De même en matière de cosmétiques, vous payer les matières premières, la marque et le conditionnement. C'est la règle du jeu à laquelle tout le monde semble se plier de bonne grâce.

Le projet de loi a mis les cosmétiques sur le banc des accusés. L'industrie de la cosmétologie plaide non coupable. On justifie, on argumente, on démontre sa bonne foi. Un peu trop, peut-être... Pourtant, nul n'a voulu remettre en question le savoir-faire des cosmétologues, ni même leur science qui contribue à entretenir un peu des illusions qui aident hommes et femmes à vivre. N'avaient-ils donc pas la conscience tranquille ?

Sophie SEROUSSI ■

LES OURAGANS GIGANTESQUES DE JUPITER

L'analyse détaillée des photos de Jupiter prises par Pioneer 11 révèlent de gigantesques tourbillons de nuages d'ammoniac d'une dimension supérieure au diamètre de la Terre.

Les spécialistes de l'AMES Research Center de la NASA continuent toujours à étudier la moisson d'informations et d'images de Jupiter retransmises au début du mois de décembre dernier par la sonde américaine Pioneer 11. Voici maintenant qu'ils nous livrent des documents d'une finesse encore jamais égale montrant à 609 000 km de distance, la structure fine de la surface visible de Jupiter, de la Tache Rouge et des régions polaires jusqu'ici inaccessibles à l'observation depuis la Terre.

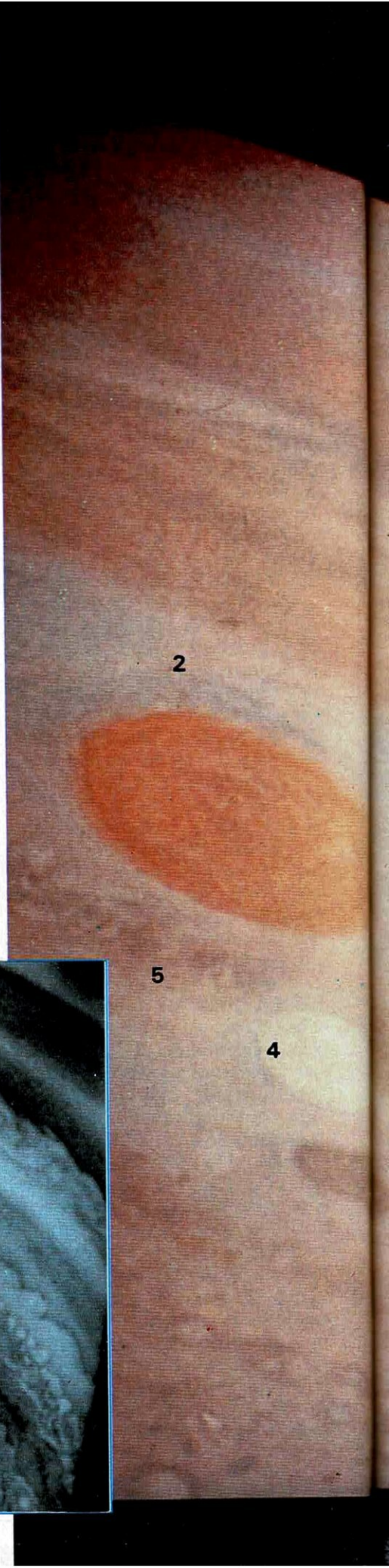
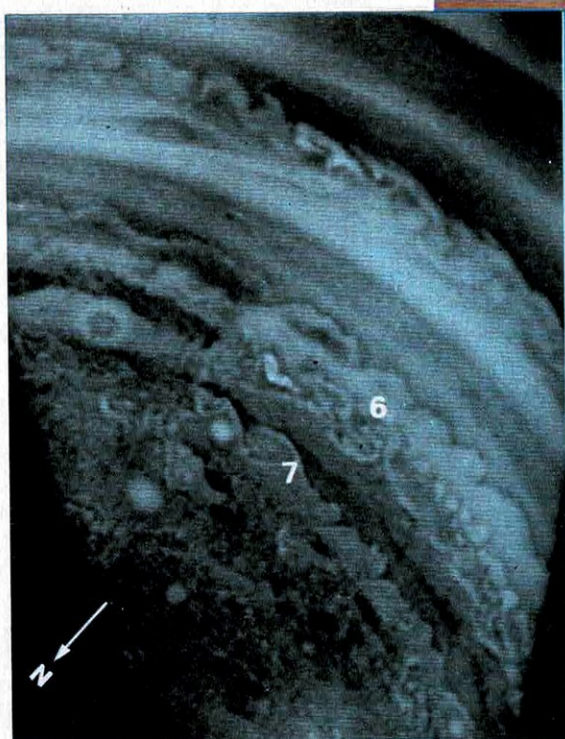
Ces photographies (à l'exception de la photo en haut à droite) ont été obtenues par le polarimètre à balayage de 2,5 cm d'ouverture, embarqué à bord de Pioneer 11. Le balayage est assuré par la rotation de la sonde spatiale dans un axe perpendiculaire à la ligne de visée. Chaque élément de résolution, à la distance à laquelle les photos ont été prises, soutend une surface de 270 km².

Déjà, les premières informations fournies par Pioneer 10 avaient permis de supposer que cette planète géante, la plus grosse du système solaire, avec un diamètre de 142 880 km et une masse égale à 318 fois celle de la Terre, ne possédait probablement pas de surface solide, mais était plutôt composée de constituants gazeux (hydrogène, méthane, ammoniac, peut-être hélium) se trouvant dans un état d'équilibre hydrostatique se traduisant par un passage graduel de l'état gazeux à l'état liquide par tous les stades intermédiaires.

Vu depuis la Terre, la surface de Jupiter est traversée de bandes sombres ou blanches, parallèles à l'équateur. Dans l'hémisphère

Sud se trouve la fameuse Tache Rouge ayant une dimension de 40 000 sur 13 000 km.

En fait, ces bandes colorées ne sont que le niveau supérieur de nuages dont certains pour les bandes blanches ont un aspect cumuloforme. On s'est intéressé à la nature de la coloration des diverses bandes observées sur Jupiter. Certains scientifiques pensent qu'elle peut être produite par la présence de composés organiques synthétisés dans l'atmosphère de Jupiter, à partir du méthane et de l'ammoniac, sous l'effet de gigantesques éclairs que l'on a pu tout récemment mettre en évidence dans l'atmosphère jovienne. En 1955, l'Américain Miller a d'ailleurs très bien reproduit ce phé-





nomène dans une installation expérimentale. A cet égard, l'atmosphère de Jupiter pourrait être une sorte de gigantesque « bouillon de culture ».

L'interprétation des résultats obtenus par Pioneer 11 montrerait que l'atmosphère de Jupiter comporterait au moins deux couches nuageuses importantes. La première, très fine, serait dans les hautes altitudes, et la seconde, beaucoup plus épaisse, en basse altitude. La lumière solaire serait partiellement arrêtée par ces nuages. Néanmoins, les données expérimentales montrent que dans les régions de latitude élevée, les photons solaires seraient mieux diffusés par les nuages, que dans les régions équatoriales où la réflectivité est plus grande.

Les documents que nous présentons ici montrent pour la première fois la structure fine des bandes nuageuses et de la Tache Rouge (photo centrale). Cette formation remarquable de Jupiter est entourée d'un écoulement de nuages blancs s'écoulant en sens inverse autour de la Tache et se rejoignant en (1) formant une structure en triangle. Des détails de la structure à l'intérieur même de la Tache Rouge sembleraient indiquer la présence d'un gigantesque tourbillon tournant dans le sens opposé à ceux d'une aiguille d'une montre. Les deux courants de sens contraire au nord et au sud de la Tache seraient en fait, responsables de sa rotation sur elle-même.

Des courants bruns (2) semblent s'échapper de la Tache Rouge. Les petits nuages blancs (3) qui ont quand même une taille supérieure à celle d'un département français, seraient le résultat d'une instabilité se produisant à la limite de la zone équatoriale et d'une bande colorée, la zone équatoriale tournant plus vite que cette dernière.

La tache ovale blanche (4) n'est

connue que depuis 30 ans. Elle a un « œil » comme les cyclones terrestres. Il en existe deux autres disposées chacune à 120° autour du globe jovien. Comme la Tache Rouge, elle est animée d'un mouvement de rotation créé par les différentes vitesses des bandes nuageuses qui la contiennent.

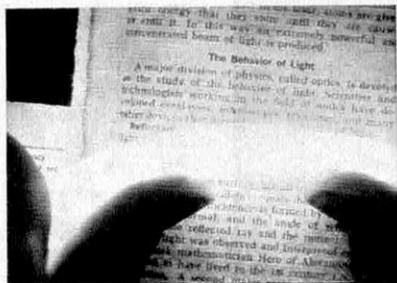
Les nuages brunâtres (5) et les turbulences qui s'écoulent à droite de la Tache Rouge, montrent ici pour la première fois qu'il doit se produire entre les bandes des transferts de masses nuageuses, alors que l'on pensait auparavant qu'elles tournaient indépendamment les unes des autres à des vitesses différentes. Comme pour le Soleil, la surface de Jupiter ne tourne pas comme un bolide : la rotation est plus rapide à l'Equateur que dans les hautes latitudes (photo en haut à droite). C'est ainsi que la grande bande équatoriale effectue une rotation en 9 h 50 alors que les nuages à proximité du pôle font un tour complet en 9 h 56 minutes.

Une vue de l'hémisphère nord jusqu'à la latitude de 78°, prise dans la lumière bleue (photo en bas à gauche) montre que plus la latitude augmente de l'Equateur vers le pôle (6), plus les bandes perdent leur aspect régulier observé à l'équateur, pour se transformer (7) en de gigantesques cellules de convection qui font dire au Dr A. Ingerfoll du California Institute of Technology, que les régions polaires de Jupiter sont constituées d'ouragans inorganisés de plusieurs milliers de km de diamètre.

Ces formidables ouragans joviens sont en tous points semblables aux ouragans tropicaux terrestres qui portent de si jolis noms de femmes et dévastent des régions entières situées dans les tropiques. En fait, ces ouragans dispersent, comme sur Terre, vers les hautes latitudes, l'énergie thermique emmagasinée par les masses atmosphériques à l'équateur où les rayons solaires tombent perpendiculairement. Il existe ainsi dans les hautes latitudes de Jupiter de gigantesques ouragans créant des vents de 500 km/h, là où se rejoignent des jet streams semblables à ceux de la Terre et s'écoulant en sens opposé.

Ainsi, ces photos de Jupiter nous montrent que sur la Terre ou sur d'autres planètes, les lois de la mécanique des fluides, sont les mêmes.

Jean-René GERMAIN ■



Feature UPI.

CHIMILUMINESCENCE : L'INDUSTRIE COPIE LES LAMPES FROIDES DES VERS LUISANTS

Une ampoule électrique gaspille en chaleur les neuf dixièmes de l'énergie consommée. Mais on sait à présent obtenir des réactions chimiques qui émettent de la lumière... sans chaleur.

● Problème : comment un plongeur peut-il atteindre une mine dont le dispositif de mise à feu est magnétique ? Au fond de l'eau, dans l'obscurité, pour désamorcer la mine il lui faut voir, donc posséder une source de lumière. Mais une lampe fonctionne avec des piles ou des accumulateurs : il y a des électrons qui circulent de la pile dans les filaments de la lampe, donc un champ magnétique, donc la mine le détecte... et saute.

Autre problème : un avion va atterrir, le pilote scrute tous ses cadrans de bord... et c'est la panne de courant dans la cabine, il n'y voit plus rien. Tout à fait improbable ? Pas du tout, c'est arrivé à un avion de la marine américaine, il n'y a pas longtemps, au moment précis où l'appareil allait se poser. Le pilote s'est alors saisi d'une tige de matière plastique, assez fine et élastique. Il l'a courbée d'un léger effort... et une magnifique lumière verdâtre s'est dégagée de la tige en question, suffisante pour lire les cadrans du tableau pendant toute la manœuvre.

La lampe à lumière froide, non électrique, des hommes-grenouilles existe bel et bien. De même que la tige qui émet une forte lumière quand on la plie légèrement. Ce sont deux applications parmi d'autres de la *bioluminescence* pour le premier cas et de la *chimiluminescence*, pour le second. Etant bien entendu,

d'ailleurs, que l'une et l'autre sont en réalité une seule et même chose puisque la vie (bios) n'est, en fin de compte, qu'une chimie : donc la bioluminescence est aussi de la chimiluminescence.

Qu'est-ce au juste que la chimiluminescence ? Une émission de lumière provoquée par des réactions chimiques, processus peu connu et, pourtant, universel. En effet, toute réaction chimique est le siège d'une réorganisation moléculaire ou atomique puisqu'il y a association de deux ou plusieurs édifices électroniques. Or, les changements d'orbite des électrons les plus extérieurs des atomes implique l'absorption ou l'émission de photons. Ces photons ne sont pas toujours situés dans la partie visible du spectre des fréquences électromagnétiques ; d'autre part la fraction d'énergie de réaction chimique transformée en énergie lumineuse est, presque toujours, infime.

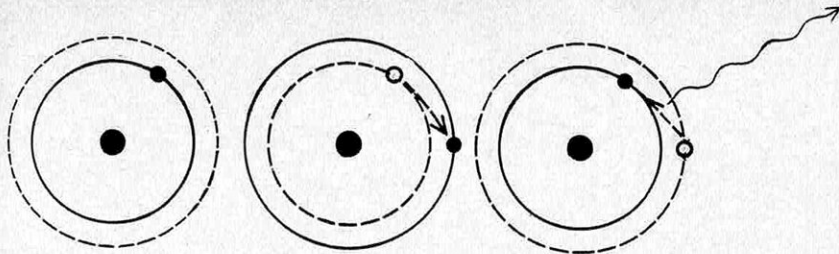
Quelquefois, néanmoins, le rayonnement se situe dans le visible quand ce sont des molécules qui interagissent entre elles et l'énergie émise devient assez notable. C'est ce phénomène que l'on étudie depuis une quinzaine d'années et dont une grande compagnie chimique américaine tire depuis peu des applications commercialisées : l'American Cyanamid Company, a mené l'essentiel de ces travaux, sous contrat avec l'Office of Naval Research. Les travaux ont été orientés vers

la recherche de molécules que des réactions chimiques appropriées portent à un niveau anormalement levé d'excitation. La désexcitation se produit ensuite plus ou moins lentement par émission de lumière. Le Centre de recherches sur les armes de la Marine américaine (US Naval Weapons Center) de China Lake, en Californie, a ainsi mis au point une lumière totalement froide, d'un orange très brillant, qui jaillit quand on courbe la tige de plastique : cette torsion casse deux ampoules à l'intérieur du bâton et les liquides, en se mélangeant, produisent la réaction chimique émettrice de lumière. La marine américaine utilise maintenant ce bâton sous le nom de « Chemlite » pour les sauvetages en mer.

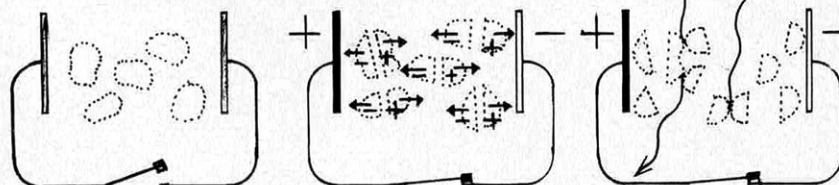
La Cyanamid en a commercialisé une version dont la lumière est vert-jaune, sous le nom de « Cyalume ». Quand on courbe la tige (un enfant peut le faire), une lumière en émane aussitôt, aussi brillante que la flamme d'une bougie, permettant de composer un numéro sur un téléphone, en pleine nuit, ou trouver son chemin dans une maison obscure. La lumière diminue progressivement : au bout de trois heures elle est encore, équivalente à celle d'une nuit assez claire et au bout de dix heures elle donne une luminosité suffisante dans une pièce complètement noire pour s'y retrouver sans trop de mal. Son utilisation sera surtout prisée des campeurs, car c'est une lumière totalement inoffensive.

Mais elle est relativement coûteuse et il est une autre variante, électrique, de la lumière « froide » plus accessible... quand elle sera commercialisée, ce qui n'est pas encore le cas. On y travaille depuis dix ans à l'Université de Géorgie (travaux du professeur David Hercules) et les Bell Telephone Laboratories s'y intéressent aussi. C'est également de la chimiluminescence mais provoquée par un courant électrique. Plus exactement le liquide, mélange des molécules en interaction, est soumis à une tension électrique entre deux électrodes de platine. Les molécules, en se déplaçant, entrent en interaction ce qui provoque l'émission de photons.

L'avantage saute aux yeux : on a là une véritable lampe que l'on allume ou éteint, à volonté, en tournant un bouton. On peut lui donner n'importe quelle forme puisqu'elle est liquide ! Actuellement, le rendement n'est que de 5 à 10 %, mais on sait pouvoir



LE PRINCIPE DE L'ÉMISSION LUMINEUSE. L'émission lumineuse vient de la transformation d'énergie quand un électron périphérique du cortège qui entoure tout noyau atomique retombe à un niveau plus bas. En (1) l'électron tourne sagement autour du noyau. L'électron peut sauter à une orbite plus haute en énergie si on lui apporte cette énergie, par exemple sous forme d'un choc (2). L'électron ne reste jamais longtemps dans cet état instable, il revient à son orbite primitive et l'énergie libérée apparaît sous forme d'un photon (3).



LA LUMINESCENCE ÉLECTRO-CHIMIQUE. En (1) on a une solution faite de grosses molécules qui restent neutres puisqu'il n'y a pas de courant électrique. Mais en (2) on a fermé l'interrupteur et le potentiel provoque la cassure des molécules en deux fragments qui sont électrisés et vont se déplacer, les négatifs vers la plaque + et les positifs vers la plaque -. Ces ions, en (3), se heurtent et se recombinent, ce qui provoque la montée d'électrons extérieurs sur des niveaux d'énergie plus élevée, avec redescende ultérieure et émission lumineuse.

atteindre assez vite 50 %, ce qui sera prodigieux par rapport aux 10 % des lampes à incandescence électrique (dont les 90 % restants partent en chaleur; les lampes dites « tubes » à fluorescence perdent 65 % par chaleur).

Les trois obstacles techniques à vaincre sont actuellement celui de la pureté extrême des produits, le fait qu'il ne doit y avoir aucune trace d'eau dans le mélange — quelques parties par million annulent complètement l'émission lumineuse — et le choix des substances elles-mêmes, la plupart faisant intervenir un assez grand nombre de réactions simultanées : il faut trouver celles qui émettent leur lumière le plus directement possible.

La bioluminescence elle, est bien aussi de la chimiluminescence, mais perfectionnée par... la Nature ! Celle-ci a, en effet, « trouvé » des réactions chimiques capables de dégager de la lumière visible avec un rendement pratiquement de 100 % ! C'est le cas chez le ver luisant, chez la luciole, chez de nombreuses espèces d'insectes porteur de petites pastilles lumineuses et, dans les grands fonds marins chez les poissons lumineux.

On connaît maintenant assez bien le mécanisme : une enzyme, la luciférase, se mélange à une autre substance, la luciférine. On a pu synthétiser la seconde, pas la première, pour le moment du moins.

C'est donc exactement le même principe que celui exposé pour la chimiluminescence, sauf que ce ne sont pas des liquides, mais des poudres.

Il n'est guère envisageable que l'on puisse, de longtemps, éclairer les murs des maisons avec des panneaux enduits de luciférine-luciférase, car la synthèse de ces substances est excessivement difficile et très coûteuse en énergie. Mais les applications en sont d'ores et déjà envisagées, sinon faites : dans les mines où une poche de grisou s'est répandue, pour éviter tout dégagement d'énergie qui risque de déclencher la réaction explosive, on peut ainsi produire des flashes lumineux totalement sans danger. Et, comme toujours, les applications militaires servent de moteur à ces recherches : l'approche de sous-marins par des hommes grenouilles devient possible, sans aucune pièce métallique détectable par les dispositifs électromagnétiques du bord.

Cette bioluminescence a de nombreuses autres applications pacifiques heureusement. Si on ajoute de l'eau à un mélange de luciférine-luciférase, puis un peu d'ATP (Adénosine-Triphosphate), la molécule de transfert d'énergie dans toutes les cellules des organismes vivants, le dégagement lumineux se fait instantanément.

Grâce à cette propriété, on construit maintenant des détecteurs

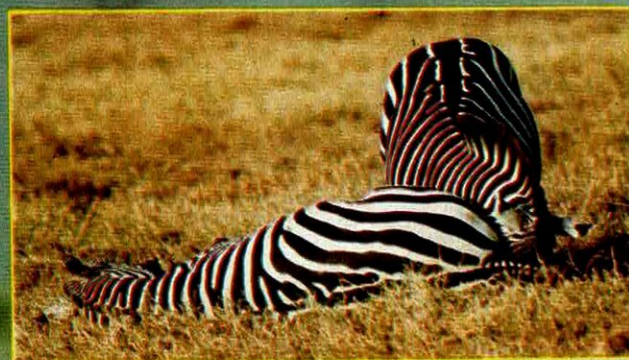
ultra-sensibles à la présence de microorganismes. Il suffit d'avoir une cellule photo-électrique pour détecter la faible lumière émise par ces microbes. Par exemple, des traces microbiennes de quelques centaines de bactéries seulement dans les urines sont détectables immédiatement, alors que, jusqu'à présent, il faut faire des cultures dans des boîtes de Pétri, sur des substances nutritives, ce qui demande un à deux jours. D'autres bactéries qui vivent sur la peau de certains poissons ont la particularité de voir leur lumière diminuer sous l'influence de l'alcool. On fabrique un appareil qui contient des bactéries dans une cavité complètement noire, avec une cellule photo-électrique qui mesure à tout instant leur émission lumineuse et un tuyau communique avec l'extérieur. Un automobiliste est-il soupçonné de conduire sous l'effet de l'alcool ? On le fait souffler dans le tube et, en quelques secondes, les bactéries diminuent leur lumière, ce que la cellule photo-électrique traduit immédiatement par une descente spectaculaire d'une aiguille sur un cadran !

Ceci est également vrai des polluants : ils sont décelables de la même manière, par action sur la variation d'émission lumineuse des cellules. La RPC Corporation cultive quelque cinq cents variétés de bactéries différentes, sensibles à cet effet spécifique et capables de répondre à de nombreux polluants de l'air : ozone, vapeurs nitreuses, explosifs, gaz toxiques.

Chaque variété est contenue dans une capsule conservée comme du surgelé qu'il suffit de décongeler vingt-quatre heures avant l'usage. Ces capsules coûtent quelques centimes, mais les appareils détecteurs sont évidemment nettement plus onéreux, certains exigeant de travailler à des températures très basses pour être plus sensibles : - 25° pour détecter l'ozone. Mais la sensibilité est extraordinaire, de l'ordre de quelques parties par milliard. Les éléments à l'état de traces, en particulier dans l'air et dans l'eau : cuivre, manganèse, cobalt, sont décelables dans la proportion d'une partie pour cent milliards !

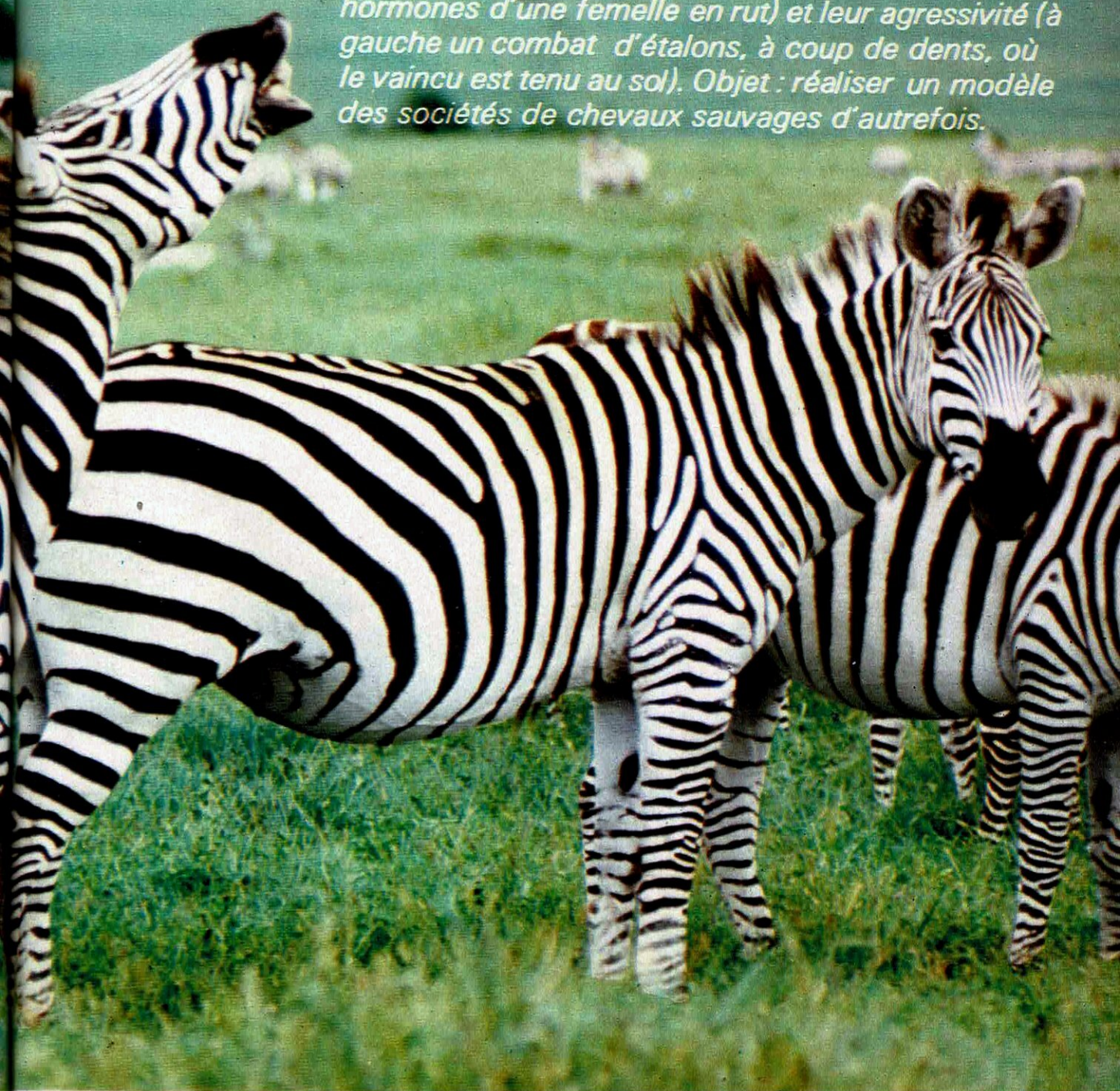
Toute une technique nouvelle devient ainsi accessible, qui renouvelle complètement les données d'un problème difficile et coûteux, celui de la détection anti-polluante. Un grand avenir lui est donc assuré.

Charles-Noël MARTIN ■



PREMIÈRE SOCIOLOGIE DES ZÈBRES

L'éthologiste allemand Hans Klingel a passé trois ans à étudier les zèbres des plaines, en Tanzanie, pour comprendre leurs structures sociales, leur comportement sexuel (ci-dessus, un mâle humant les hormones d'une femelle en rut) et leur agressivité (à gauche un combat d'étalons, à coup de dents, où le vaincu est tenu au sol). Objet : réaliser un modèle des sociétés de chevaux sauvages d'autrefois.



Parce qu'il n'existe plus nulle part au monde de troupeaux de chevaux sauvages et parce que les chevaux redevenus sauvages ont peut-être perdu dans la domestication une part de leur comportement ancestral, l'éthologie se tourne vers les zèbres, autres ongulés, pour se faire une idée de ce que furent les premières sociétés équine. Dans la région du cratère Ngorongoro, en Tanzanie, l'Allemand Hans Klingel a passé trois ans à étudier l'une des dernières grandes espèces de zèbres existantes, le zèbre commun des plaines (à rayures larges, celui de nos photos), en attendant que les amateurs de peaux le renvoient au catalogue des animaux disparus, comme son cousin, le zèbre couagga (qui n'avait que l'avant rayé), éteint au XIX^e siècle.

Ses grandes découvertes, au nombre de six, n'eussent pas déplu au célèbre père des

II NE RESTE PLUS QUE QUATRE ESPÈCES DE ZÈBRES

■ Le zèbre est un équidé qui appartient à la même famille que le cheval. Son habitat actuel est l'Afrique, mais on a retrouvé des fossiles équins en Amérique du Nord, dont la denture rappelle beaucoup celle du zèbre. Jusqu'au XIX^e siècle, il y avait cinq grandes espèces de zèbres : le zèbre des montagnes, *Equus zebra*, du Cap de Bonne Espérance et de l'Angola, blanc rayé de noir, et dont le trait distinctif est que les rayures des hanches n'atteignent pas le sillon dorsal ; le zèbre de Burchell, *Equus burchelli*, blanc rayé de noir aussi, mais dont les jambes ne sont pas rayées et dont la race originelle est éteinte, mais dont on trouve d'autres races au Transvaal et en Ouganda ; le zèbre des plaines, *Equus boemi*, entièrement rayé et qui est celui qu'a étudié Klingel et que présentent nos photos. Le zèbre couagga, *Equus quagga*, disparu au XIX^e siècle, en était une espèce voisine, à cette différence près qu'il n'avait que l'avant rayé ; comme le zèbre des plaines, on le trouvait en Afrique Orientale. Le zèbre de Grévy, *Equus grevyi*, du Kenya du Nord et de l'Éthiopie, a des rayures très étroites, une tête longue et des oreilles très larges. □

« Houyhnhms », Swift : les sociétés de zèbres, au moins considérées d'un point de vue « moral » et anthropomorphique, méritent l'estime.

● Les sociétés de zèbres n'ont pas de territoire fixe : les étalons, qui mènent les troupeaux, ont plutôt des domaines mobiles.

● Ces sociétés sont constituées de familles stables, dont le nombre varie de 6 à 16 individus, femelles et jeunes, qui sont défendues chacune par un seul étalon. Il faut également compter des bandes d'étalons immatures et évidemment célibataires, qui suivent le troupeau.

● Les zèbres sont très sensibles au toilettage, qui joue un rôle important dans la cohésion sociale. Ce toilettage s'effectue entre deux animaux face à face et consiste à arracher à petits coups de dents les peaux mortes et les poils

caducs. Si un humain effectue ce toilettage sur un jeune zèbre et même un zèbre plus âgé, il peut l'appivoiser et c'est sans doute l'explication de la domestication des ongulés comme l'âne et le cheval.

● Les cellules familiales sont stables, c'est-à-dire que les femelles ne les quittent pas et s'il advient que l'étalon-chef meure, un autre étalon prend sa succession. Ces cellules familiales incluent également les individus vieux ou malades, mais cette stabilité est particulière au zèbre des plaines et ne se retrouve ni chez le zèbre de Grévy (à rayures étroites), ni chez d'autres ongulés, comme l'âne sauvage.

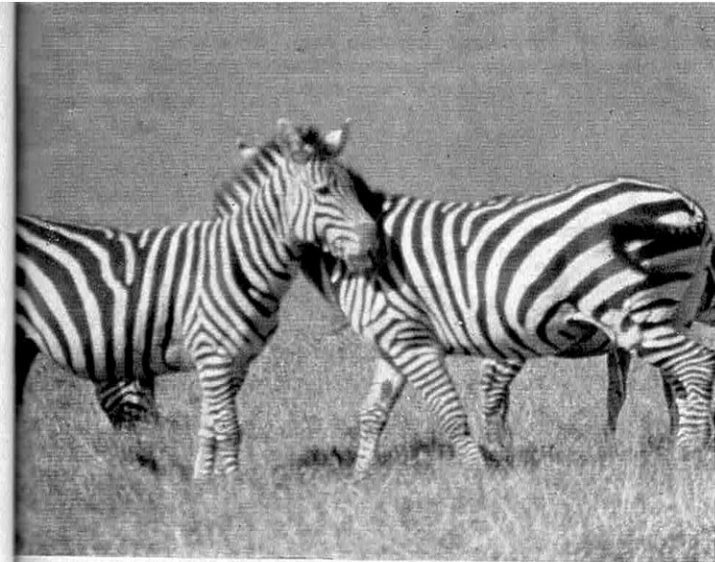
● Il existe un mécanisme particulièrement important, que Klingel n'a pas encore expliqué et qui entretient la stabilité des cellules familiales en dépit de l'activité sexuelle : c'est celui qui veut que seules les jeunes femelles en chaleur attirent les étalons des autres troupeaux. Quand les femelles adultes en chaleur se livrent à la même parade sexuelle que les jeunes, elles n'attirent que rarement l'intérêt des étalons de l'extérieur. En effet, c'est en enlevant de haute lutte — contre les étalons-chefs — les jeunes femelles que les étalons devenus matures constituent à leur tour des cellules familiales. Au terme de ces combats, le ravisseur et l'élue partent aussi loin que possible, pour éviter les poursuites du chef de famille. Mais ce n'est qu'à la fin d'une période de cycles hormonaux de 7 à 10 jours, espacés de trois semaines, que la jeune jument devient enfin la propriété d'un mâle, et ce mâle n'est pas toujours son premier ravisseur : ce peut être un autre étalon qui la lui a ravie.

● Enfin, les sociétés de zèbres des plaines comportent, pour les femelles, une hiérarchie définie. Si l'étalon-chef courtise une femelle de rang inférieur, cela déclenche la jalousie des femelles supérieures, qui l'attaquent à coups de dents et parfois la chassent du troupeau, telle une impudente, sauf si l'étalon-chef est présent.

En fait, sous une « couverture » patriarcale, les sociétés de zèbres sont matriarcales : c'est la femelle la plus âgée qui commande habituellement la famille et qui mène par exemple celle-ci, suivie par les étalons et les femelles les plus jeunes, les femelles adultes observant leur ordre de préséance. Ce sont généralement les individus les plus âgés qui ferment la marche, l'étalon-chef venant en tout dernier, afin de tenir les prédateurs en respect et de presser les traîneurs.

En dépit de la bonne entente qui règne généralement dans les troupeaux, le toilettage ne s'effectue qu'entre membres d'une même famille : l'étalon-chef toilette de préférence les femelles, sans tenir compte de leur rang et sans que cela marque d'inclination sexuelle ; les juments toilettent les jeunes. Quand l'étalon-chef introduit une jeune jument dans le troupeau, lui seul est habilité à la toiletter.

Les jeunes zèbres, sans doute parce qu'ils n'atteignent leur pleine maturité qu'à cinq ou six ans, peuvent rester dans leur famille jusqu'à l'âge de quatre ans et demi sans encourir l'ani-



Le toilettage joue un rôle important dans la vie des zèbres. Il peut s'effectuer entre deux zèbres, qui se placent alors face à face et s'arrachent à coup de dents, les touffes de poils caducs et les peaux mortes, mais il peut également se faire seul, en se frottant contre un tronc d'arbre ou un rocher, avec une telle constance d'ailleurs que les zèbres finissent par creuser de véritables petits fossés autour de ces « grattoirs ». Les zèbres pratiquent également le bain de poussière en se roulant sur le dos, sur des espaces généralement dévastés par les sabots des gnous. La région où ils ont été photographiés est celle du cratère Ngorongoro, en Tanzanie.

Photos Researchers INC

mosité paternelle. Il semblerait même qu'ils fassent dans leur famille l'apprentissage du métier de chef et le zoologiste Richard D. Estes rapporte avoir vu deux jeunes étalons adopter « de leur propre initiative » un jeune orphelin dont ils assureraient l'éducation...

Il apparaît donc que les sociétés de zèbres sont fortement structurées et que leurs structures sont, comme celles d'autres sociétés animales supérieures, basées sur des cellules familiales stables. Cette cohésion existe également entre les familles : quand les hyènes, grandes chasseresses de zèbres, partent à l'attaque (on en a vu jusqu'à 400 qui menaient l'offensive ensemble), c'est l'ensemble du troupeau qui y fait face et qui défend les individus faibles, blessés ou malades. Les zèbres ne sont pas chauvins : ils partagent volontiers leurs territoires mobiles avec les gnous, les antilopes, les gazelles et les chevaux redevenus sauvages.

C'est peut-être ainsi que se comportaient les chevaux d'autrefois et c'est sans doute grâce à cette organisation sociale que les zèbres des plaines, tout au moins, sont relativement nombreux et comptent parmi les plus répandus des herbivores africains.

Cela dit, Klingel a également noté un certain nombre de comportements et de traits biologiques des zèbres qui méritent l'attention. En premier lieu, il y a la technique de combat : le zèbre mâle ne donne pas, comme le cheval, de grands coups de sabots avec ses jambes antérieures, mais il mord à l'aide de ses grandes canines, très tranchantes, et parfois rue de ses jambes postérieures, jusqu'à ce que l'adversaire ait adopté une attitude de défaite. Les femelles en rut (elles le sont tous les 21 à 30 jours, jusqu'à imprégnation) se défendent de la même manière contre les mâles entreprenants, tout en manifestant une attitude de soumission particulière, tête basse et croupe haute. Une fois qu'elles ont atteint le pic de leur cycle hormonal, les accouplements se répètent à raison d'un par intervalles de une à trois heures pendant un jour entier.

Klingel a relevé un fait mal expliqué : l'absence de stimulation sexuelle chez les étalons qui assistent aux amours prolongées d'un couple. S'il est bien vrai que les jeunes femelles attirent les mâles à de grandes distances, il semblerait que ce soit davantage par leurs postures particulières que par les sécrétions hormonales (les jeunes juments en chaleur conservent cette posture pendant plusieurs jours, alors que les juments adultes ne la prennent que lorsque l'étalon-chef approche pour les monter). Il semblerait, en effet, que les odeurs associées au rut des femelles ne soient perçues qu'à une courte distance. Curieusement, quand Klingel, pour mieux observer le comportement des zèbres, en anesthésia quelques-uns à distance à l'aide de fléchettes hypodermiques contenant des tranquillisants, les classiques « seringues volantes » des éthologues, les femelles prirent une attitude de rut, bien qu'elles ne fussent pas en chaleur, comme

si les tranquillisants agissaient en sens inverse... Ce qui leur attira les attentions amoureuses des étalons voisins. Expérience qui confirme encore que l'invitation aux amours dépend du langage gestuel de la femelle et non seulement de son cycle hormonal. Si c'avait été la seule présence d'hormones qui stimulait les mâles, ils eussent dans ce cas deviné, grâce à l'organe spécial qui leur sert à détecter les concentrations d'hormones féminines dans les urines des femelles (l'organe voméro-nasal ou organe de Jakobson), que le temps ne se prêtait pas aux transports. Donc, le flairage ne jouerait qu'un rôle d'appoint dans les accouplements.

Klingel a eu également l'occasion, assez rare, d'assister à des naissances de zèbres. Cela se passe ainsi : la femelle va se coucher à une cinquantaine de mètres de la famille, sous la surveillance de l'étalon-chef, et s'étend sur le flanc. Le jeune zèbre est expulsé dans une poche placentaire relativement résistante, dont il se dépêtre cependant sans aide de sa mère au bout de onze minutes, à coups de sabots. Dix-neuf minutes plus tard, il fait ses premiers pas, marche convenablement au bout de trente-deux

minutes et prend son premier trot, quarante-quatre minutes après sa naissance, ce qui est lent, en comparaison avec le gnou, qui est sur pieds et galope trois minutes après sa naissance, mais le gnou n'est protégé que par sa mère et la relative lenteur du jeune zèbre à acquérir l'emploi de ses jambes est sans doute dû à la protection dont il bénéficie.

Le jeune zèbre prend sa première têtée soixante-sept minutes après sa naissance. Dès lors, il est sous la protection exclusive de sa mère, qui ne laisse même pas l'étalon-chef en approcher. Il ne sera rejeté qu'à la naissance d'un autre rejeton, l'année suivante.

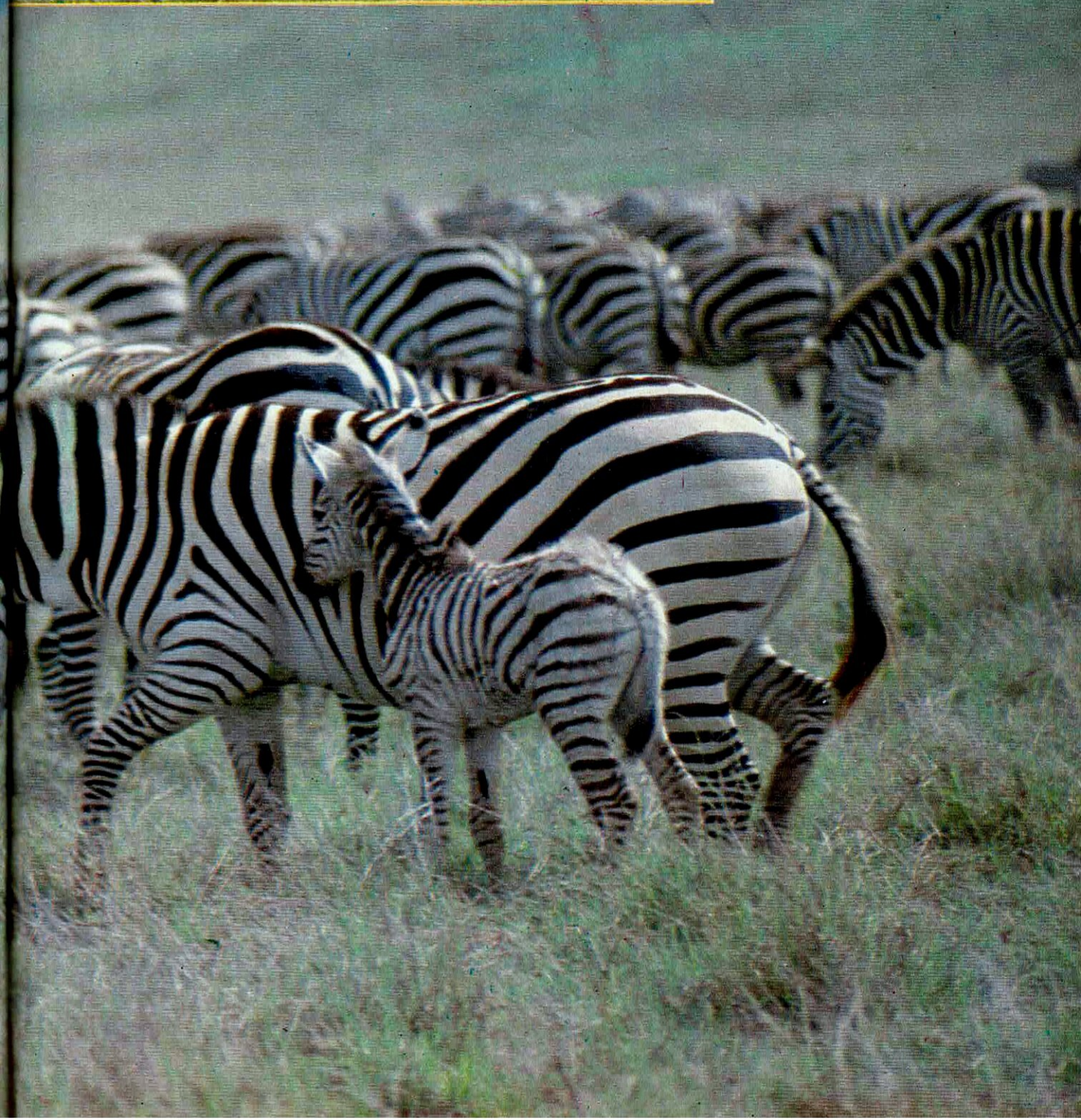
Il y a peu de chances qu'un jeune zèbre ait deux frères d'un seul coup : on ne connaît pratiquement pas de cas de jumeaux chez les zèbres. Mais il est vrai que l'on commence seulement à mieux connaître ces ongulés ombrageux, seuls témoins actuels de ce que durent être leurs cousins les chevaux, avant qu'un homme, après la dernière glaciation, quelque part dans le Proche-Orient fort probablement, parvint à domestiquer l'ancêtre de nos héros de tiercés...

Gérald MESSADIÉ ■





Les zèbres du haut sont tous de jeunes célibataires, qui s'assemblent souvent en bandes folâtres, jusqu'à ce qu'ils aient l'âge de fonder famille en enlevant de jeunes femelles. Plus bas: une femelle, les oreilles baissées en signe de contrariété, chasse un rejeton de l'andernier, dont le nouveau-né à ses flancs a pris la place.



ÉLECTRO-ANESTHÉSIE LE MONDE ENTIER S'INTÉRESSE AU PROCÉDÉ FRANÇAIS

A hautes doses et pour certains malades, les drogues anesthésiantes peuvent être mortelles. L'anesthésie par électricité, expérimentée aujourd'hui dans le monde entier, constitue une arme nouvelle contre le danger des médicaments.

● L'anesthésie électrique tient ses promesses et gagne à sa cause de plus en plus de praticiens. Depuis 1971, date des premiers essais français¹, près de 400 opérés se sont endormis et réveillés sans aucun incident. Au service d'urologie de l'Hôpital Necker à Paris, de telles interventions chirurgicales sont devenues une habitude, une routine pour l'équipe d'anesthésistes-réanimateurs du professeur Cara. Une surveillance bien sûr, la même que pour les autres anesthésies. C'est tout.

Née en France en 1902 avec les travaux de Leduc, repris par Denier en 1938, l'anesthésie électrique a surtout progressé ces dix dernières années. Et ce, toujours grâce à un français: Aimé Limoge, chirurgien-dentiste et professeur d'odontologie à l'Université de Paris. C'est à lui que revient le mérite d'avoir mis au point la technique, actuellement la plus expérimentée dans le monde (USA, URSS, Japon, Autriche, Brésil...). Le principe simple semble désormais parfaitement maîtrisé. L'état d'inconscience de l'opéré est induit avec un cocktail de drogues pour potentialiser l'effet du courant. La dose injectée maintient l'anesthésie pendant une heure. Au-delà, le relai est pris par le seul courant de faible intensité, amalgame de hautes et de basses fréquences.

On l'applique sur le crâne du

patient avec un jeu de trois électrodes :

- la cathode placée entre les deux sourcils ;
- une anode derrière chaque oreille.

Ces points utilisés en acupuncture créent un champ électrique en V qui ne touche pas la rétée activatrice ascendante (située dans le plan médian du cerveau, cette zone stimulée provoque des réactions d'éveil). Pour réveiller le patient, on coupe le courant.

La manière dont agit effectivement le courant Limoge n'est pas élucidée. Pas plus que ne l'est l'action réelle du Pentotal, substance anesthésiante pourtant très employée. Différentes hypothèses sont néanmoins avancées :

- Peut-être agit-il comme les anesthésiques du type morphine, en inhibant les voies de conduction de l'influx nerveux aux centres hypothalamiques de la douleur.
- Ou bien comme les anesthésiques du type neuroleptique, en augmentant la pénétration du potassium dans les cellules cérébrales. Ce qui induit un état d'indifférence psychomoteur, réalisant une sédation puissante sans effet narcotique.

(1) Voir *Science & Vie* n° 659, du mois de juillet 1972.

Pour le savoir vraiment, il faudrait introduire des électrodes intracérébrales au niveau de la formation réticulée en cours d'intervention, ou enregistrer des électroencéphalogrammes pendant l'opération, qui sont toujours difficiles à interpréter. Autant de problèmes techniques non encore résolus.

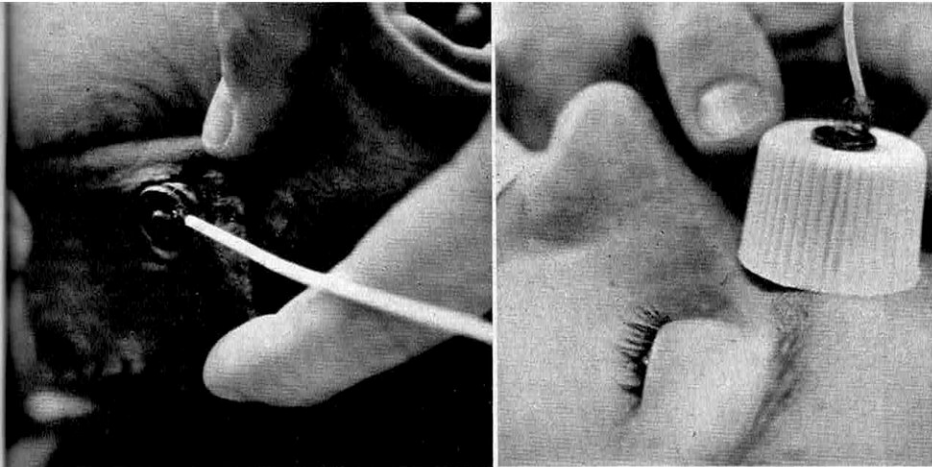
En diminuant considérablement l'apport des médicaments, l'électroanesthésie minimise leur action nocive. L'utilisation des courants électriques permet donc de faire reculer les contre-indications opératoires pour les sujets en mauvais état général, devant subir de longues interventions. Ainsi pour les malades gravement atteints des poumons, du rein ou du foie, toute anesthésie classique peut-être mortelle en raison du problème posé par l'élimination des drogues. Risque accru au fur et à mesure que l'intervention se prolonge et nécessite des réinjections massives d'anesthésiques.

« Anesthésier de tels malades est une véritable acrobatie », explique le Docteur Christian Debras, chef de clinique et bras droit du professeur Cara. « Désordres rénaux, insuffisance hépatique entraînent des perturbations enzymatiques.

Les substances injectées pour maintenir l'anesthésie ne sont plus détruites par l'organisme. L'anesthésie électrique résoud avantagement le problème, d'autant plus que les paramètres physiologiques ne semblent guère plus troublés qu'avec les anesthésiques habituels. Le courant employé est efficace pendant 7 à 8 heures, sans être dangereux pour le cerveau. »

Notre ambassadeur en Finlande

Ce que d'autres plus sceptiques contestent. Pour le professeur Viars, chef du service d'anesthésie et réanimation chirurgicale à l'hôpital Pitié-Salpêtrière de Paris, rien ne le prouve. « Les dosages des amines cérébraux demanderaient à être effectués de façon plus précise. Et le protocole anesthésique devrait être testé en double aveugle, l'anesthésiste ignorant le moment du passage du courant ». Au moment où l'on s'inquiète de l'essor redoutable de la chimiothérapie, l'électricité médicale, longtemps négligée et méprisée, suscite de nouveaux intérêts. Le ministre de l'environ-



nement s'y intéresse ; « l'excès de médicaments n'est-il pas une forme de pollution contemporaine ». Tout comme le ministère de la Santé qui a récemment sélectionné l'électroanesthésie parmi les techniques de pointe françaises pour représenter notre pays en Finlande. Juste revanche pour le professeur Limoge après les multiples rebuffades essuyées auprès des médecins officiels, qui ne croyaient pas en ses travaux.

Une arme nouvelle

Pour le Dr Debras : « L'électroanesthésie médicamenteuse n'est pas une panacée miracle ! Elle ne peut ni ne doit remplacer les techniques d'anesthésies traditionnelles, mais être une arme de plus.

Elle ouvre des voies nouvelles d'un apport scientifique incontestable. Après s'y être violemment opposée, la majorité des spécialistes des écoles françaises d'anesthésie, sans être convaincue, s'y intéresse. Et c'est déjà beaucoup ».

En effet, d'autres équipes dirigées par le professeur Barale, à Besançon, et le professeur du Cailar, à Montpellier, expérimentent cette technique.

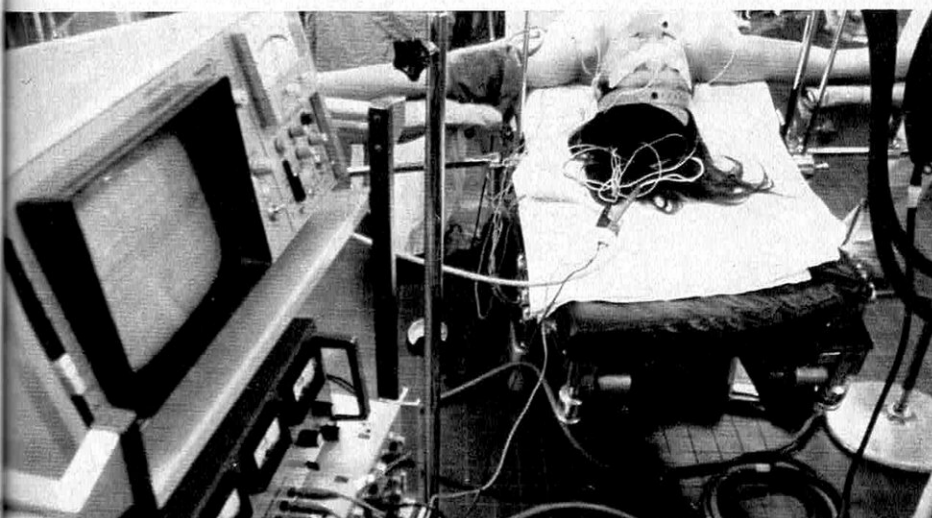
Nombreux sont les chercheurs de toutes nationalités qui viennent se perfectionner à Necker. En outre, toutes les recherches sont désormais financées par la firme Thomson, qui vient de racheter les brevets Limoge à l'ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche).

Aux dires des responsables du marketing de cette société d'électronique, « étant donné le prix de revient des substances anesthésiantes (7 F à 50 F les quelques milligrammes en fonction du produit), l'argent investi dans l'appareillage technique au départ peut-être amorti au bout de huit mois en moyenne ».

Les recherches se poursuivent pour confirmer l'innocuité et l'efficacité de l'électroanesthésie. On tente d'améliorer le procédé de façon à supprimer complètement l'apport de drogues. D'ores et déjà, le courant Limoge suffit à endormir singe, cobaye, lapin, chien en dehors de tout autre anesthésique chimique. Pourquoi pas l'homme ?

Sophie SEROUSSI ■

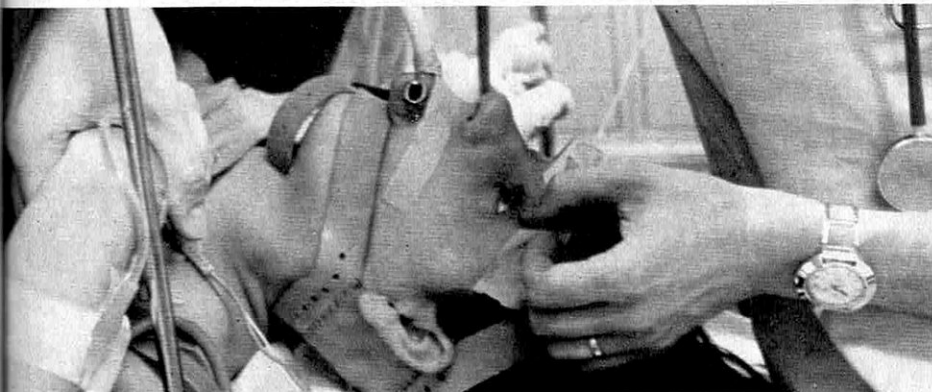
Sous chaque oreille, une électrode en cuivre est reliée au pôle positif du générateur. Ces deux anodes sont recouvertes d'un tissu éponge imbibé de chlorure de sodium à 9 %. Entre les deux sourcils, l'électrode frontale en or est reliée au pôle négatif du générateur. Une capsule plastique, remplie d'un gel conducteur pour éviter les brûlures, la protège.



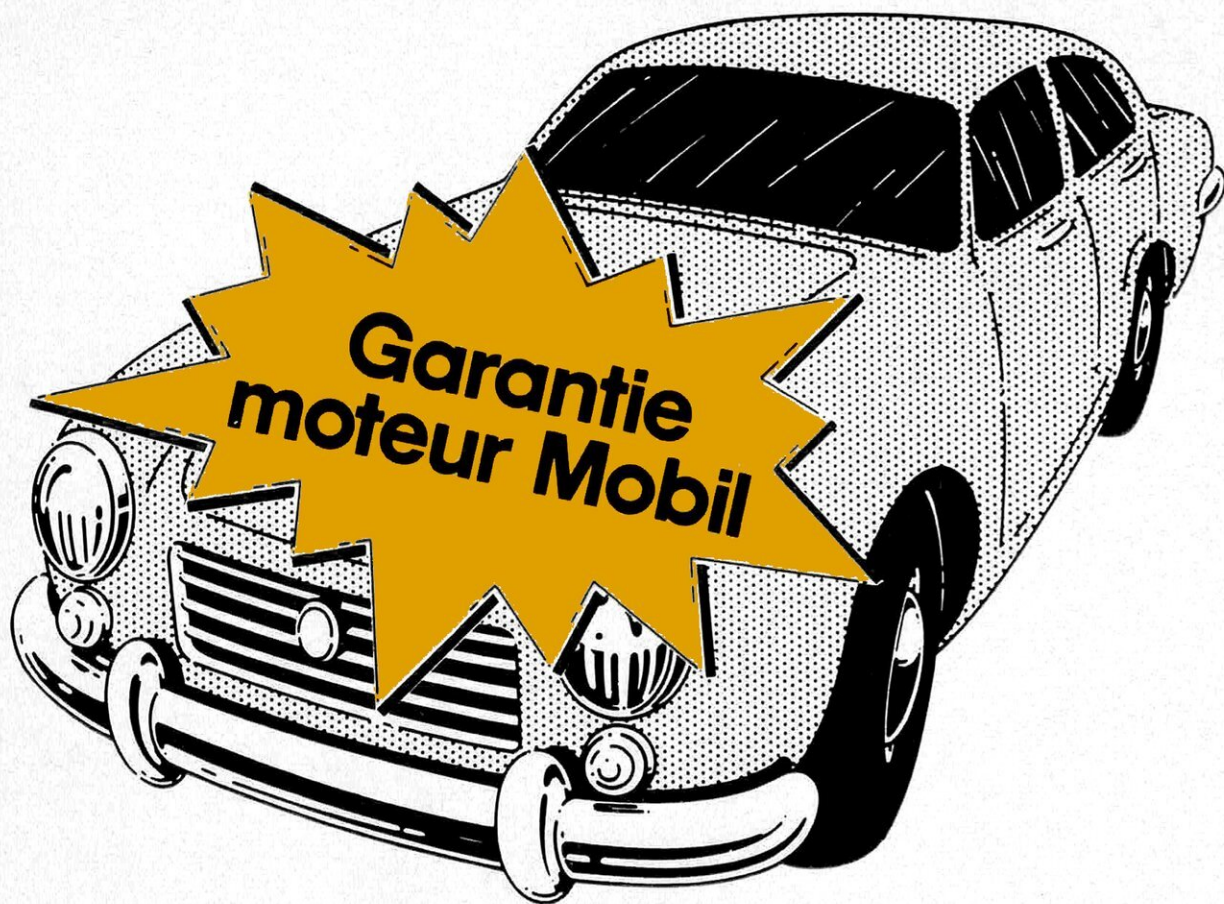
L'Anesthélec conçu par le professeur Limoge comprend :

- un oscillateur d'impulsions de basses fréquences qui sont très anesthésiantes ;
- un oscillateur qui émet des signaux de hautes fréquences qui franchissent mieux la barrière cutanée.

Le tout est associé à un oscilloscope qui permet de visualiser et de régler voltage et intensité, l'un variant de 17 à 25 volts en moyenne, l'autre de 50 à 150 milliampères.



Le courant Limoge est essentiellement analgésique, c'est-à-dire qu'il abolit la sensibilité à la douleur sans provoquer le sommeil proprement dit. Au cours de l'intervention, le sujet électroanesthésié peut très bien répondre aux questions posées par l'anesthésiste-réanimateur. Ou bien agir à la demande : ouvrir les yeux ou serrer la main.



**Même après la garantie des constructeurs,
Mobil vous propose
la sienne sur les pièces du moteur
qui dépendent de l'huile.**

La garantie moteur Mobil couvre :
le vilebrequin, les bielles, les coussinets,
l'arbre à cames, les poussoirs, les
pistons et les soupapes en cas d'avarie
imputable au lubrifiant.

Elle est accordée pour 5.000 km,
ou pour le kilométrage prévu entre deux
vidanges par le constructeur.

Elle se renouvelle à chaque vidange.

En cas d'avarie, le constat sera
établi par un expert agréé auprès d'une
compagnie d'assurance et les réparations

seront faites chez un représentant de la
marque du véhicule.

Les conditions essentielles de la
garantie moteur Mobil : avoir une voiture
de série - quelle que soit la marque - ayant
moins de 3 ans et moins de 60.000 km.

Faire la vidange avec Mobil SHC
ou avec Mobiloil super. Renseignez-vous
auprès des 2000 points de vente qui
accordent la garantie
moteur Mobil.

Mobil
lubrifiants

OFFRE SPÉCIALE **BHV**

valable jusqu'au 15 septembre 1975

Le magnétophone 452-03

transistorisé à cassette, avec micro incorporé,
au prix incroyable de

250F*

Prix rendu chez vous
en vente contre-remboursement

au lieu de

290F

prix de vente normal

Micro incorporé

Prise cordon secteur
et tableau de voltage

Avance rapide

Rembobinage

Enregistrement

Anneau pour poignée de transport

● Satisfait ou remboursé

● Garanti un an par Radialva

Bouton de lecture

Bouton éjecteur
de la cassette

Bouton d'arrêt

Bouton contrôle
de volume

Prise pour casque

Prise télécommande

Prise pour micro supplémentaire

LE MAGNÉTOPHONE 452-03 :

Enregistrer les premiers balbutiements ou les premiers mots de votre enfant, ou événement familial important, ou une promenade en forêt, c'est maintenant à votre portée - Pour un petit prix : 250 F T.T.C. Ce qui est exceptionnel pour un appareil aussi perfectionné.

Vous allez pouvoir faire plaisir à votre famille et amis, et pourquoi pas les étonner par un enregistrement surprise grâce au micro incorporé. Le magnétophone 452-03 fonctionne sur piles ou secteur et vous est livré avec une cassette vierge, écouteur, poignée de transport et câble d'alimentation.

N'hésitez pas, retournez dès aujourd'hui le bon ci-contre. Vous n'avez rien à payer maintenant, vous réglerez au moment de la livraison.

7503 06 1

BON DE COMMANDE à retourner :

BHV comptabilité clients VPC - 75160 Paris Cédex 04

Je vous commande et vous prie de me faire parvenir votre magnétophone à cassette 452-03 au prix franco de 250 F T.T.C. (prix au 15 mai 1975) - Offre valable jusqu'au 15 septembre 1975. Pour la France métropolitaine.

J'ai bien noté que le magnétophone me sera envoyé en contre-remboursement et que je recevrai une facture du montant de ma commande.

Au cas où ce magnétophone ne me donnerait pas satisfaction, le BHV s'engage à l'échanger ou le rembourser, si je le renvoie à l'état neuf et dans un délai de 10 jours après réception. (jusqu'à épuisement des stocks)

Mr, Mme, Mlle (rayer les mentions inutiles)

Date 1 9 7 5

Nom, Prénom

Adresse

Code postal

Localité

Ne rien inscrire dans les cases ci-dessous.

Signature

(Si vous avez moins de 18 ans :
signature des parents ou du tuteur légal)

BAZAR DE L'HÔTEL DE VILLE - S.A. Capital de 74.652.300 F - Siège Social :
55, rue de la Verrerie - 75004 Paris - R.C. Paris B 54 2052 865



LA LANGUE ARABE A LA CONQUÊTE DE L'INFORMATIQUE

Parce que ses 28 lettres se décomposent en 310 signes, la langue arabe se voit interdire l'accès des systèmes de com-

Thaura (Bagdad) 1-11-74

٤

لصالح التعليم الاقتصادية والاجتماعية

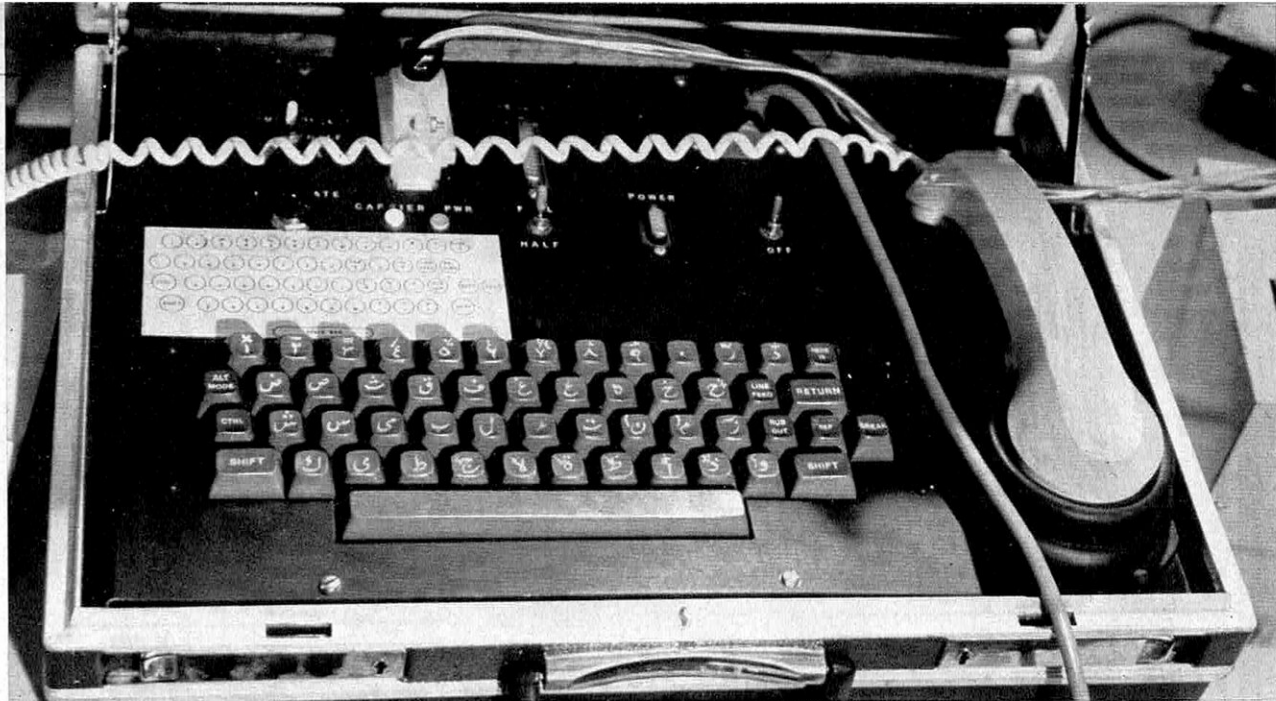
munication informatisés, conçus pour 30 ou 40 signes. Deux inventions venues, l'une d'Irak, l'autre du Canada, proposent une normalisation de l'écriture arabe, qui pourrait avoir des retentissements économiques et politiques immenses.

● Puissance économique, politique et démographique, le monde arabe, qui est aussi le monde musulman, se heurte actuellement à une difficulté culturelle de taille : l'assimilation de la technique occidentale, principalement rédigée en caractères latins, par une culture au graphisme totalement différent, celui de l'écriture arabe. En effet, si l'alphabet arabe ne comporte que 28 lettres, soit deux de plus que l'alphabet latin, ces lettres se décomposent en un si grand nombre de formes secondaires que, pour écrire correctement ou « classiquement » un texte donné, un Arabe doit disposer de 310 signes, accents non

compris. Malgré les efforts de simplification entrepris, un linotypiste d'imprimerie arabe doit encore disposer de 200 signes et une dactylo arabe travaille sur une machine à écrire de 96 touches. C'est encore trop pour les 110 millions d'arabophones (Moyen- et Proche-Orient, ainsi que Maghreb) et les 410 millions d'arabographes (Iran, Irak, Afghanistan, Pakistan et diverses régions de l'Asie du Sud-Est).

En effet, cette complexité entraîne trois grandes difficultés très gênantes :

- lenteur de l'alphabétisation (78 % d'analphabètes chez les arabophones selon une statistique de 1972 de l'Unesco) et, par là, progression



La manchette de journal irakien, ci-dessous, ne retient pas l'attention : en fait, il s'agit d'une nouvelle écriture simplifiée, inventée par un calligraphe, M. Saggar. La machine à écrire, ci-dessus, est également destinée à ouvrir le monde moderne à la langue arabe, par décomposition électronique des signes.

من اجل عراق الغد •• حوار رُمناقشات الصراجة الشاملة تفر منها خطة التنمية

lente de la culture scientifique et technique.

- impossibilité d'utiliser les machines électroniques d'impression à matrices photographiques, qui n'admettent qu'un nombre de caractères inférieur à 80, alors que la machine à écrire la plus simplifiée compte 10 signes de plus.
- impossibilité d'utiliser les télétypes qui, n'utilisant que les majuscules européennes, n'intègrent pas un nombre de caractères supérieur à 40.

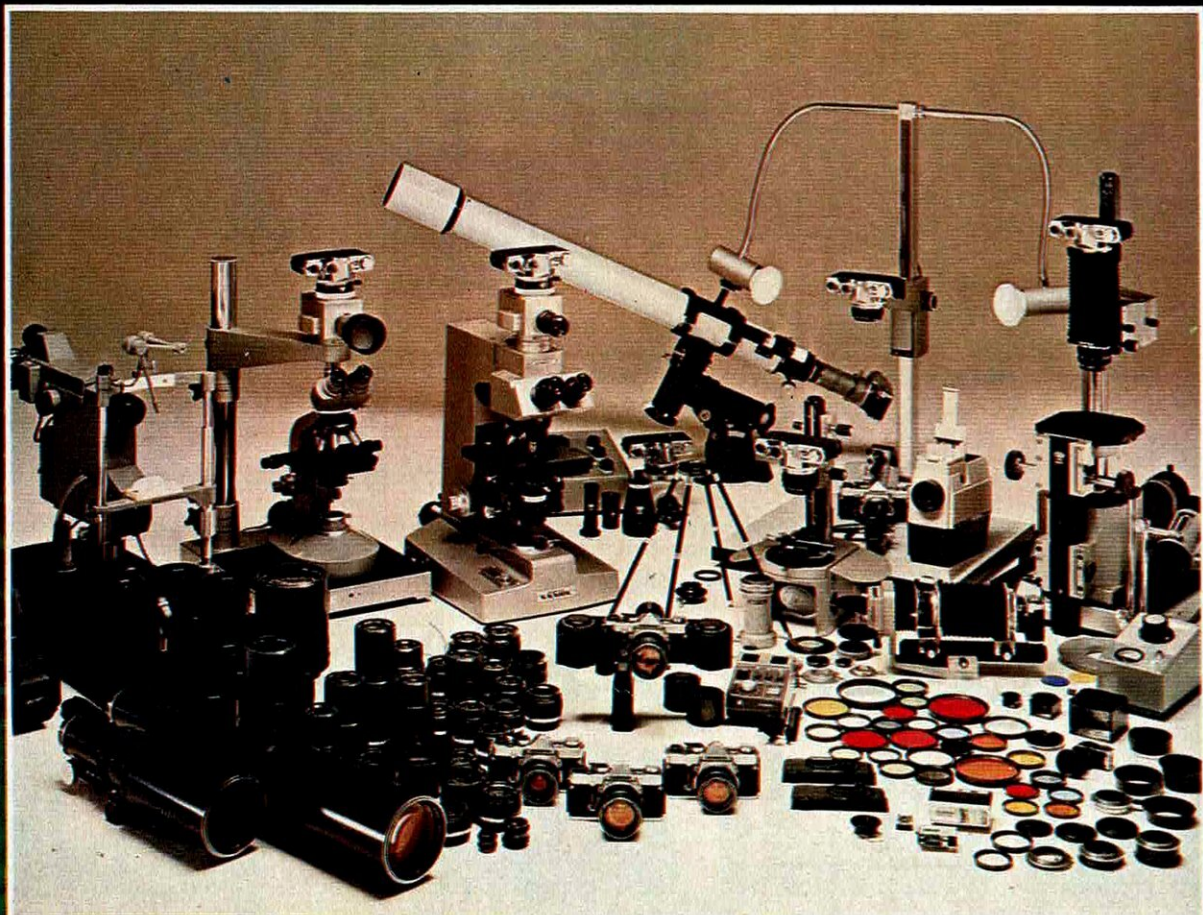
Et notons en passant que la nature même de l'écriture arabe la rend indéchiffrable à qui ne connaîtrait pas d'abord... l'arabe ! En effet, cette écriture ne comporte que des consonnes et aucune voyelle ; le lecteur est censé suppléer à l'absence de ces dernières par sa connaissance de l'usage et de la grammaire. C'est à peu près comme si l'on écrivait, en français, « sg » pour « usage » et frnçs » pour « français »... Ce qui ne facilite pas non plus les échanges entre la langue arabe et les autres.

On peut se demander pourquoi l'ensemble des peuples qui utilisent l'écriture arabe n'ont pas suivi l'exemple de la Turquie qui, sous l'impulsion de Kémal Atatürk, abandonna son alphabet pour adopter l'alphabet latin. Mais ce serait oublier que la réforme linguistique d'Atatürk alla de pair avec une laïcisation de l'Etat et qu'elle équivaldrait pour la grande majorité des peuples arabophones et arabographes musulmans à un double renoncement :

- à la lecture du Coran dans son graphisme original. Texte révélé, dicté à Mahomet et puis consigné par des scribes dans une version qui, depuis treize siècles, constitue le conservatoire immuable de la foi et de la langue, le Coran représente la base de l'apprentissage de la langue écrite, au moins dans les pays arabophones.

- Ensuite, renoncement à un capital culturel immense et, par là, à la remise en question de l'identité de nombreux peuples, car la litté-

(suite du texte page 70)



Le système OM comprend plus de 280 accessoires et répond à tous les besoins

OLYMPUS OM-1

aujourd'hui
la perfection

Commencez par le découvrir
chez les meilleurs spécialistes.
Renseignements et documentation
sur demande à

SCOP

27 rue du Faubourg-St-Antoine
75540 Paris cedex 11

Camping Gaz, vous connaissez.



Groënland se.m: un réfrigérateur pour boire frais en toute liberté

Bien sûr, vous connaissez Camping Gaz International. Et Groënland se.m? De grande capacité, d'un encombrement minimum, ce nouveau réfrigérateur fonctionne au butane, au propane (sécurité gaz intégrée), à l'électricité 12/220 volts.

Sa double isolation thermique vous permet d'obtenir des glaçons par 40° à l'ombre. Avec Groënland se.m, buvez frais partout en toute liberté.

Exclusif plein air, version simplifiée : Groënland se.

HAVAS CONSEIL



rature arabe, est riche de chefs-d'œuvre allant des Mo'allaquât au « Livre des Jours » de Taha Hussein, en passant par les ouvrages d'auteurs et savants tels que Ibn Sina (Avicenne), Al Birouni, Ghazali ou Firdousi, géographes, mathématiciens, chimistes, médecins, philosophes, poètes... L'adoption de l'alphabet latin entraînerait la disparition de la prononciation arabe, des consonnes comme le « ëïn » ou le « khâf », par exemple, ne comportant pas d'équivalents dans l'alphabet latin.

Enfin, lettrés arabes et arabologues européens déplorent la perte éventuelle du graphisme arabe, pour sa valeur esthétique et expressive.

Deux solutions viennent d'être proposées à ces difficultés, presque simultanément. L'une vient du Canada et l'autre d'Irak.

En Irak, c'est un typographe de 40 ans, Mohamed Saïd el Saggar, calligraphe de métier par ailleurs, qui propose ce que l'on pourrait appeler une normalisation de la calligraphie. Après six années d'étude de la structure interne des différents styles calligraphiques arabes, Saggar en est arrivé à réduire le graphisme à des éléments géométriques primaires, segments de droite verticaux, horizontaux et obliques, segments de cercles, etc. Des éléments de lettres jusqu'alors différenciés, comme le « témarbouta » terminal et le « mim », les « dal », « zal », « hâ », « kha » et « guim », sont réduits à des représentations identiques, les différenciations se faisant par les points simples et doubles. Le résultat présenté pages 66-67 évoque sensiblement le style calligraphique coufique.

La méthode est que les 28 lettres arabes sont

ramenées à 14 formes fondamentales, auxquelles s'ajoutent 7 formes secondaires dont les combinaisons suffisent à l'écriture. C'est d'un œil favorable que les milieux culturels et gouvernementaux irakiens accueillent dans l'ensemble l'« écriture Saggar » et le journal gouvernemental « Al Thavra » (« La révolution ») en fait un usage régulier pour certains de ses titres, la réalisation n'en étant encore qu'au stade manuel, à titre de test pratique. Le gouvernement lui-même cautionne la réforme.

Reste à savoir si les fabricants de matériel électronique accepteront d'engager des sommes considérables sur un projet tel que celui-ci au stade actuel. Il semble, en effet, qu'il faudrait que l'écriture Saggar soit adoptée, non pas simplement par l'Irak entier, mais par tous les pays qui utilisent l'écriture arabe, de Casablanca au Golfe Persique tout au moins. Et l'adoption d'une telle écriture n'ira peut-être pas sans poser quelques problèmes supplémentaires de nature politique : les firmes occidentales qui détiennent le monopole de la fabrication du matériel électronique n'en tirent pas seulement des bénéfices économiques ; car l'implantation et le maintien des réseaux de télécommunications dans les pays arabes impliquent l'emploi de techniciens et d'opérateurs qui contrôlent d'une certaine manière l'information stratégique, politique, économique...

Curieusement, donc, une simple histoire de calligraphie débouche sur des conséquences militaires et politiques... Et l'on conçoit qu'il occupe les inventeurs et les linguistes.

Nicole GARNIER □

LE SÉLECTEUR HYDER RESPECTE L'ÉCRITURE TRADITIONNELLE

En effet, un inventeur canadien d'origine pakistanaise, le professeur Sayed Hyder, a déposé un brevet pour une autre technique d'intégration de l'arabe écrit aux techniques de transmission électronique. Ses travaux ont été subventionnés par le Centre canadien de Recherche pour le Développement international, avec la collaboration du Conseil National de Recherche du Canada. Son invention respecte, elle, le mode traditionnel d'écrire l'arabe, mais comme celle de Saggar, elle utilise une décomposition de l'écriture en éléments de base normalisés. La grande différence d'avec la méthode Saggar est que celle-ci utilise l'électronique pour intégrer l'arabe à l'électronique.

Informaticien à l'université de Montréal, Hyder a conçu un « sélecteur » qui permet, avec un clavier de 32 touches, de dactylographier, composer ou transmettre à distance un texte en écriture arabe pouvant comprendre jusqu'à 256 caractères ou formes de lettres différents.

Ce petit appareil contient, « en mémoire », les règles de grammaire qui sélectionnent la forme que doit prendre une lettre selon son contexte et sa position dans un mot. Il permet, pour la première fois, la reproduction mécanique et la transmission du langage arabe écrit, tout en respectant sa complexité, nécessaire à la compréhension, et sa beauté.

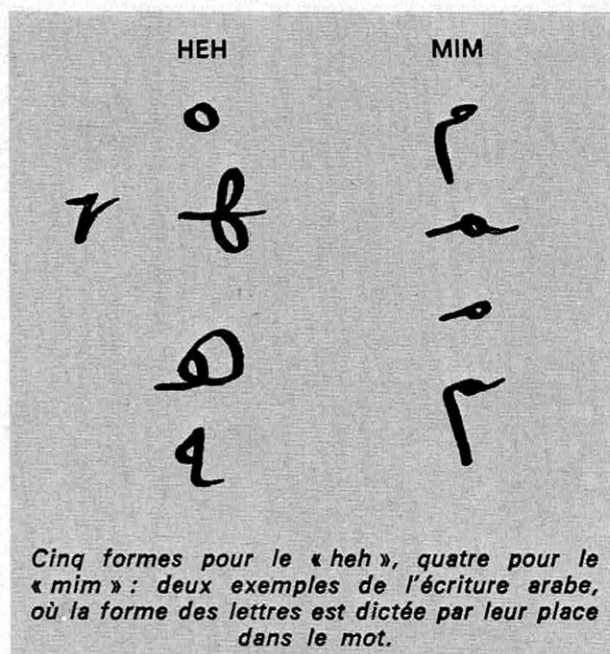
Le sélecteur peut s'adapter aux machines à écrire, linotypes, télécriteurs et systèmes d'affichage lumineux, pour accélérer le transfert des informations et améliorer la compréhension d'un texte tout en évitant les ambiguïtés qui peuvent résulter d'une simplification extrême du système d'écriture.

Hyder, qui a fait ses études de mathématiques puis d'informatique à l'université de Karachi et à celle de McGill à Montréal, a été intrigué d'abord par l'aspect mathématique du problème. La mathématique linguistique, science récente, s'était intéressée surtout aux langues

occidentales. Par rapport à ces langues, dont l'écriture est linéaire ou unidimensionnelle, l'écriture arabe, avec ses variations et ses signes sur deux niveaux différents, est une écriture à deux dimensions.

Une analyse mathématique des diverses lettres et formes de lettres a permis au Pr. Hyder de reconstruire toutes ces formes à partir d'éléments géométriques simples : points, segments de droite et arcs de cercle. Avec ces éléments, il a rebâti 35 sous-formes primitives, et a donc pu élaborer un système par lequel un caractère, quelle que soit sa forme variée, peut être défini en associant un maximum de cinq configurations primitives et une configuration de points. Ce système permettait à une lettre d'avoir jusqu'à huit formes variables, ce qui semblait amplement suffisant, la moyenne étant de quatre.

La curiosité intellectuelle qui l'avait poussé



à entreprendre ses recherches il y a trois ans, prenait une tournure pratique. A partir de son système mathématique, le Pr. Hyder tenta de résoudre le problème de la dactylographie, de l'impression et de la transmission de l'écriture arabe. Aucune des solutions proposées jusqu'à présent par des linguistes n'avait été unanimement acceptée.

Le Pr. Hyder a reproduit sur un écran d'oscilloscope, des caractères arabes par ordinateur. « L'écriture sur l'écran, dit-il, avait la qualité esthétique de l'écriture manuscrite. »

Restait à mettre au point un système qui ferait automatiquement le choix de la forme d'une lettre en tenant compte de ce qui la précède, et de ce qui la suit. Il fallait, en fait, « mettre en mémoire » d'un ordinateur, aussi simple que possible, certaines règles de grammaire et d'orthographe, commandant la sélection de l'une ou l'autre des formes d'une lettre selon sa position. C'est ce que peut faire aujourd'hui « la petite boîte grise » du Pr. Hyder,

dont plusieurs représentants de pays de langue arabe ont pu voir le fonctionnement lors d'une première démonstration à Ottawa en 1974.

Raccordée à une machine à écrire arabe, la petite boîte fait la sélection que l'opérateur devait effectuer lui-même. En frappant sur un clavier simplifié, qui ne comporte que les 32 caractères de base, l'opérateur dactylographie de deux à quatre fois plus rapidement que sur une machine à écrire ordinaire. La transmission à distance se fait entre deux téléphones : l'un transmet, sous forme d'impulsions, l'information qui est dactylographiée sur le clavier simplifié. Le second reçoit, sous la même forme, l'information qui est dactylographiée après que le sélecteur ait surajouté les règles grammaticales déterminant la forme des lettres. Un appareil de téléphone ordinaire, destiné à la transmission verbale, suffit pour transmettre les impulsions.

Le Pr. Hyder pense qu'une machine à écrire incorporant un sélecteur miniaturisé pourrait être moins coûteuse à fabriquer qu'une grande machine à écrire classique, car le prix du sélecteur serait compensé par l'élimination de certaines parties mécaniques qui deviennent superflues. Le seul prototype de sélecteur qui existe actuellement est celui fabriqué par le Pr. Hyder dans son laboratoire. Son prix de revient a été de 500 dollars environ. Il semble que la fabrication à la chaîne d'un module, qui pourrait être miniaturisé aux dimensions d'une boîte d'allumettes, permettrait de réduire considérablement le prix du sélecteur.

De nombreuses utilisations peuvent être envisagées. Le système peut être utilisé pour établir, en direct, des communications avec un ordinateur. En effet, dans le sélecteur lui-même, les informations reçues sont transcrites en code binaire.

Les caractères arabes, transcrits sur écran cathodique, se prêtent à la reconnaissance des formes par ordinateur. Un texte pourrait donc être mis en mémoire, pour être traité, soit pour reproduction, soit comme source de données.

Ainsi, le Pr. Hyder a pu mettre en mémoire d'un ordinateur (Xerox Sigma 6) à l'université de Montréal, des passages du Coran et des poèmes classiques en langue arabe, en ourdou (parlé au Pakistan), farsi (Iran) et patchou (Afghanistan). Ces textes ou une partie de ces textes sont, sur demande, sélectionnés et retransmis sous forme dactylographiée. Un système semblable permettrait d'extraire d'une banque de donnée des informations qui se présenteraient sur une imprimante en caractères arabes.

Le problème pourrait donc être résolu dans les années à venir. Comme il implique la création d'une véritable branche arabe de l'informatique, cela laisse prévoir d'amples développements politiques internationaux...

Alexandre DOROZYNSKI ■





Comment peindre un paysage avec le Nikon et le télé de 500.



André Martin

Pour cette photo, André Martin a choisi d'équiper son Nikon F2 du télé de 500 mm (f/8).

Il précise les lointains, écrase les perspectives, et traduit sous forme impressionniste les plans les plus rapprochés.

A moins de 4 mètres, les fleurs des champs sont transformées en anneaux de lumière.

Construit comme un télescope, à l'aide d'un système de miroirs et de lentilles, le 500 mm Nikon ne mesure que le tiers de sa distance focale et pèse seulement 1 kilo.

Pour André Martin, c'est un objectif qui "respire". Il est idéal pour communiquer l'air, la lumière, les odeurs qui font la poésie de la nature.

Chacun de nous peut décrire le monde selon sa vision en puisant à son gré dans le système interchangeable Nikon.

Un choix royal de 42 objectifs. Les grands angulaires, même le 15 mm, ne déforment pas. Les zooms sont aussi nets que des objectifs à focale fixe. Les télé-objectifs restent compacts.

Quant aux objectifs plus spécialisés, leurs exploits sont devenus célèbres. Le Micro-Nikkor de 55 mm

peut aussi bien plonger à l'intérieur du calice d'une fleur qu'être parfaitement net à l'infini.

Le PC Nikkor redresse les perspectives.

Le Médical-Nikkor fabrique lui-même sa lumière et photographie neuf fois plus grand que nature. Les fish-eyes couvrent des angles panoramiques jusqu'à 180° et même 220°.

Et puis, s'il le faut, le moteur Nikon qui s'unit intimement au boîtier vient prendre le relais de la main. Il mitraille jusqu'à 4 images/seconde pour saisir un sujet fugitif au meilleur instant. Télécommandé, il se déclenche sous le mufle d'un fauve ou suit, heure après heure, l'épanouissement d'une fleur.

230 accessoires viennent compléter le système Nikon : verres et systèmes de visée, flashes électroniques, bancs de reproduction, bagues allonges, soufflets, etc.

Mais rien ne vous empêche de commencer tout simplement par un objectif standard de 50 mm. Si vous voulez connaître toutes les possibilités du système Nikon, écrivez à Nikon-Informations : 18 bis, rue de la Cerisaie - 94220 Charenton-le-Pont, pour recevoir une brochure détaillée.

Nikon. L'expression photographique sans limites.

LA GUÉRISON DE LA TIMIDITÉ

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

D'après S.M. Borg, la timidité ne serait pas une maladie morale, mais une maladie physique. « Prenez, dit-il, un timide. Empêchez-le de trembler, de rougir, de perdre son attitude naturelle pour prendre une attitude ridicule. Montrez-lui comment il peut éviter ces manifestations physiques de son émotion et vous l'aurez guéri de son mal. Jamais plus il ne se troublera, ni pour passer un examen, ni pour déclarer son amour à une jeune fille, ni même s'il doit un jour parler en public. Mon seul mérite est d'avoir trouvé le moyen qui permet à chacun, instantanément et sans effort, de maîtriser ses réflexes. »

Il semble bien, en effet, que S.M. Borg a trouvé le remède définitif à la timidité. J'ai révélé sa Méthode à plusieurs de mes amis. L'un d'eux, un avocat, était sur le point de renoncer à sa carrière, tant il se sentait bouleversé chaque fois qu'il devait prendre la parole; un prêtre, malgré sa vaste intelligence, ne pouvait se décider à monter en chaire; ils furent tous deux stupéfaits par les résultats qu'ils obtinrent. Un étudiant, qui avait échoué plusieurs fois à l'oral du baccalauréat, étonna ses professeurs à la dernière session en passant son examen avec un brio étourdissant. Un employé, qui osait à peine regarder son directeur, se sentit soudain l'audace de lui soumettre une idée intéressante et vit doubler ses appointements. Un représentant, qui hésitait cinq bonnes minutes devant la porte de ses clients avant d'entrer, est devenu un vendeur plein de cran et irrésistible.

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

E. DE CASTRO

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à : S.M. Borg, chez, AUBANEL, 5, place St-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du succès ».

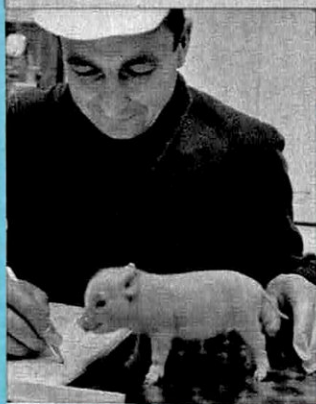
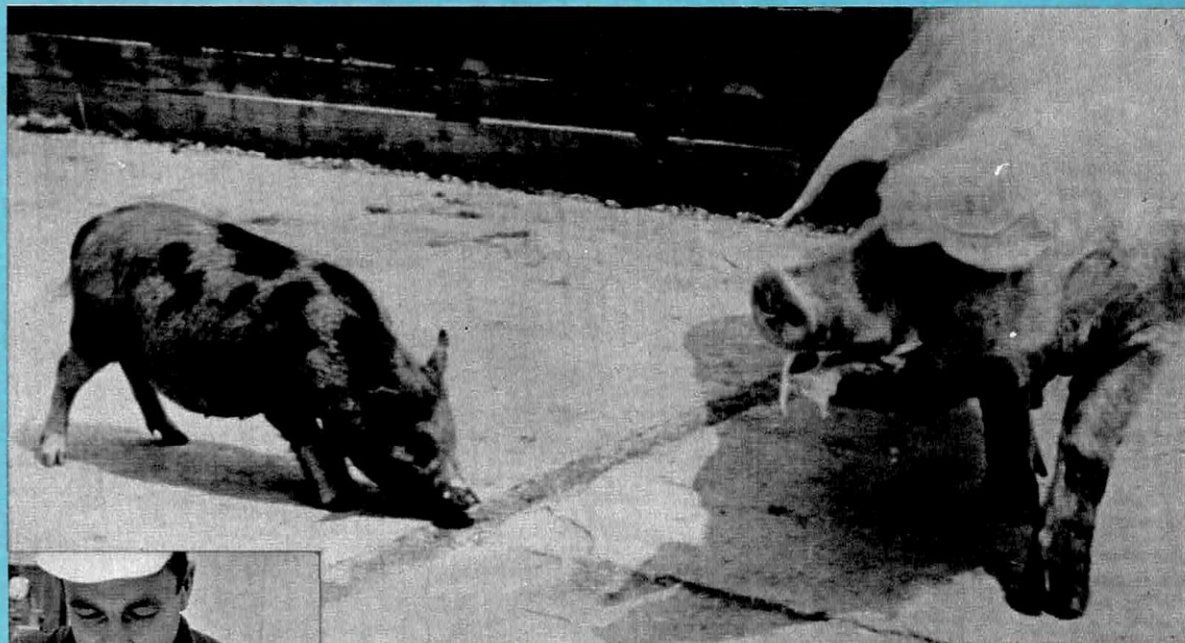
NOM

RUE N°

VILLE

AGE PROFESSION

ANIMAUX



Parce que le porc est un animal d'expérimentation excellent, de par la ressemblance de son appareil circulatoire, de son système digestif, de son alimentation et de sa denture avec ceux de l'homme, plusieurs centres d'élevage européens mettent actuellement au point une race de porcs nains de laboratoire. Le centre-pilote se trouve à Göttingen, en Allemagne. Pesant 40 kg à maturité (contre près de 300 pour un porc ordinaire), le nouveau « porc-miniature » sert déjà à des études de cardiologie, de stomatologie et même de médecine spatiale.

LES POULETS NUS DE M. SOMES

Dernier cri de l'élevage : des poulets qui naissent plumés. Il y en a déjà une basse-cour dans le laboratoire de M. Ralph Somes Jr., chercheur à l'Université du Connecticut.

Des pattes au bec, ces volailles sont intégralement nues, sans le moindre follicule plumeux.

Ce sont des mutants. A vrai dire, il y a une vingtaine d'années qu'on les a découverts et que les éleveurs avicoles rêvent de les exploiter commercialement, car le poulet nu représente une économie à deux points de vue : économie de temps, puisqu'il n'y a plus à le plumer, et d'argent, puisque 25 % des protéines consommées par le poulet servent à faire ces fameuses plumes. En fait, le poulet nu pèse 5 à 6 % de plus que le poulet « habillé ». M. Somes est en train de décevoir ces éleveurs décidément un peu trop avides. Comme on pouvait s'y attendre, le poulet nu a tout le temps froid ; il faut donc le chauffer beaucoup plus que l'autre, ce qui représente une dépense supplémentaire en fuel. De plus, il a tout le temps

faim et il consomme deux fois plus de nourriture que le poulet ordinaire. M. Somes suggère, à titre de consolation, d'habiller ces poulets nus en les vaporisant au plastique, ce qui leur ferait une sorte de maillot de corps. Et on pourrait leur donner de la nourriture « bourrative »...

Certes, le poulet nu possède un grand atout : il est tout muscle et, pour compenser sa voracité, il grossit beaucoup plus vite que le poulet ordinaire.

Mais la grande difficulté qui compromet cette découverte extravagante, c'est que les mâles sont impuissants. Le coq nu est totalement incapable d'honorer ses poules. Quant à celles-ci, il semble qu'une vie sexuelle frustrée leur dérange sérieusement le comportement : elles sont cannibales.

DES ÉGOUTS A LA BOUCHE

On prépare en Inde le démarrage d'un projet pilote de recyclage total des eaux usées domestiques, avec production de farine de poisson, poissons de consommation, méthane, engrais agricoles, et eaux pour irrigation.

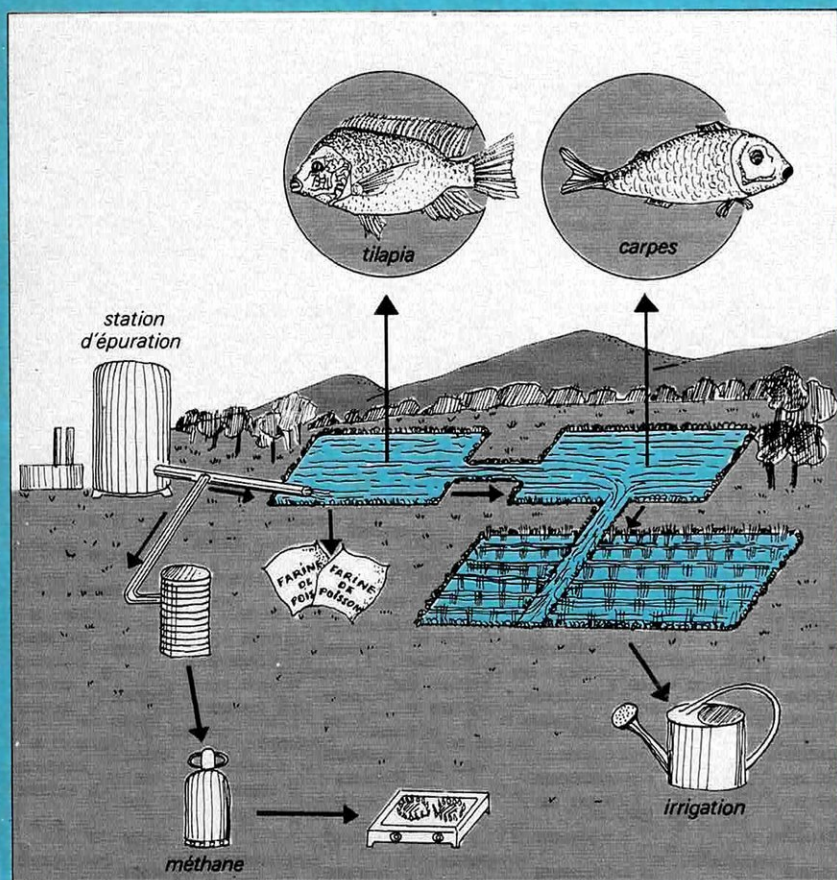
Un tel système, pouvant se faire sur petite échelle, aiderait de résoudre à la fois le problème (parfois coûteux) de l'épuration d'eau d'égout, et celui de la pisciculture (où l'apport de nourriture pour les poissons représente la dépense principale).

Les effluents domestiques provenant d'une station d'épuration passeraient dans un premier bassin d'oxydation contenant des poissons qui se reproduisent rapidement (par exemple des tilapia). La population dans ce lagon serait maintenue à un niveau optimal, le sur-nombre étant prélevé et transformé en farine de poisson, sous contrôle bactériologique.

L'eau, en partie clarifiée, s'écoule dans un second lagon d'oxydation, pour alimenter des

poissons de consommation, comme la carpe. L'eau peut ensuite être utilisée pour l'irrigation. Une partie de l'eau de la station d'épuration peut être introduite directement vers un bac clos de transformation par action bactérienne anaérobie (en absence d'oxygène) pour produire du méthane.

Ce cycle peut être raccordé à un cycle agricole : production d'engrais, et utilisation d'excréta d'animaux ajoutés au bac de production de méthane. Un avantage : plus une population augmente, plus on peut produire de farine de poisson et de poisson de consommation, fournissant des protéines, dont la carence est répandue dans le monde en voie de développement.



OURSINS : EN DÉCLIN EN EUROPE, EN TROP EN CALIFORNIE

L'oursin est en voie de disparition en Europe et surtout en France, du fait d'une consommation sans cesse accrue. A Morlaix, en 1905, on en pêchait quelques tonnes seulement par an ; en 1947, on en pêchait 150 t par an. Mais, de nouveau, on n'en pêche plus que quelques tonnes, cette fois, parce que l'oursin est devenu rare. Si l'on n'y prend garde, l'oursin aura tout à fait disparu d'Europe d'ici la fin du siècle.

Sur la côte occidentale des Etats-Unis, en revanche, la disparition des loutres a favorisé la prolifération des oursins à tel point qu'ils sont devenus une peste et que les autorités de Los Angeles enrôlèrent quelque 200 000 pêcheurs sous-marins des week-ends, il y a quelques années, pour réduire leurs populations. Des conserveries d'oursins viennent d'être créées et les gourmets américains découvrent donc l'oursin.

Comme on ne sait pas encore élever l'oursin, il faudra donc se résigner à consommer de l'oursin en boîte ou bien à aller en manger en Californie...

MEDECINE

MÉTRO ET FERTILITÉ...

Le métro est-il contraceptif ? Cette idée saugrenue émane d'un groupe de chercheurs du Brooklyn College of Pharmacy, à partir des observations suivantes : des rats mâles placés dans un milieu identique à celui d'un wagon de métro, quant au bruit et aux vibrations, maigrissent, voient leurs testicules se rabougrir et leurs glandes surrénales grossir au bout de 53 semaines. Quant aux femelles, elles mettent bas moitié moins de ratons. Motif de cet effet singulier : le stress.

Il faut dire aussi que le métro new yorkais est remarquablement bruyant. A Paris, prenez donc plutôt les nouvelles lignes, aux wagons montés sur pneus...

EXAMENS CYTOGÉNÉTIQUES ADMINISTRATIFS...

Nouveauté remarquable, du double point de vue de la médecine tout court et de la médecine préventive : un examen cytogénétique de routine pour tous les employés d'une société civile.

Dans sa Division du Texas, la Dow Chemical Company soumet tous les employés qu'elle engage (et les anciens aussi bien) à des examens cytogénétiques : des biologistes examinent à l'aide d'un système vidéo les chromosomes de chacun, à intervalles réguliers, afin de vérifier si le contact quotidien avec des substances chimiques n'y aurait pas provoqué de dommages.

Le système vidéo en question mérite l'attention. D'habitude, l'examen chromosomique se fait au microscope, il demande du temps et il est donc coûteux. Mais un appareil, appelé Quantimet 720 et doté d'un microscope automatique remplace le biologiste en projetant sur un écran, comme le fait une visionneuse classique pour diapositives, les plaques préparées sur lesquelles se trouvent les globules blancs prélevés sur le donneur. En effet, les chromosomes d'un noyau ne sont visibles qu'au moment de la mitose. Or, la mitose s'effectuant sur l'écran TV rattaché au microscope, le biologiste peut y assister les bras croisés. Il n'a même pas à interpréter les images : le signal vidéo étant décomposé en 600 000 points, l'analyse est interprétée automatiquement. Un analyseur décompose l'image en valeurs quantifiées et communique celles-ci à un petit ordinateur qui interprète le résultat : il renvoie alors l'analyseur à une métaphase nette qui est projetée sur l'écran pour un diagnostic automatique : toute anomalie dans le nombre, la taille ou la forme des chromosomes est décelée sur-le-champ et le tout ne prend pas plus de 4 minutes.

L'appareil coûte 50 000 dollars (2,5 millions de F). En préparation : un analyseur à index mitotique, qui donnerait également la fréquence des mitoses. Il va sans dire (mais comme disait M. de Talleyrand, tout ce qui va sans dire gagne à être dit...) que ce type d'examen devait être théoriquement obliga-

toire pour toutes les centrales atomiques et tous les laboratoires où l'on traite des substances potentiellement dangereuses pour les gènes.

● **Parce que des critiques suisses déploraient la promotion de ventes d'une célèbre firme de produits lactés, dans le Tiers Monde, cette firme leur intente un procès : les critiques estimaient que le milliard de dollars dépensés actuellement par le Tiers Monde pour l'achat d'aliments lactés pour enfants est un gaspillage stupide, vu que l'on peut nourrir plus économiquement (au sein!) les bébés des pays pauvres. Evidemment, la grande firme est mécontente...**

LE CAFÉ CANCÉRIGÈNE POSSIBLE

Il manquait à la liste : c'est fait, le café à son tour est accusé d'être cancérigène. Des chimistes anglais rapportent qu'ils ont pu multiplier par 1 000 le taux de formation de nitrosamines en se servant d'un catalyseur nommé 4-méthyl-catéchol. Or, la structure de ce catalyseur ressemble de manière suspecte à l'acide chlorogénique, qui participe essentiellement à l'arôme du café, moulu ou soluble.

Et les nitrosamines ? Ce sont des substances cancérigènes formées à partir de nitrites, conservateurs courants du poisson, de la viande, du fromage, et les amines secondaires.

Il y a quelques années, une enquête américaine avait trouvé des taux significatifs de cancers chez ceux qui boivent plus de 5 tasses de café par jour, et surtout les femmes noires... Cela dit, la question est complexe, car le café contient également des hormones naturelles...

IVRE SANS ALCOOL ? C'EST POSSIBLE ...ET DANGEREUX

● Il y a quelques mois s'est produit à Londres un grave accident de métro qui causa de nombreux morts. A l'autopsie, on trouva que le conducteur était ivre. Bizarre : il était 8 h 45 a.m. et le conducteur s'était levé à 4 h a.m. Il était peu probable qu'il eut bu si tôt dans la journée.

Deux médecins britanniques suggèrent que le conducteur était ivre sans avoir bu, parce qu'il n'avait pas mangé depuis 13 heures, au moment de l'accident, et qu'il était hypoglycémique. L'hypoglycémie est, en dépit de l'apparence, une forme de diabète passager, puisqu'il entame le processus parallèle de catalyse des graisses et des protéines pour produire des hydrates de carbone. Ces derniers contiennent des corps cétoniques, ainsi que d'autres métabolites. Or, ces corps cétoniques et ces métabolites peuvent se convertir en alcool en suivant le chemin inverse du métabolisme de l'alcool (alcool-acétaldéhyde-acétoacétates).

Ces deux médecins, H.J.E. Cox et L.F. Rutter, ont observé trois patients qui, après une diète de 48 heures, accusaient des taux d'alcoolémie vraiment extraordinaires : 26, 20 et 11 mg pour 100 ml de sang (relevés par la méthode de l'alcooldéshydrogénase). Et ils rapportent le cas d'un diabétique qui accusa un taux de 325 mg par 100 ml de sang. A titre de comparaison, le taux maximal admis par la législation française pour les conducteurs est de 80 mg par 100 ml, qui définit le seuil de l'intoxication alcoolique.

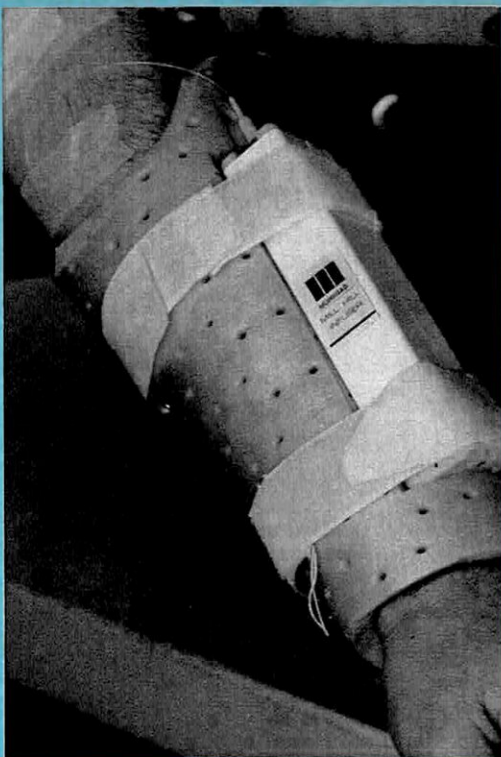
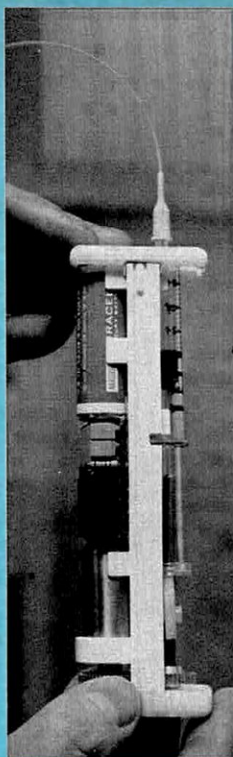
La mémoire du conducteur du métro tragique est sans doute blanchie. Mais le fait mérite d'être rappelé à l'attention de la médecine du travail française.

LES GLOBULES BLANCS, « FAUTEURS » DE PNEUMONIE?...

Dans certaines conditions, il semblerait que les leucocytes prédisposeraient à la pneumonie bactérienne. Normalement, en effet, les bactéries qui peuvent se localiser dans les poumons y parviennent soit par voie aérienne, soit par le sang. Ceux qui parviennent par voie aérienne sont attaqués par les macrophages et ceux qui parviennent par le sang sont attaqués par les leucocytes. Le Dr Edward M. Harrow, un médecin canadien vient de découvrir que ces deux systèmes de défense fonctionnent indépendamment. Ce qui fait que lorsque les leucocytes sont inhibés par certains traitements, tels que ceux contre le cancer et ceux qui sont à base de cortisone, et par certaines maladies, comme l'emphysème, le diabète et l'alcoolisme, la défense des poumons n'est plus assurée que par les macrophages. Il reste donc parfois assez de bactéries dans les poumons pour exposer l'individu à une pneumonie. Telle est peut-être alors l'explication de la vulnérabilité des alcooliques aux pneumonies, pour ne citer que ce cas-là.

PLÂTRES EN PLASTIQUE

Les plâtres actuellement utilisés pour l'immobilisation des membres fracturés ont trois inconvénients : ils sont lourds, ils peuvent, mal appliqués, comprimer excessivement le membre et ils ne permettent pas l'examen régulier d'une fracture ouverte, par exemple. Deux techniciens d'orthopédie du Stanford University Hospital viennent d'inventer le « plâtre » en fibre de verre imprégnée de résine, facile à couler et séchant en 15 minutes sous une lampe à ultra-violet et pouvant être coupée au bistouri pour examen. Un détail : un brevet similaire a été déposé en France il y a une dizaine d'années : il ne semble pas avoir retenu l'attention des chirurgiens... Peut-être cette fois y feront-ils plus attention.



● Une grande partie de la pharmacologie moderne porte sur la mise au point de produits « retard », c'est-à-dire qui soient utilisés dans l'organisme pendant un temps très long, au lieu d'être immédiatement absorbés par le métabolisme. Dans certains traitements hormonaux, par exemple, des hormones-retard permettent d'éviter la fragilisation dangereuse du squelette provoquée par des doses massives. Les perfusions intraveineuses sont une autre méthode d'administration de drogue à taux constant et lent, mais elles imposent une immobilisation prolongée du patient. Aussi, depuis trois ans, les ingénieurs des National Physical Laboratories de Londres s'efforçaient-ils de mettre au point un type de seringue portable, qui permettrait au patient de circuler sans trop d'inconvénient. C'est fait : la seringue automatique dont nous reproduisons ici les photos, telle quelle et mise en place, est une réalité. Un minuscule moteur mû par une batterie de 4,05 V diffuse à taux contrôlable le contenu d'une seringue de 2 ml. L'ensemble mesure 15 cm de long et ne pèse que 175 g. L'aiguille classique est remplacée par un tube souple de plastique, qui est introduit dans la veine et fixé par une bande adhésive.

GARE A LA VITAMINE C AVARIÉE

La vitamine C est fragile : dans les aliments, elle est détruite par la chaleur. En comprimés, elle est non seulement fragile, mais elle peut être toxique : vieillie, elle se décompose en une substance qui est l'acide oxalique, responsable de la formation de calculs urinaires. S'il vous faut donc consommer de la vitamine C, achetez-en par petites quantités et jetez les vieux comprimés.

● Le ministère anglais du travail envisage de fixer un nombre limite de décibels au niveau sonore des établissements publics, discothèques incluses. Pas plus de 90 db pour une période de 8 heures. Ce sera la fin des concerts pop. Motif de la mesure : le taux de cas de surdité chez les barmen et serveurs...

● On avait envisagé de construire des régulateurs cardiaques au plutonium. Un médecin américain pousse les hauts cris : en cas d'incinération (ou d'incendie) cela reviendrait à disséminer des cendres radioactives très dangereuses !

LES PHYSICIENS DÉROUTÉS PAR LE «CHARME» DE PSI

En novembre dernier, le Dr Samuel C.C. Ting, du Massachusetts Institute of Technology (le fameux M.I.T.), annonça que lui et ses collaborateurs avaient découvert à Brookhaven une particule dotée de « charme », dite Psi et d'une masse d'environ deux milliards et demi d'électrons-volts (Gev).

L'émotion fut grande. Le « charme » atomique, conçu en 1964 par les physiciens Bjorken et Glashow, est une propriété hypothétique de certaines particules, qui feraient que, lorsque ces particules entrent en collision avec des particules lourdes, il ne se produit pas de variation de la masse électrique de ces dernières, au contraire de ce qui se passe habituellement. Par exemple, si une particule de charge -1 entre en collision avec un positron et si une autre particule sort de la collision, sa charge sera aussi de -1 . C'est-à-dire que la particule issue du choc a été « charmée » et « matée » par un équilibre énergétique exceptionnellement fort.

Quand on annonça en novembre qu'une mystérieuse particule Psi était issue du choc entre un faisceau de neutrinos et des protons dans un réservoir d'hydrogène liquide, particule qui n'était sans doute pas un neutrino mais qui, comme lui, avait une charge nulle, l'intérêt fut considérable. En effet, on entraînait apparemment dans le domaine de la compréhension de la radioactivité et de la cohésion de la matière. Si l'on pouvait pousser plus loin, on effectuait un pas immense en physique, un pas peut-être aussi géant que la découverte de la radioactivité elle-même.

En effet, la théorie était que la particule de charge nulle ainsi produite était issue du « mariage » de deux sous-particules de charges opposées, deux particules que l'on appelait un quark et un antiquark. Une fois sortie du domaine du « charme » ou « charmonium », cette « double-neutre » devait se décomposer en deux particules dotées d'une très forte énergie, qu'il serait facile d'observer. Et c'est bien ce qui advint : Psi, libérée du charme, produisit une particule de 2 426 millions d'électrons volts. Il ne restait plus qu'à recom-

mencer les expériences pour contrôler et à vérifier que Psi éparpillait ensuite son énergie en une cascade d'émissions de rayons gamma. Mais on a trouvé tout autre chose :

- à la dernière réunion du CERN, à Genève, le Dr Robert Hofstadter, prix Nobel de Physique, a annoncé qu'il n'avait pas trouvé trace de rayons gamma ;

- le Dr I. Peruzzi, du centre de recherches nucléaires de Frascati n'a même pas pu obtenir de particule Psi dans la bande énergétique indiquée en novembre, soit entre 1 milliard et 3 milliards d'électrons-volts ;

- Le Dr David Cline, de l'Université du Wisconsin a rapporté quelque chose de tout à fait bizarre et jamais encore vu : dans une collision entre neutrinos et protons, il a obtenu d'autres neutrinos qui se décomposaient chacun en deux muons et un

neutrino, comme un magicien qui sort des lapins de son chapeau ;

- et surtout, le Dr Michel Tannenbaum, de l'Université Rockefeller de New York a trouvé encore mieux : non seulement des particules Psi, lors des fameuses collisions, mais aussi des paires de particules électrons-positrons « main dans main », filant hors du « charmonium » ! Cette découverte est peut-être la plus étonnante, car elle confirme l'existence du « charme » tout en même temps qu'elle en modifie considérablement la théorie. Elle signifie, en effet, que les collisions en question peuvent libérer exceptionnellement des particules légères comme l'électron, ce qui est contraire aux lois de la physique.

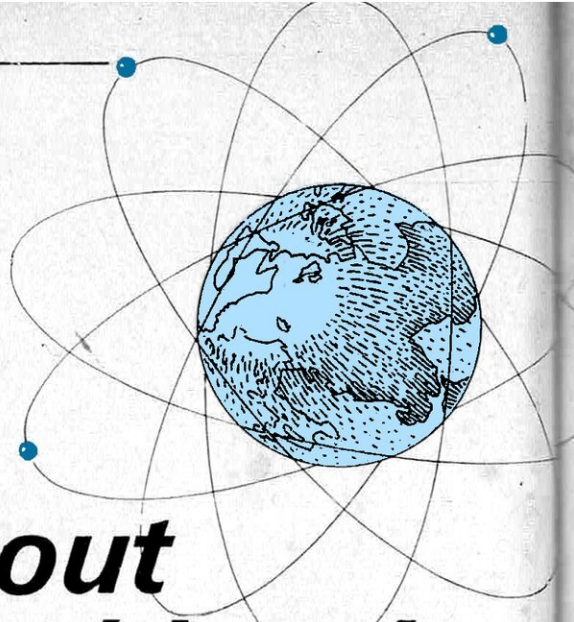
Si les physiciens mettent en question l'idée un peu trop simple qu'ils s'étaient d'abord faite du « charme », ils n'en poursuivent pas moins leurs recherches dans le domaine de l'inconnu. Ce fameux « charme », en fait, ressemble étonnamment à esprit malin...

● **Nouvel argument dans la guerre contre les aérosols : selon la Commission de sécurité des produits de consommation américaine, l'inhalation inconsidérée de produits en aérosols, vernis ou désodorisants, tue 125 Américains par an, en moyenne.**



— C'est d'accord, ça ne guérit ni l'angine, ni le rhume, mais c'est délicieux avec un zeste de citron et deux cubes de glace !

(Science News)



Avec l'atome « pacifique » tout le monde aura bientôt sa bombe A

Il faut en finir avec la distinction fallacieuse entre « atome militaire » et « atome civil » : demain n'importe quel pays, Monaco ou l'Ouganda, pourra produire des bombes A s'il possède un simple réacteur de recherche, à plus forte raison un réacteur civil. L'Inde et Israël en sont la preuve. Et les grandes puissances ferment l'œil... et font des bénéfices...

■ Au rythme du développement actuel des programmes d'énergie nucléaire dans le monde, il y aura en 1980, suffisamment de plutonium pour produire dans les pays non encore nucléarisés aujourd'hui, 50 bombes A par semaine, d'une puissance de 20 kt. Il ne serait pas bon, alors, de compter parmi ses ennemis un pays comme celui de M. Amin Dada, par exemple. Telles sont les constatations pessimistes d'une étude réalisée par Franck Barnaby, directeur du Stockholm Peace Research Institute (1).

Ce très sérieux problème de la prolifération nucléaire, est en France tout au moins, recouvert d'un voile pudique : il est commercialement « inopportun ». Le silence qui le masque repose sur une équivoque : une différence fondamentale — et théorique — entre programme nucléaire civil et programme militaire. Mais cette distinction, qui fut peut-être valable lors des premières années de l'ère nucléaire, aux USA et en URSS, est désormais spéieuse.

Car il y a un lien direct entre la prolifération des armes nucléaires et la « vulgarisation » de l'énergie nucléaire à des fins « pacifiques », contrairement à ce que prétendent les instances énergétiques techniques et politiques de notre pays, qui cherchent surtout à exporter une technologie nucléaire dans des pays en voie de dé-

veloppement, (Iran, Lybie, Koweït, Arabie Saoudite, Chine), à des fins économiques.

Exemple : l'Inde, qui a fait exploser en mai 74, une bombe A mise au point dans le cadre d'un programme nucléaire entièrement « civil ». Il lui avait suffi d'acheter au Canada des réacteurs CANDU de puissance, producteurs d'énergie électrique, utiles à la prospérité pacifique, mais également producteurs d'une cendre précieuse pour les militaires : le Plutonium. C'est par ce protocole sournois que passent aujourd'hui les pays qui veulent s'armer.

Jadis, avant de posséder l'arme nucléaire, un pays (la France, l'Angleterre ou la Chine) déclarait officiellement qu'il travaillait à un programme militaire destiné à lui apporter la suprématie. Maintenant, pour posséder l'arme nucléaire, un pays n'a plus qu'à annoncer le démarrage d'un grand programme d'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire : centrales de puissance et, éventuellement, mise au point d'explosifs nucléaires destinés aux grands travaux.

Le tour de passe-passe étant un peu trop simple, des systèmes de contrôle et de comptabilité des matériaux fissiles ont été instaurés. Un traité international a été rédigé : celui de

(1) *The Nuclear Age*. Sipri, 1975.

Non-Prolifération (TNP), qui dicte les règles et les obligations envers les autres pays des Etats nucléaires possédant ou non des armements nucléaires. L'Agence Internationale de l'Energie Atomique de Vienne est chargée de l'application de ce traité.

Le but de l'Agence, d'après ses propres statuts est de « hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la santé, et à la prospérité dans le monde ». Dans une brochure sur les garanties que son action peut offrir, elle se rend bien compte de la difficulté, sinon de l'impossibilité de sa tâche : « empêcher l'emploi d'armes atomiques et thermonucléaires de destruction est un problème d'une telle ampleur, que l'Homme l'a considéré comme l'un des objectifs primordiaux... »

Il n'y a pas une solution unique au problème de l'armement nucléaire ; un contrôle technologique, en l'absence d'un authentique engagement politique, est de toute évidence insuffisant. La volonté politique et la coopération sont également insuffisantes sans un effort correspondant sur le plan technologique. »

La crise de l'énergie a eu pour principal effet de provoquer, tant chez les nations industrialisées que dans un certain nombre de pays en voie de développement, une accélération des programmes nucléaires civils pour pallier une pénurie actuelle ou éventuelle de combustibles fossiles. L'objectif est d'obtenir par ce moyen une énergie qui soit le meilleur marché possible. En 1975, 20 pays possèdent 221 centrales électro-nucléaires totalisant une puissance de 100 500 MWe. En 1980, le nombre des pays sera passé à 28, qui totaliseront 405 réacteurs représentant 270 000 MWe.

En l'an 2000, la consommation d'énergie du monde devrait être 15 fois plus importante qu'actuellement. La consommation d'énergie par tête devrait être de l'ordre de 3 tec par an. On conçoit donc parfaitement qu'à tort ou à raison, les hommes politiques aidés par les technocrates et les bureaucrates planificateurs, n'aient vu d'autre alternative que le nucléaire pour fournir d'ici à l'an 2000 une énergie électrique de moindre coût.

La production d'électricité peu coûteuse (ce qui reste à démontrer) n'est pas l'unique raison qui puisse inciter un pays non-industrialisé à vouloir se doter du nucléaire. Des explosifs nucléaires, fruits du programme nucléaire civil, peuvent en effet être utilisés pour la réalisation, à peu de frais, de grands travaux d'aménagement : percements de canaux, levées de barrages, aménagements de cavités de stockage ou de récupération de pétrole ou de gaz naturel, par exemple.

Car les explosifs nucléaires présentent sur les explosifs chimiques habituels un avantage énorme de coût et de dimension quant à leur mise en œuvre. Un explosif nucléaire de 25 kt peut être disposé dans un puits d'un mètre de diamètre, alors qu'un explosif conventionnel de TNT de puissance équivalente demanderait une cavité

sphérique de 30 m de diamètre. Le coût de l'explosif nucléaire, selon les estimations américaines actuelles, ne revient qu'à 350 000 \$ au lieu de plusieurs millions de dollars pour le TNT. Actuellement, les USA ont déjà réalisé près d'une cinquantaine d'explosions nucléaires souterraines à des fins pacifiques dans le cadre du programme Plowshare. Les Soviétiques en ont effectué une quarantaine. Que ce soit possible, il n'y a plus de doute.

L'Inde a retenu la leçon. Elle a pris ce paravent de l'explosif nucléaire à buts pacifiques, pour réaliser un dispositif capable d'être tout aussi bien utilisé à des fins militaires.

Fin 1974, sur les 152 nations de notre globe, 19 seulement (Argentine, Belgique, Bulgarie, Canada, Tchécoslovaquie, France, RFA, RDA, Inde, Italie, Japon, Pays-Bas, Espagne, Suède, Pakistan, URSS, G.-B., USA) possédaient 184 réacteurs nucléaires d'une puissance globale de 72 800 MWe. A l'exception des Pays-Bas et du Pakistan, tous ces pays avaient de nouvelles centrales nucléaires en construction. Six autres nouvelles nations (Autriche, Brésil, Finlande, Corée du Sud, Taïwan, Yougoslavie) avaient des réacteurs de puissance en construction. Douze autres nations (Australie, Danemark, Egypte, Hongrie, Iran, Israël, Mexique, Philippines, Pologne, Afrique du Sud, Thaïlande et Roumanie), sans oublier certains pays arabes (Koweït, Arabie Saoudite, Lybie, Algérie, Turquie) ont déclaré avoir l'intention de se doter de programmes nucléaires pour avoir de l'énergie ou pour faire des bombes A (Lybie, Turquie). Si tout se passe comme prévu, la capacité nucléaire installée en 1980, dans 28 pays, devrait être de 270 000 MWe, soit 15 fois celle de 1970. Et d'ici à l'an 2000, l'étude de Stockholm montre que l'on assistera à un ralentissement du taux de croissance des centrales nucléaires dans les pays industrialisés, taux qui deviendrait par contre plus important dans les pays en voie de développement.

Ce développement et cette vulgarisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, constituerait une option intéressante si son utilisation constituait d'abord une réponse véritable à la crise de l'énergie et n'étaient assortis d'un ensemble de désagréments⁽²⁾ dont le plus important et non le moindre est la production de plutonium. Le plutonium est la matière première à partir de laquelle on peut faire des bombes A. Théoriquement, 4 à 9 kg suffisent pour une bombe.

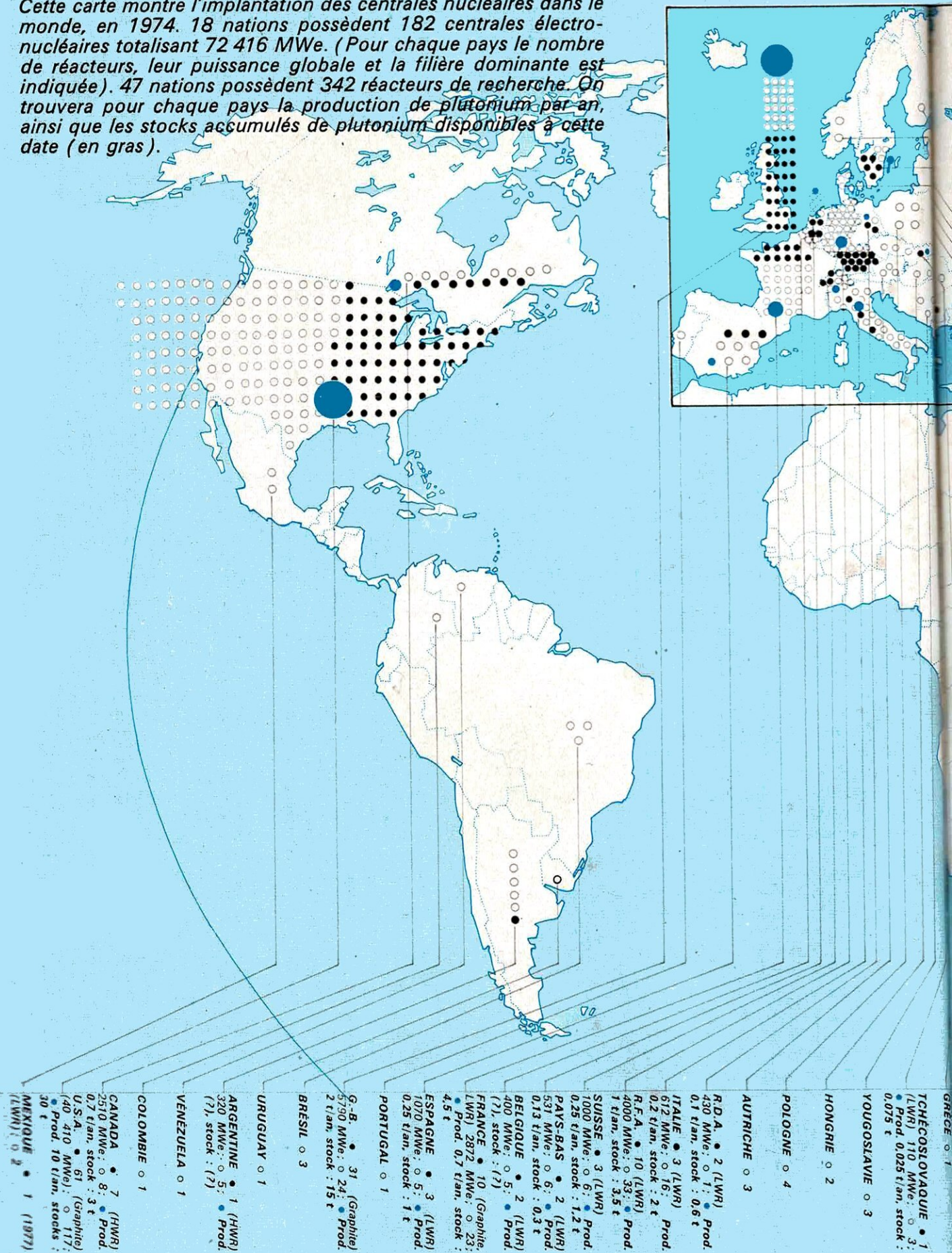
Là réside tout le problème de la prolifération nucléaire. Tous les réacteurs civils, sans exception, produisent plus ou moins de plutonium selon la filière.

En effet, le plutonium est produit dans les réacteurs qui contiennent de l'uranium 238 (isotope le plus abondant de l'uranium naturel). Les neutrons produits lors des processus de fission sont capturés par l'uranium 238 qui, de ce fait,

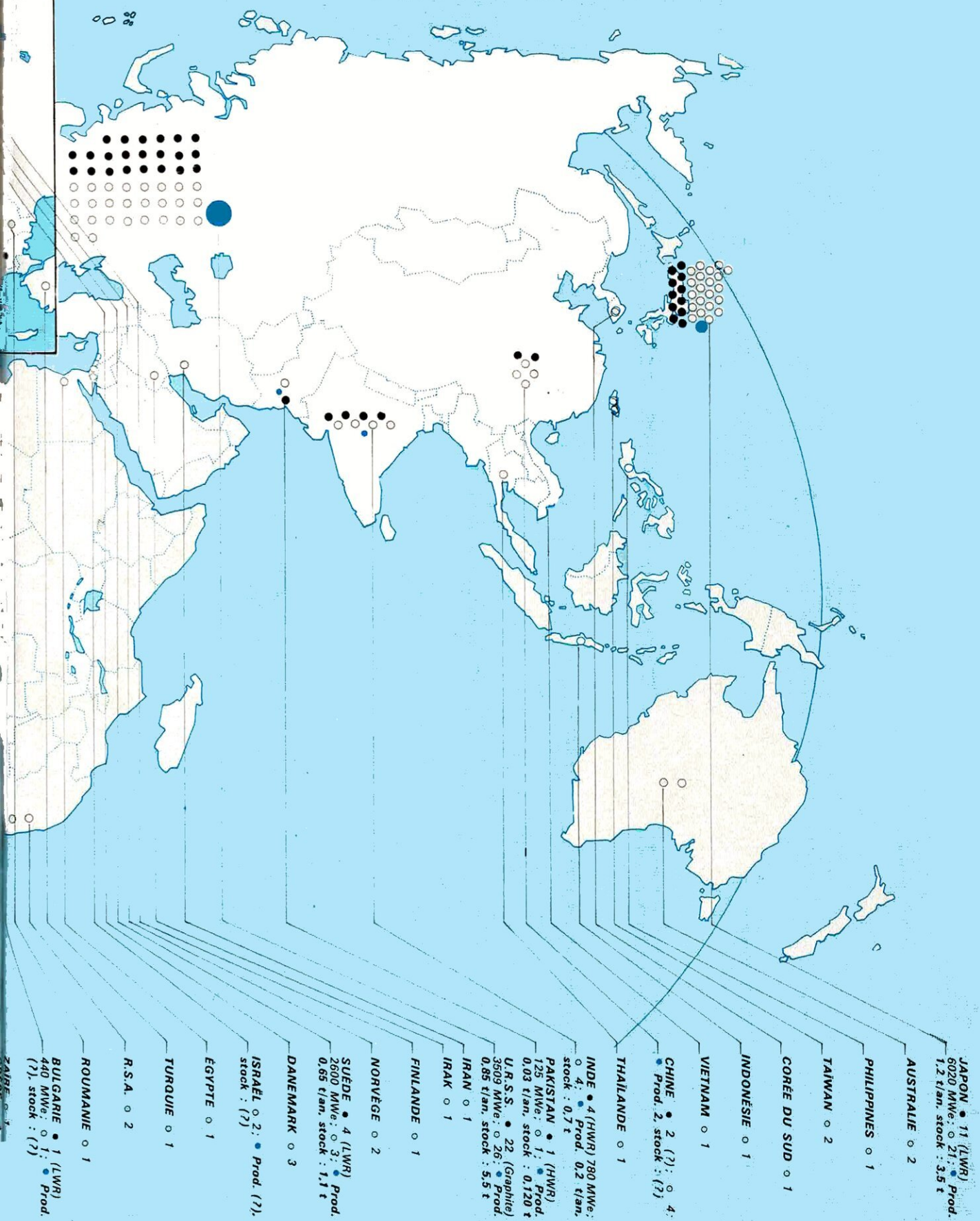
(2) Voir *Science & Vie* nos 679, 680, 681, 682, 685, 687, 688, 690, 691, 692, 693.

25 TONNES DE PLUTONIUM EN 1974

Cette carte montre l'implantation des centrales nucléaires dans le monde, en 1974. 18 nations possèdent 182 centrales électro-nucléaires totalisant 72 416 MWe. (Pour chaque pays le nombre de réacteurs, leur puissance globale et la filière dominante est indiquée). 47 nations possèdent 342 réacteurs de recherche. On trouvera pour chaque pays la production de plutonium par an, ainsi que les stocks accumulés de plutonium disponibles à cette date (en gras).

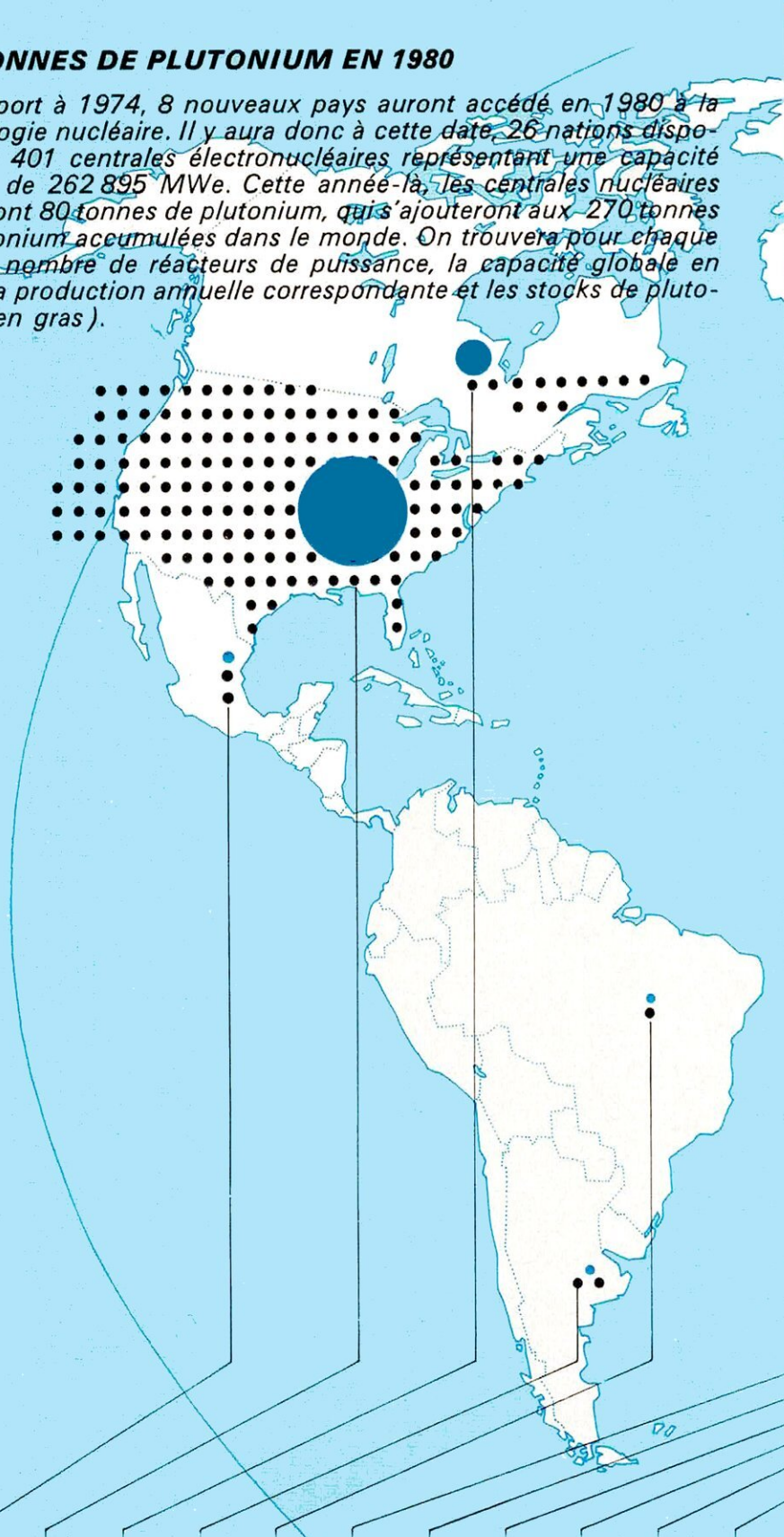


- Centrales nucléaires
- Réacteurs de recherche
- Stocks et production annuelle de plutonium



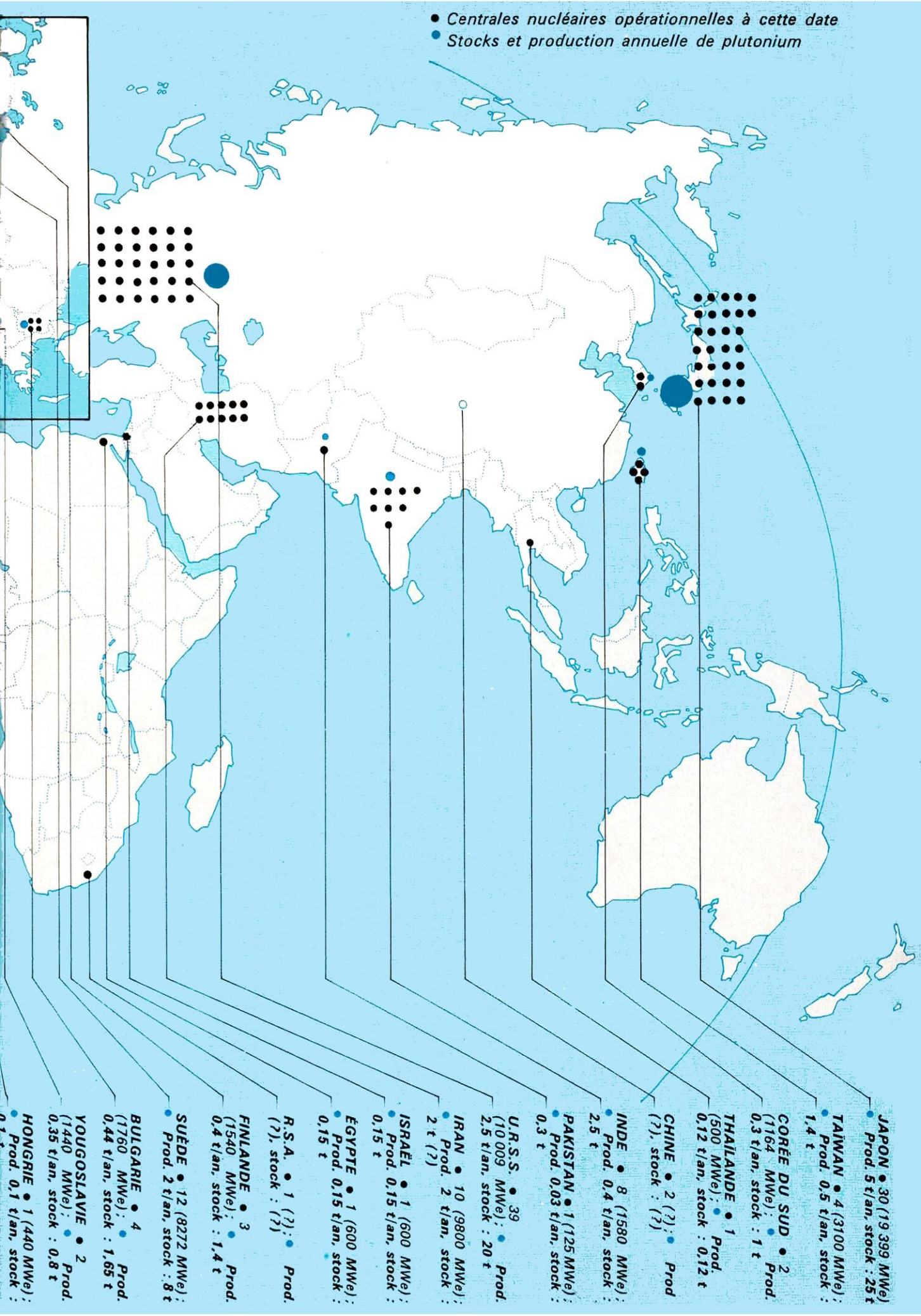
350 TONNES DE PLUTONIUM EN 1980

Par rapport à 1974, 8 nouveaux pays auront accédé en 1980 à la technologie nucléaire. Il y aura donc à cette date, 26 nations disposant de 401 centrales électronucléaires représentant une capacité globale de 262 895 MWe. Cette année-là, les centrales nucléaires produiront 80 tonnes de plutonium, qui s'ajouteront aux 270 tonnes de plutonium accumulées dans le monde. On trouvera pour chaque pays le nombre de réacteurs de puissance, la capacité globale en MWe, la production annuelle correspondante et les stocks de plutonium (en gras).



TCHÉCOSLOVAQUIE • 5 (1766 MWe) : • Prod. 0,44 t/an, stock : 1,2 t
AUTRICHE • 1 (692 MWe) : • Prod. 0,17 t/an, stock : 0,85 t
ITALIE • 7 (3386 MWe) : • Prod. 0,9 t/an, stock : 5 t
R.D.A. • 3 (800 MWe) : • Prod. 0,2 t/an, stock : 1,1 t
R.F.A. • 32 (21 768 MWe) : • Prod. 5 t/an, stock : 24 t
SUISSE • 8 (5686 MWe) : • Prod. 1,4 t/an, stock : 5 t
PAYS-BAS • 2 (531 MWe) : • Prod. 0,13 t/an, stock : 1 t
BELGIQUE • 4 (1660 MWe) : • Prod. 0,4 t/an, stock : 2,5 t
FRANCE • 23 (15 172 MWe) : • Prod. 4 t/an, stock : 18 t
ESPAGNE • 11 (8563 MWe) : • Prod. 2,2 t/an, stock : 8 t
G.-B. • 40 (1754 MWe) : • Prod. 3 t/an, stock : 29 t
BRÉSIL • 1 (600 MWe) : • Prod. 0,15 t/an, stock : 0,75 t
ARGENTINE • 2 (919 MWe) : • Prod. 0,27 t/an, stock : 1 t
CANADA • 12 (6120 MWe) : • Prod. 2 t/an, stock : 12 t
U.S.A. • 157 (137 790 MWe) : • Prod. 35 t/an, stock : 160 t
MEXIQUE • 2 (1308 MWe) : • Prod. 0,35 t/an, stock : 1,1 t

- Centrales nucléaires opérationnelles à cette date
- Stocks et production annuelle de plutonium



JAPON ● 30 (19 399 MWe)
Prod. 5 t/an, stock : 25 t

TAÏWAN ● 4 (3100 MWe)
Prod. 0,5 t/an, stock : 1,4 t

CORÉE DU SUD ● 2 (1164 MWe)
Prod. 0,3 t/an, stock : 1 t

THAÏLANDE ● 1 (500 MWe)
Prod. 0,12 t/an, stock : 0,12 t

CHINE ● 2 (?)
Prod. (?)

INDE ● 8 (1580 MWe)
Prod. 0,4 t/an, stock : 2,5 t

PAKISTAN ● 1 (125 MWe)
Prod. 0,03 t/an, stock : 0,3 t

U.R.S.S. ● 39 (10 009 MWe)
Prod. 2,5 t/an, stock : 20 t

IRAN ● 10 (9800 MWe)
Prod. 2 t/an, stock : 2 t (?)

ISRAËL ● 1 (600 MWe)
Prod. 0,15 t/an, stock : 0,15 t

ÉGYPTE ● 1 (600 MWe)
Prod. 0,15 t/an, stock : 0,15 t

R.S.A. ● 1 (?)
Prod. (?)

FINLANDE ● 3 (1540 MWe)
Prod. 0,4 t/an, stock : 1,4 t

SUÈDE ● 12 (8272 MWe)
Prod. 2 t/an, stock : 8 t

BULGARIE ● 4 (1760 MWe)
Prod. 0,44 t/an, stock : 1,65 t

YOUgoslavie ● 2 (1440 MWe)
Prod. 0,35 t/an, stock : 0,8 t

HONGRIE ● 1 (440 MWe)
Prod. 0,1 t/an, stock : 0,1 t

se transforme en uranium 239. Cet isotope d' ^{239}U se transforme spontanément en un peu moins de deux jours en plutonium 239 qui, lui, a une période de 24 000 ans. Il peut arriver que des noyaux de Pu 239, capturent des neutrons et se transforment en Pu 240. Le Pu 240 n'est pas facilement fissile et a plutôt tendance à se transformer en Pu 241, en capturant un neutron. Cependant, certains noyaux de Pu 240 possèdent l'avantage de fissionner spontanément en émettant au cours de ce processus suffisamment de neutrons pour provoquer une réaction en chaîne. De ce fait, il présente l'avantage (militaire) de démarrer aisément une réaction en chaîne au cœur d'une bombe A à fission, avant même que le matériau fissile n'ait atteint sa masse critique, ce qui est difficile à réaliser.

Il n'y a que 10 à 20 % de Pu 240 dans le Pu total (et donc 90 à 80 % de Pu 239) dans les réacteurs américains lorsque le combustible irradié est retiré pour être retraité au bout de 3 à 4 ans. Cette concentration est néanmoins suffisante pour rendre le Pu 240 produit intéressant au point de vue militaire.

De plus, le Pu 239 et le Pu 240, en se désintégrant spontanément, émettent un rayonnement alpha que l'on peut arrêter facilement, et l'émission de neutrons par le Pu 240 est trop rare pour être considérée comme un danger réel, à moins qu'elle ne soit absorbée par les poumons ; il ressort de tout cela que des kilos de plutonium peuvent être manipulés sans danger radiologique particulier, à condition qu'ils soient protégés dans des boîtes parfaitement étanches pour en éviter l'absorption dans les poumons. Si l'on considère le poids qu'il faut pour tuer un homme à la suite de cancer du poumon, le Pu 239 est 20 000 fois plus toxique que le venin de cobra. D'ailleurs, même s'il n'est pas utilisé pour réaliser un explosif nucléaire, le plutonium peut l'être comme arme chimique efficace. Un gramme de plutonium est mortel dans une zone de 500 m² et contamine une aire de 50 000 m².

L'utilisation optimale du plutonium pour faire une bombe est sous forme de métal pur. Dans ce cas, la masse critique est de l'ordre de 4 kg enveloppée dans une sphère de béryllium servant de réflecteur à neutrons. Lorsque le métal n'est pas pur, mais est constitué d'un mélange de Pu 239, Pu 240 et Pu 241 (typique de ce que l'on retire des réacteurs nucléaires de puissance) la masse critique est de l'ordre de 8 kg, à l'intérieur d'une sphère de cuivre ou d'acier réfléchissant les neutrons.

Le plutonium peut être également utilisé pour faire des bombes sous forme d'oxyde (PuO_2) qui sert justement de fuel pour certains types de réacteurs.

Un réacteur de 500 MWe produit 120 kg de plutonium par an, ce qui est théoriquement suffisant pour faire 12 bombes A de 20 kt du type d'Hiroshima. Mais certains types de réacteurs produisent plus de plutonium que d'autres : pour une production de 100 MWe un réacteur à eau légère (LWR) produira 360 kg de pluto-

nium, un réacteur à haute température (HTGR) presque rien et un surrégénérateur (LMFBR), 1 500 kg de plutonium par an !

Sans rentrer dans les détails techniques disons que l'on peut également « piloter » un réacteur de puissance pour qu'il fournisse plus de plutonium qu'il ne le ferait normalement en ne produisant que de l'électricité. Et nous ne parlons ici que des réacteurs de puissance. Car les petits réacteurs de recherche (on considère comme réacteur de recherche tout réacteur d'une puissance inférieure à 20 MWe) peuvent également être « conduits » pour produire principalement du plutonium plus ou moins pur. C'est ainsi qu'Israël, qui n'a pas encore de réacteurs de puissance, a produit ces dernières années du plutonium en quantité suffisante pour faire au moins plusieurs bombes. Or, en 1974, 47 pays possédaient 352 réacteurs de recherche.

Il est également à prévoir que la dissémination nucléaire va changer de grandeur à partir de 1980, quand seront mis en service des surrégénérateurs commerciaux, dans 6 pays au moins, ce qui va accroître encore le danger nucléaire. On sait que les surrégénérateurs utilisent comme fuel du plutonium d'un type directement utilisable pour des bombes. Il faut environ 3 tonnes de plutonium pour alimenter un surrégénérateur d'1 GWe. Si des mesures de comptabilité très précises du combustible ne sont pas prises, il est parfaitement concevable que l'on puisse détourner les kilos de plutonium nécessaires à faire une bombe.

Et ces surrégénérateurs, outre qu'ils brûlent comme combustible du plutonium d'une qualité comparable à celle qui sert à faire les bombes sont eux-mêmes de véritables bombes en puissance comme le soulignent les physiciens dans une note du groupe d'Orsay : « L'explication de la possibilité pour un réacteur à neutrons rapides, c'est-à-dire un surrégénérateur, d'exploser comme une bombe atomique, est donnée en se rapportant à un traité de physique neutronique datant de 1962.

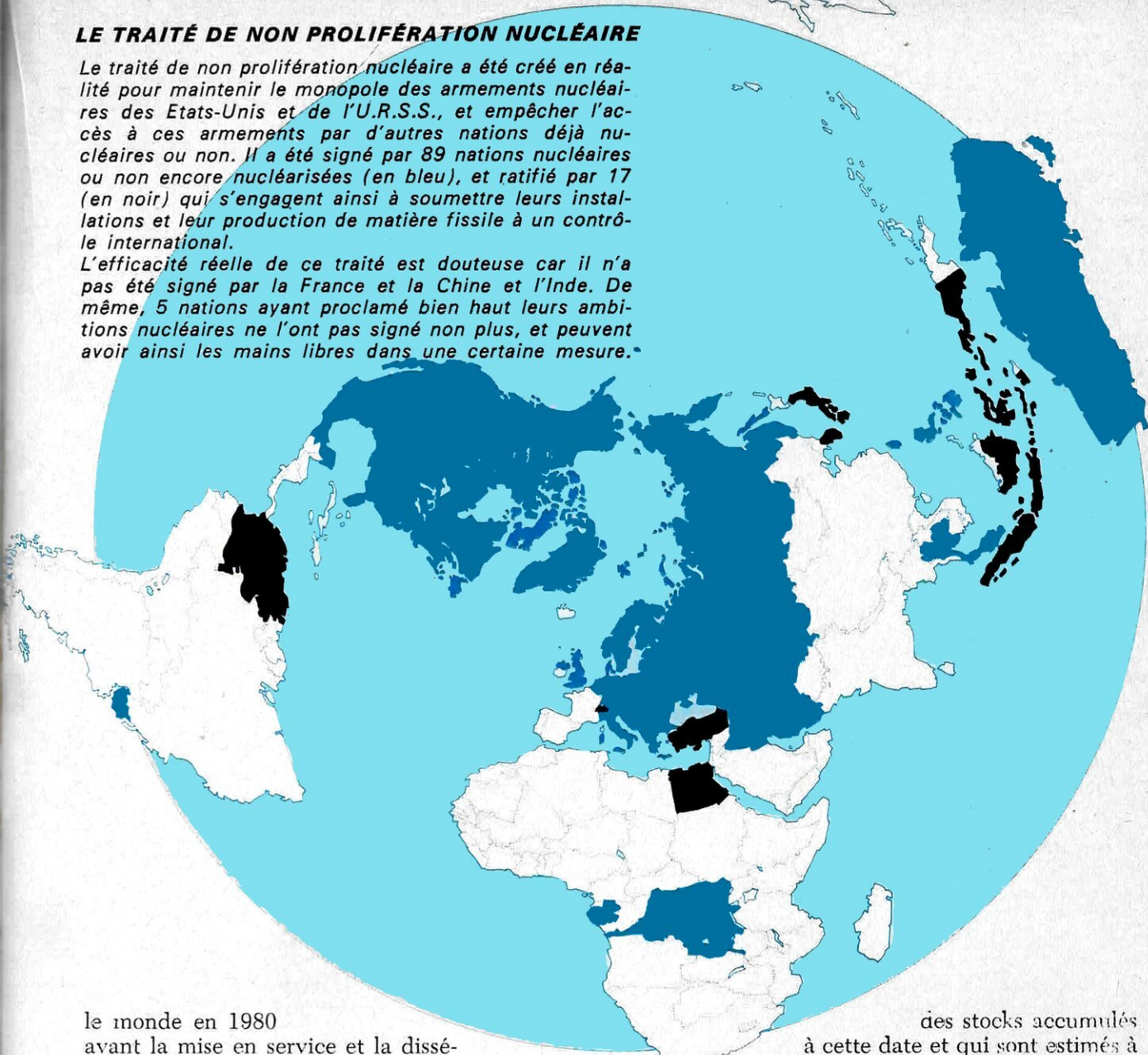
Tant que le coefficient de multiplication, c'est-à-dire le rapport du nombre de neutrons d'une génération au nombre de neutrons de la génération précédente, est voisin de 1, la réaction en chaîne est gouvernée par les neutrons retardés et reste facilement contrôlable. Mais, dès que ce coefficient dépasse un seuil critique, le temps de doublement de la puissance produite devient pratiquement proportionnel au « temps de vie » des neutrons, qui dans les surrégénérateurs, est de l'ordre de 10^{-7} secondes, assez proche du temps de vie des neutrons dans une bombe atomique de l'ordre de 10^{-9} secondes. Dès que le seuil critique est franchi, la puissance produite peut doubler en 10^{-4} secondes, (et donc être multipliée par 1 000 en 10^{-3} secondes) contre 0,1 à 1 seconde pour les réacteurs classiques. Les surrégénérateurs peuvent donc exploser comme une bombe atomique avec un mauvais rendement. »

Quelle sera la production de plutonium dans

LE TRAITÉ DE NON PROLIFÉRATION NUCLÉAIRE

Le traité de non prolifération nucléaire a été créé en réalité pour maintenir le monopole des armements nucléaires des Etats-Unis et de l'U.R.S.S., et empêcher l'accès à ces armements par d'autres nations déjà nucléaires ou non. Il a été signé par 89 nations nucléaires ou non encore nucléarisées (en bleu), et ratifié par 17 (en noir) qui s'engagent ainsi à soumettre leurs installations et leur production de matière fissile à un contrôle international.

L'efficacité réelle de ce traité est douteuse car il n'a pas été signé par la France et la Chine et l'Inde. De même, 5 nations ayant proclamé bien haut leurs ambitions nucléaires ne l'ont pas signé non plus, et peuvent avoir ainsi les mains libres dans une certaine mesure.



le monde en 1980

avant la mise en service et la dissémination dans le monde des surrégénérateurs ?

Le rapport de Stockholm a tenté une évaluation approximative en se fondant au départ sur des réacteurs utilisant de l'uranium enrichi de 1,5 à 3 %. Dans ces réacteurs, un atome de Pu 239 est produit lorsque deux atomes d'U-235 sont détruits. On dit alors que le taux de conversion est de 0,5. En admettant un taux de conversion de 0,35 pour l'ensemble des centrales du monde, avec un rendement moyen de 30 % dans la conversion du mégawatt nucléaire en mégawatt électrique, 2,97 g d'U-236 sont détruits et 1,04 g de Pu-239 sont produits lorsqu'un MW d'électricité est fourni par jour. Comme les centrales nucléaires fonctionnent en moyenne à 70 % de leur capacité, le mégawatt nucléaire produira 225 MW électriques par jour. Chaque MW nucléaire sera accompagné annuellement de la production de 265 g de Pu 239. Comme la puissance électrique des centrales sera en 1980 de l'ordre de 300 GWe, il y aura 300×265 soit 80 tonnes de Pu 239 produits dans le monde, cette année-là. (Et l'on ne tient pas compte ici

des stocks accumulés à cette date et qui sont estimés à 280 t de plutonium. Il y en a actuellement 25 t.)

Après un retraitement convenable, ce plutonium sera disponible trois ans après. Le tiers sera produit par des pays non encore nucléarisés et qui auront ainsi en théorie de quoi faire 50 bombes de 20 kt par semaine.

Nous ne venons d'évoquer ici que le problème de la pollution directe du plutonium par la prolifération des réacteurs de puissance.

Il peut exister un autre type de prolifération présentant un danger bien plus menaçant encore et concernant, cette fois, l'un des maillons essentiels de la fabrication des bombes thermonucléaires (bombes H). Il s'agit des procédés permettant d'obtenir de l'uranium enrichi et monopolisés, jusqu'ici, par les grandes puissances nucléaires.

On sait en effet, que du fait de leur coût de construction et d'exploitation, et de leur complexité technologique, il n'existe à l'heure actuelle que sept usines d'enrichissement de l'uranium principalement fondées sur le procédé de la diffusion gazeuse. De ce fait, pour alimenter les

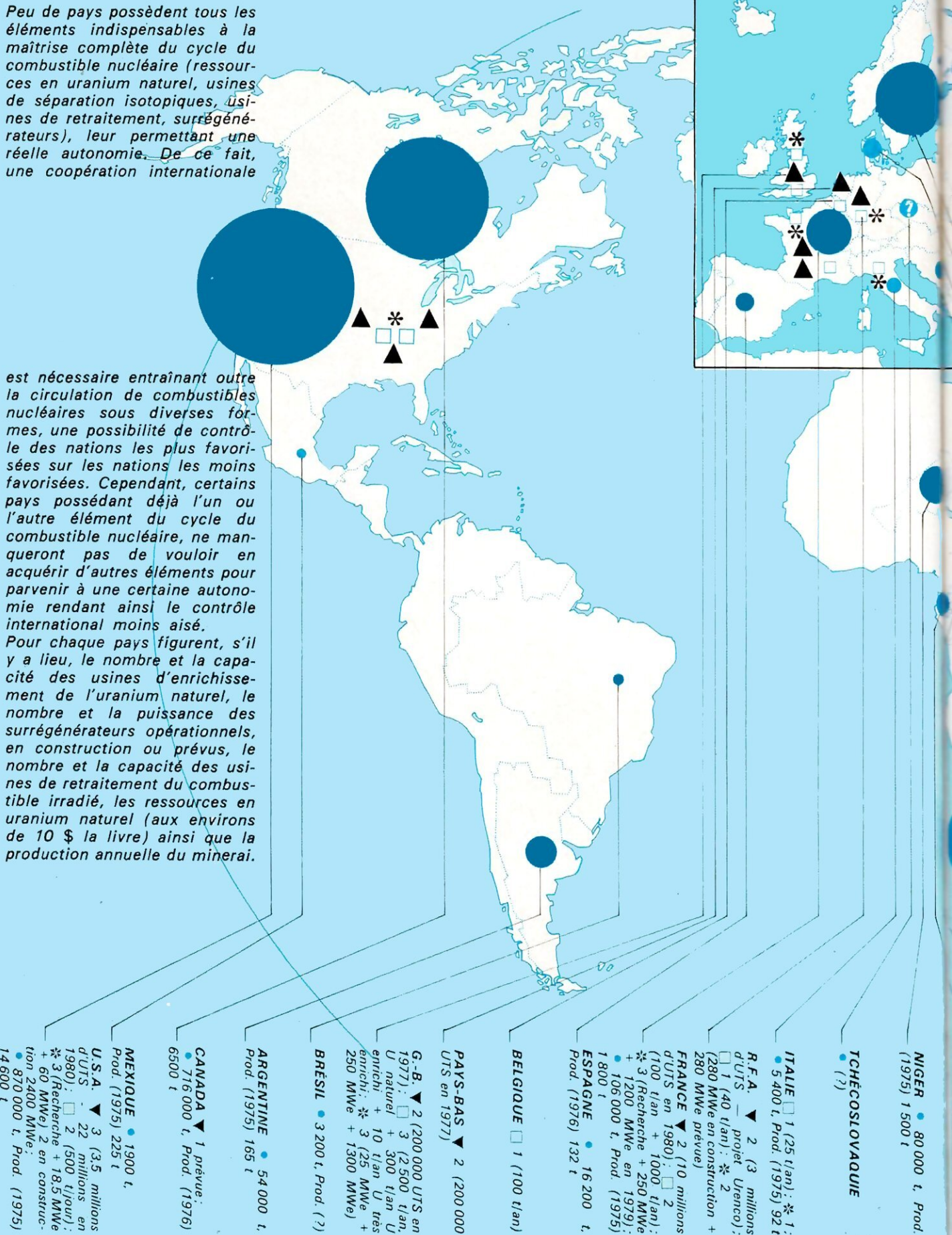
(Suite du texte page 90)

LE CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

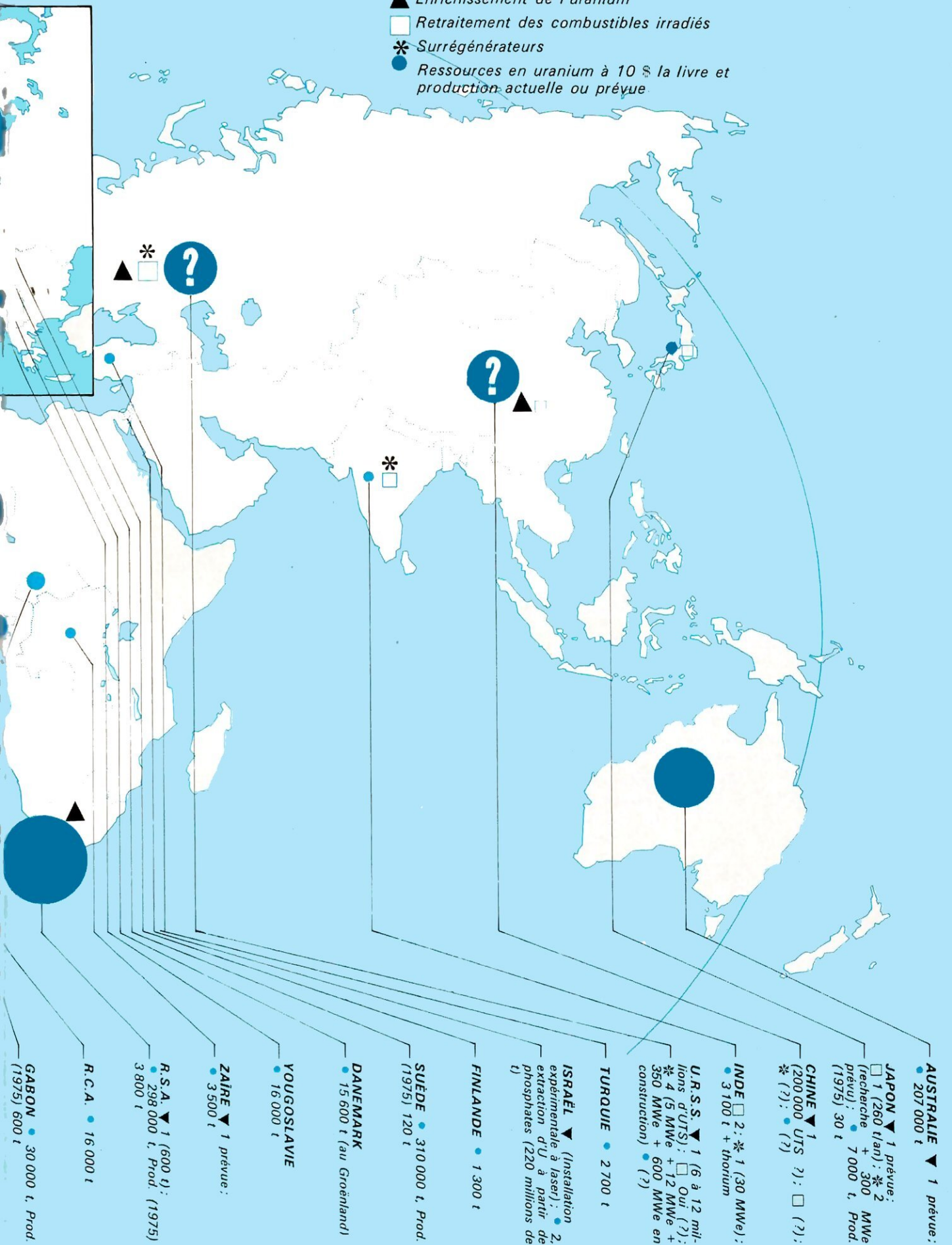
Peu de pays possèdent tous les éléments indispensables à la maîtrise complète du cycle du combustible nucléaire (ressources en uranium naturel, usines de séparation isotopiques, usines de retraitement, surrégénérateurs), leur permettant une réelle autonomie. De ce fait, une coopération internationale

est nécessaire entraînant outre la circulation de combustibles nucléaires sous diverses formes, une possibilité de contrôle des nations les plus favorisées sur les nations les moins favorisées. Cependant, certains pays possédant déjà l'un ou l'autre élément du cycle du combustible nucléaire, ne manqueront pas de vouloir en acquérir d'autres éléments pour parvenir à une certaine autonomie rendant ainsi le contrôle international moins aisé.

Pour chaque pays figurent, s'il y a lieu, le nombre et la capacité des usines d'enrichissement de l'uranium naturel, le nombre et la puissance des surrégénérateurs opérationnels, en construction ou prévus, le nombre et la capacité des usines de retraitement du combustible irradié, les ressources en uranium naturel (aux environs de 10 \$ la livre) ainsi que la production annuelle du minerai.



- ▲ Enrichissement de l'uranium
- Retraitement des combustibles irradiés
- * Surrégénérateurs
- Ressources en uranium à 10 \$ la livre et production actuelle ou prévue



réacteurs en uranium enrichi, la plupart des pays sont dépendants de ces grandes nations. Le problème d'une nation est donc de tenter de briser ce monopole. Pour y parvenir, les petites nations peuvent s'entraider directement entre elles en tentant de s'affranchir de la tutelle des deux grands afin de se doter d'un ou plusieurs éléments du cycle du combustible nucléaire. Ainsi l'Inde s'est fait livrer des réacteurs canadiens, ce qui lui a permis de faire sa bombe. Maintenant elle aide les Argentins. L'Allemagne va aider le Brésil à se doter d'une usine de séparation isotopique et de réacteurs.

Du fait de la crise de l'énergie et de l'accélération des programmes nucléaires dans les pays industrialisés, plusieurs pays ont décidé d'augmenter leur capacité d'enrichissement, d'ici à 1980. C'est ainsi que de nouvelles usines de séparateurs isotopiques vont être construites en Europe (Eurodif, Urenco) aux Etats-Unis vraisemblablement, au Japon. L'Afrique du Sud vient du reste de mettre en fonctionnement une nouvelle usine de séparation isotopique selon un nouveau procédé (séparation par tuyère). D'autres pays, comme le Brésil, l'Argentine, Israël, le Zaïre, ont annoncé s'intéresser à la construction d'usines de séparation isotopique.

Ces usines sont fort coûteuses⁽³⁾ ce qui en rend l'accès difficile. Il risque bien cependant de se produire dans ce domaine particulier une véritable révolution technologique. En effet, plusieurs laboratoires dans le monde (Institut Weizman en Israël, Laboratoires de Los Alamos, aux Etats-Unis, Institut Lebedev en URSS, Laboratoire du CEA en France) ont montré qu'il était désormais possible d'extraire l'U-235 fissile pour les réacteurs à l'aide d'installations utilisant des lasers à fréquence variable. Selon le Dr Paul Robinson, l'un des pionniers américains de cette méthode, l'U-235 serait produit en n'utilisant qu'1/100 000^e de l'énergie dépensée avec les méthodes traditionnelles pour parvenir aux mêmes résultats. Rappelons que rien qu'aux Etats-Unis les trois usines d'enrichissement consomment 6 000 MW pour fonctionner, soit 1,5 % de toute la production d'énergie du pays.

Incontestablement, la prolifération de telles méthodes d'enrichissement peu coûteuses, permettra à qui voudra, de produire de l'U-235. Or la possession d'U-235 ouvre la voie à la réalisation non plus de bombes A comme c'était le cas avec le plutonium, mais de bombes H dites thermonucléaires. Disons, brièvement, que l'U-235 dans ce cas est utilisé pour faire une bombe A à fission pour servir en quelque sorte de détonateur à un mélange deutérium/deutérium ou deutérium/tritium lui permettant de réaliser les conditions de pression et de température suffisantes pour réaliser la fusion des noyaux légers produisant l'explosion thermonucléaire.

L'exemple de l'Inde, et les appétits commerciaux montrent que techniquement la prolifé-

ration nucléaire a toutes les chances de se poursuivre. Reste alors la barrière juridique pour tenter de contrôler cette prolifération. La première tentative fut établie avec la création du Traité de Non Prolifération dont l'objectif principal et inavoué était plutôt de consolider le pouvoir technologique des six premières puissances nucléaires, plus sûr moyen d'éviter l'extension des fabrications d'armements nucléaires.

Bien entendu, ce traité qui n'est pas très juste à l'égard des nations ne possédant pas d'armes nucléaires n'empêcha en rien l'amélioration et le développement de nouvelles armes nucléaires chez les grandes nations signataires (USA, URSS et à moindre titre Angleterre).

Ainsi, au fil de ces différents articles, le traité « TNP » interdit le transfert direct ou indirect d'une arme nucléaire d'un pays à l'autre, il interdit à des pays non nucléaires d'acquérir une arme nucléaire et à des pays nucléaires, mais ne possédant pas de bombe, de fabriquer des bombes, ou des explosifs nucléaires à utilisation pacifique, même s'il permet à ces pays de produire les éléments nécessaires à la fabrication de la bombe ! Il oblige les pays ne possédant pas d'arme nucléaire à se soumettre au contrôle technique de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique, pour qu'il n'y ait pas de diversion de matériaux nucléaires.

On saisit toutes les lacunes de ce traité auquel d'ailleurs n'ont pas adhéré de grandes nations possédant des armements nucléaires, la France et la Chine, et qui n'est pas signé par des nations qui ont clairement proclamé leurs ambitions nucléaires : Inde, Pakistan, Brésil, Argentine, Afrique du Sud. De plus, le traité de non prolifération est discriminatoire à l'égard des pays nucléaires ne possédant pas la bombe, puisqu'il les oblige à se soumettre au contrôle des pays qui la possèdent déjà, sans contrepartie évidemment. Il autorise également des nations possédant l'arme nucléaire de communiquer des explosifs nucléaires à des fins pacifiques, à des nations qui n'en possèdent pas. Il peut être dangereux même en donnant l'illusion d'une fausse sécurité. Or, nous l'avons vu, pour une nation qui veut se doter maintenant de l'arme nucléaire il n'y a matériellement plus de barrière technologique ou économique (la bombe indienne a coûté 400 000 \$, plutonium et préparation du site compris). Il ne reste plus que la barrière juridique représentée par ce traité de non prolifération et que l'on a cherché à rendre plus efficace en mai dernier à Genève.

Pour cela, il faudrait d'abord que les USA et l'URSS donnent le bon exemple et admettent le principe d'une limitation volontaire et d'un contrôle de leurs armements nucléaires. Sans quoi les nouvelles nations nucléaires ne verraient pas pourquoi elles seraient obligées de respecter tous les termes du traité.

Jean-René GERMAIN ■

(3) Voir *Science & Vie*, n° 682, p. 14.

On a chiffré pour la première fois le coût de la pollution

Peut-on quantifier le coût de la pollution dont les dommages s'étendent non pas seulement à la santé, à l'habitat, mais à tout notre patrimoine culturel et écologique? Des experts américains et italiens ont tenté de dresser ce bilan... d'où il ressort que les dégâts de la pollution atteindraient, aux USA, près de 2 fois le budget annuel de la France !

« Les pollueurs seront les payeurs » affirmait, il y a quelques mois, le gouvernement. Seulement voilà, pour pouvoir présenter une facture aux pollueurs, encore faut-il être capable d'en calculer le montant. Tout le monde le reconnaît, la pollution coûte très cher, mais jusqu'à présent personne n'était parvenu à évaluer avec exactitude les coûts des ravages qu'elle pouvait causer ; tout au plus parvenait-on à déterminer les dépenses effectuées par les villes ou les entreprises pour lutter contre les nuisances.

Aujourd'hui, grâce aux travaux du Conseil présidentiel sur la qualité de l'Environnement des Etats-Unis, de divers centres de recherche américains et grâce aux travaux de l'ISVET, département de recherche de l'ENI, première entreprise pétrolière italienne, il est possible de chiffrer certains des désagréments dus à la pollution.

Les Américains et les Italiens ne sont pas encore arrivés à mettre au point une méthode universelle de calcul des coûts de la pollution. Mais chacun à l'aide d'enquêtes, de modèles mathématiques élaborés, est parvenu à chiffrer ce que coûte la pollution à son propre pays. Chose curieuse, les démarches américaines et italiennes sont totalement différentes.

Les chercheurs américains ont étudié les retombées de la pollution atmosphérique, de la pollution des eaux, de celle due aux déchets solides, alors que les écologistes italiens ont

calculé les coûts de la pollution quelle que soit son origine dans 6 domaines différents : santé humaine, patrimoine culturel, agriculture et zootechnie, tourisme et loisirs, alimentation en eau potable ou à usage industriel et enfin, patrimoine culturel. Dans tous les cas, de telles études se heurtent à des montagnes de difficultés, car si certains coûts imputables aux nuisances sont palpables et facilement exprimables en deniers sonnants et trébuchants, comme c'est le cas par exemple des dommages infligés aux cultures, aux équipements (usines, bâtiments, etc.) et à la santé, il est en revanche très délicat d'exprimer en chiffres l'enlaidissement d'un paysage, la perte de jouissance des zones de loisirs, la destruction du système écologique.

Comment traduire en francs, par exemple, le fait que l'on prend beaucoup moins de plaisir à se promener dans une forêt jonchée de bouteilles vides, de papiers gras, de boîtes de conserves éventrées, plutôt que dans un bois parsemé de mousse, de fougères, et de campanules ?

Les Américains furent les premiers à se préoccuper des conséquences économiques de la pollution. Le Conseil sur la Qualité de l'Environnement a commencé ses travaux voilà plus de dix ans en étudiant le coût des dommages attribués aux polluants atmosphériques, les oxydes de soufre, l'oxyde de carbone, les oxydes d'azote et autres oxydants photochimiques. Les chiffres, bien que peu récents puisqu'ils portent sur des

recherches effectuées en 1963, mais qui ne furent publiés qu'en 1974, sont significatifs : la pollution atmosphérique coûte chaque année 16 milliards de dollars (1) aux Etats-Unis, (72 milliards de francs) soit plus de 80 dollars (360 francs) par habitant et l'estimation de ces coûts sera beaucoup plus forte lorsque les économistes seront parvenus à calculer les dommages relatifs à la défiguration de l'environnement.

Le chapitre santé est particulièrement effrayant : le rapport américain précise qu'une «réduction de 50 % de la pollution atmosphérique existant dans les grands centres urbains (New York, Chicago, Denver, Boston, San Francisco...) réduirait de 2,08 milliards de dollars par an (9,4 milliards de francs) le coût des dommages infligés à la santé», et il attribue 59 % de cette somme aux maladies respiratoires, 9 % au cancer et 22 % aux maladies cardio-vasculaires. De plus, le coût des soins médicaux et des journées de travail perdues du fait des poisons contenus dans l'air que nous respirons, s'élève environ à 6 milliards de dollars par an (27 milliards de francs). D'autres études sont venues confirmer le rôle néfaste de la pollution sur notre santé. Le service de la Santé publique des Etats-Unis, après des années de recherches est parvenu à la conclusion suivante : 20 % au moins des dépenses de santé, en Amérique sont imputables à la pollution atmosphérique.

Un autre écologiste américain, Lester Lave, fit récemment remarquer : « Le fait de réduire la pollution de 50 % sur l'ensemble du territoire américain ajouterait de trois à cinq ans à l'espérance de vie d'un enfant né en 1970 et permettrait d'économiser 2 milliards de dollars (9 milliards de francs) par an sous forme d'avantages économiques provenant du nombre accru de journées travaillées et de la réduction des dépenses de santé ».

Après l'homme qui est le plus touché, la végétation et les matériaux subissent aussi les assauts de la pollution et perdent petit à petit de leur valeur ; c'est près de 4,9 milliards de dollars (22 milliards de francs) par an qui s'envolent ainsi en fumée. Quant aux immeubles, aux usines, bref à l'ensemble des biens de la nation, les particules nuisibles de l'atmosphère réduisent chaque année leur valeur de près de 5,2 milliards de dollars (23,4 milliards de francs).

Ces chiffres annoncés par le Conseil sur la Qualité de l'Environnement, ont été affinés par les travaux de Ronald G. Ridker qui est parvenu à calculer le coût de la pollution atmosphérique pour l'une des villes des Etats-Unis : « Si le taux des composés soufrés auquel chaque unité d'habitation est exposée, diminuait de 0,25 mg par cm³ et par jour, on pourrait voir la valeur de cette propriété augmenter de près de 245 dollars. Les villas, les immeubles, les usines de la ville de Saint-Louis (Missouri) prendraient du même

coup une plus-value globale de 82,8 millions de dollars (372,6 millions de francs).

Très récemment, Thomas Crocker a étudié la relation entre la pollution atmosphérique et la valeur des immeubles de la ville de Chicago en se penchant sur les données relatives à 1 288 transactions immobilières. Il en a conclu que l'augmentation du taux des particules nuisibles de l'air diminuait la valeur de chaque propriété de 350 à 600 dollars.

Les études relatives à la pollution atmosphérique sont les plus précises, les plus facilement

MALADIES : DE QUOI EST RESPONSABLE LA POLLUTION ?

D'un côté les experts italiens ont calculé, pour diverses maladies, le pourcentage lié à la pollution. De l'autre, des écologistes sont allés dans des villes, dans des campagnes, étudier sur le terrain la responsabilité de la pollution dans plusieurs affections. Les résultats concordent bien souvent, sauf pour l'abcès du poumon. Là, les calculs des experts sont très en dessous de la réalité. Selon eux, 10 % seulement des abcès du poumon sont dus à la pollution, contre 32 % pour les estimations des écologistes.

<i>Maladies</i>	<i>Pourcentage (experts)</i>	<i>Pourcentage (écologistes)</i>
● Maladies associées à la pollution atmosphérique		
<i>Tumeurs de l'appareil respiratoire</i>	10	10
— <i>Cancer du larynx</i>		
— <i>Cancer de la trachée, des bronches, des poumons</i>		
<i>Asthme (non allergique) ..</i>	10	5
<i>Insuffisance cardiaque congestive</i>	10	3
<i>Inflammations aiguës des voies respiratoires extérieures</i>	10	non spécifiées
<i>Broncho-pneumonies aiguës et bronchites aiguës ..</i>	15	12
<i>Bronchite chronique</i>	20	19
<i>Abcès du poumon</i>	10	32
<i>Congestion et hypostase du poumon</i>	5	7
● Maladies associées à la pollution de l'eau		
<i>Fièvre typhoïde</i>	75	
<i>Fièvres paratyphoïdes et autres maladies causées par une salmonellose</i>	75	non spécifié
<i>Amibiases</i>	5	
<i>Ictère infectueux</i>	25	
<i>Gastroentérite et colite (à partir du 29^e jour de vie ..</i>	20	

(1) 1 dollar = 4,5 francs.

quantifiables. Le Conseil sur la Qualité de l'Environnement américain n'est pas parvenu par exemple à mettre des chiffres sur les nuisances causées par la pollution des eaux ; bien sûr, il évoque les pertes infligées à la pêche côtière et de pleine mer, les dommages subis par les producteurs de crustacés et de mollusques, les ravages causés par l'augmentation de la salinité de l'eau, mais aucun de ces effets néfastes n'a pu être chiffré à l'échelon national. Les premiers touchés par la pollution des eaux sont les vacanciers, les promeneurs, tous ceux qui utilisent les lacs, la mer ou les rivières pour leur détente et leur plaisir.

« Il ne fait aucun doute », déclarait le Conseil de l'Environnement américain, « que les pertes provoquées par la pollution des eaux dans le domaine des loisirs s'élèvent à plusieurs milliards de dollars pour l'ensemble du pays. Nous avons été également incapables d'évaluer avec précision les coûts des autres formes de pollution, particulièrement les préjudices relatifs à l'esthétique. Les recherches dans ce domaine ne sont pas encore assez avancées et il est bien délicat de dire ce que « coûte » à la nation les débris jonchant les parcs, les abords des routes et les berges des rivières, les lignes à haute tension traversant les campagnes, les mines à ciel ouvert qui détruisent un paysage et le bruit croissant des grandes agglomérations, etc. ».

A l'aide de ces estimations qu'il jugeant eux-mêmes trop rudimentaires, les écologistes américains ont établi un budget de lutte anti-pollution : ainsi entre 1970 et fin 1975, c'est plus de 105 milliards de dollars (425,25 milliards de francs) soit 1,85 fois le budget annuel de la France, que les Etats-Unis devront investir pour lutter contre les principales sources de nuisances ; 23,7 milliards de dollars (107 milliards de francs) iront combattre les gaz nuisibles de l'air, 38 milliards de dollars (171 milliards de francs) devront assainir les cours d'eau et les lacs, enfin 43,5 milliards de dollars (195 milliards de francs) seront attribués à la lutte contre les déchets solides, ces bouteilles et ces papiers qui abîment les forêts.

D'autres écologistes américains ont effectué des recherches beaucoup plus poussées — mais ponctuelles. Ainsi un groupe de chercheurs de l'Université de l'Etat d'Oregon est parvenu à établir que le jour où la Baie de Yaquina (Oregon) serait totalement polluée, c'est plus de 63 000 dollars (283 500 francs) par an que perdrait la pêche sportive de la région. Pour arriver à ce chiffre, qui pourtant paraît bien simple, il a fallu des mois de travail. Les chercheurs de l'Oregon ont dû mettre au point une méthode d'estimation de la valeur que les sportifs attachent à la pêche en un lieu donné en fonction de la qualité de l'eau de ce lieu.

Une seconde étude a établi que la pollution des eaux de la rivière Delaware (Etat de Delaware) est responsable de la perte de 600 000

SANTÉ : COMBIEN CÔUTE LA POLLUTION ?

Un trou de 560 millions de francs, pratiquement égal au déficit de la Sécurité sociale en France, voilà de quoi est responsable la pollution en Italie dans le secteur de la santé — 40 % de cette somme servent à soigner les maladies engendrées par la pollution de l'air et de l'eau et 24 % servent à combler les pertes de salaires.

	Millions de Francs
Coût entraîné par la mort prématurée de travailleurs	127
Coût entraîné par la mort prématurée de ménagères	19,6
Perte de salaires pour raison de maladie	132,6
Perte de temps de travail des ménagères pour raison de maladie .	54,9
Coût du traitement des affections .	221,5
Coût total	555,6

journées-hommes de loisirs par an. Là encore, avant de parvenir à ce résultat, il a fallu réaliser une enquête auprès de 1 350 foyers et effectuer force calculs par ordinateur interposés.

Second pays à s'être préoccupé sérieusement des coûts de la pollution : l'Italie, elle a confié au centre de recherche de sa principale compagnie pétrolière le soin d'étudier avec attention les effets économiques des diverses formes de pollution. Six groupes de travail furent créés (santé, patrimoine culturel, agriculture, loisirs, alimentation en eau potable, patrimoine écologique) et un groupe central fut chargé de coordonner les investigations sectorielles.

La santé d'abord. En premier lieu, les chercheurs italiens ont cherché les maladies qui pouvaient être associées à la pollution. Vingt types de troubles ont pu être imputés aux nuisances. Ainsi le cancer du larynx, celui de la trachée, des bronches et du poumon, l'asthme, l'insuffisance cardiaque congestive, les infections aiguës des voies respiratoires supérieures, les quatre types de pneumonie, les bronchites chroniques ou aiguës, l'abcès du poumon, l'hypostase du poumon, sont fréquemment liées à la pollution atmosphérique ; la fièvre typhoïde et paratyphoïde, l'amibiase, l'ictère infectieux, la gastro-entérite, les colites et la maladie de la nutrition des nourrissons de moins d'un an sont très souvent associés à la pollution de l'eau. De plus certains cas d'intoxication aiguës ou chroniques sont sans aucun doute causés par des substances chimiques d'origine industrielle ou agricole telles que le chrome, l'arsenic, le DDT, les substances anti-parasitaires et les hydrocarbures contenus dans l'eau potable.

Les calculs effectués par les écologistes italiens sont fort complexes : il leur a fallu par exemple calculer le revenu prévisible des travail-

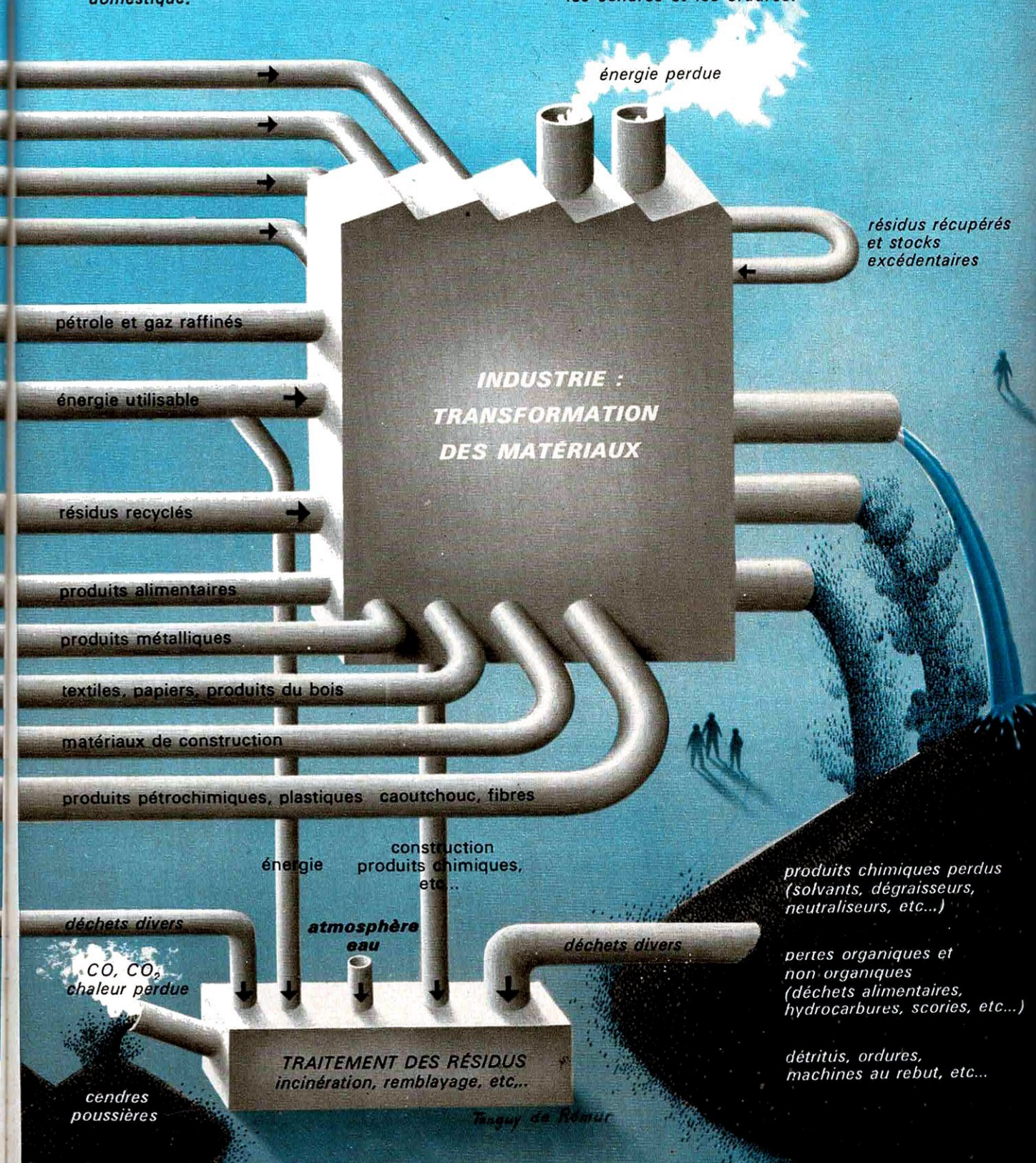
(Suite du texte page 96)



LE BILAN DE LA MATIÈRE

Rien ne se crée, rien ne se perd, mais tout se transforme. Notre société emploie pour vivre et se développer les produits de la nature issus de la photosynthèse. Une bonne partie d'entre eux (charbon, gaz naturel, pétrole) va servir à fournir de l'énergie utilisable par l'industrie (électricité, etc.) ou directement consommable (chauffage de nos maisons, etc.). Toutes les autres matières naturelles vont être transformées par l'industrie en produits alimentaires, chimiques, métalliques, etc., avant d'aller alimenter le secteur domestique.

Mais il y a le revers de la médaille et ses transformations produisent des quantités de déchets qui envahissent notre environnement : cela s'appelle la pollution. Le secteur « énergie » rejette dans la nature des oxydes de carbone, des gaz sulfureux, des oxydes d'azote, des cendres, et des déchets radioactifs. L'industrie, bien que traitant parfois les résidus répand aux alentours des cendres, des produits chimiques, des scories, des vieilles machines, des gaz toxiques, etc. Au passif du secteur domestique : les eaux usées, les cendres et les ordures.



leurs décédés en raison d'affections associées à la pollution en tenant compte de leur probabilité de survie à l'âge du décès. C'est ainsi que les chercheurs de l'ENI ont évalué à 84,2 milliards de liras⁽¹⁾ (555,7 millions de francs) les dommages économiques causés par la pollution sur la santé des Italiens en 1966. Bien qu'impressionnante, cette somme est probablement très inférieure à la réalité, car il a été impossible d'évaluer les nuisances résultant des souffrances physiques et psychiques, des maladies dont le lien avec la pollution n'est pas certain et des indispositions légères qu'on ne peut pas classer parmi les maladies.

En partant de ces chiffres et en faisant intervenir l'accroissement de la population, de la mortalité, le revenu moyen par habitant, la probabilité pour les victimes potentielles de la pollution d'appartenance à la population active, et la progression des dépenses de santé par malade, les écologistes italiens ont calculé le coût de la pollution sur la santé pour les années à venir ; ils ont ainsi évalué que le montant des dommages sera de 200 milliards de liras (1,32 milliard de francs) cette année, puis de 309 en 1980, et atteindra les 409 milliards de liras (2,7 milliards de francs) en 1985. Combien d'hôpitaux pourrait-on construire avec une telle somme ?

Au fil des années, les monuments, les vestiges des civilisations passées se détériorent ; cela s'appelle l'érosion — mais qui est plus ou moins violente, plus ou moins rapide en fonction de ce que contient l'atmosphère. Les chercheurs de l'ENI ont voulu savoir comment et de combien se dévalorisait leur patrimoine culturel. Ils ont d'abord cherché à définir ce qu'il était souhaitable de classer parmi leur héritage culturel. En définitive, quatre grande catégorie furent retenues ; le patrimoine archéologique, les œuvres d'art médiévales et modernes, les monuments, les livres et les archives.

Avec l'aide de la Commission Franceschini (protection et amélioration du patrimoine culturel), les écologistes de l'ENI ont évalué le budget que l'Administration devrait en théorie consacrer à la restauration et à la conservation des biens de la nation.

Puis ils en ont déduit qu'en 1968, la pollution avait infligé 36 milliards de liras (237,6 millions de francs) de dégâts au patrimoine culturel italien, dont 27 milliards (178 millions de francs) aux restes archéologiques, aux monuments, aux œuvres d'art médiévales et modernes et 9 milliards (59,4 millions de francs) aux musées, aux galeries d'art, aux bibliothèques, aux églises et autres dépôts d'archives.

Là encore, les experts reconnaissent eux-mêmes que leurs estimations sont probablement très inférieures à la réalité. Si aucune mesure ne vient à l'aide des œuvres d'art italiennes, les

détériorations dues à la pollution s'aggraveront d'année en année et en 1975 c'est près de 67 milliards de liras (442 millions de francs) qui s'envoleront en poussière, en 1980 ce chiffre atteindra 100 milliards de liras (660 millions de francs) pour dépasser les 150 milliards (990 millions de francs) en 1985.

Le troisième groupe de travail a étudié les effets de la pollution sur l'agriculture et les animaux. Là, les choses furent plus simples car il existait déjà en Italie un certain nombre de travaux sur les mécanismes d'action des divers polluants sur les terrains, les récoltes, le bétail.

L'enquête a été limitée à la partie irriguée des plaines, là où les sources de pollution de l'eau sont les plus nombreuses. Les terroirs étudiés où se concentrent les cultures les plus fertiles, représentent environ 2 620 000 hectares, soit 12 % de la superficie agricole totale et 50 % du produit agricole brut commercialisable (28,50 milliards de liras ou 18,8 milliards de francs). Mais 185 000 hectares seulement ont été reconnus comme gravement affectés par la pollution. Chaque hectare pollué a coûté en 1968, 68 000 liras environ (448 francs) à l'agriculture et en coûtera probablement 90 000 (595 francs) d'ici dix ans.

Après la santé, la culture et la nourriture, les écologistes de l'ENI se sont penchés sur les loisirs qui sans doute seraient beaucoup plus agréables si la pollution ne venait les troubler. Pour parvenir à se faire une idée de l'incidence de la pollution, il a fallu envoyer des centaines de questionnaires aux Bureaux départementaux du tourisme, aux syndicats d'initiative locaux, il a fallu mener des enquêtes par l'intermédiaire

LA POLLUTION: UN FLÉAU POUR LES MONUMENTS

Première responsable de la détérioration des églises, des châteaux, des œuvres d'art, la pollution s'attaque différemment aux principaux matériaux qui constituent le patrimoine culturel. Les poisons de l'air accélèrent les processus d'érosion.

Matériaux	Environnement	
	Intérieur	Extérieur
Pierre	15 %	50 %
Peinture murale	40 %	
Peinture sur toile	40 %	
Peinture sur bois	5 %	
Métaux	20 %	80 %
Cuir	50 %	
Parchemin	—	
Papier	20 %	
Tissus	40 %	
Stucs, plâtres, matériaux de construction	40 %	60 %
Mosaïques	10 %	20 %

(1) 1 lire = 0,0066 franc.

de revues spécialisées comme la revue « Pescare » consacrée à la pêche, il a fallu évaluer ce que chacun accepterait de payer pour se baigner dans une eau propre, ou pour pêcher dans une rivière où ne flotterait pas les détritiques de l'usine voisine.

Puis, en confrontant toutes ces données avec les différents travaux existant déjà sur la pollution des plages et des lacs, les chercheurs italiens sont parvenus à la conclusion suivante : les dommages imputables à la pollution dans le cas du tourisme balnéaire et lacustre et dans le cas des loisirs consacrés à la pêche furent de 61,9 milliards (408 millions de francs) en 1968, seront de 81,4 milliards (537 millions de francs) cette année, dépasseront les 98,4 milliards (649 millions de francs) en 1980, pour atteindre plus de 120 milliards (792 millions de francs) en 1985. Là encore, ces estimations sont sous-évaluées puisque l'enquête n'a pas tenu compte de l'ensemble des activités de loisir « plein air » qui se déroulent en milieu urbain, ni du nombre de touristes étrangers qui pourraient à l'avenir se détourner de l'Italie en raison de la détérioration de l'environnement.

Le patrimoine écologique de l'Italie, ses forêts, son gibier, ses parcs, ses rivières, se détériorent petit à petit en fonction de l'augmentation de la pollution. De combien se dévalue-t-il ? Question très délicate à laquelle il est impossible d'apporter une réponse précise car nos connaissances actuelles sur la faune, sur la flore, sur la composition microbiologique des divers écosystèmes ne sont pas suffisamment développées.

Pour tourner les difficultés, les chercheurs de l'ENI ont restreint le champ de leur enquête en n'étudiant que quelques écosystèmes et en ne calculant les dommages causés que sur un seul de leur élément. Ainsi pour la mer au voisinage des côtes, on a choisi les poissons ; pour les eaux douces des rivières, les poissons également et leur habitat, pour les forêts la productivité du bois de taille, pour les jardins publics, la superficie boisée, enfin pour les terrains, le gibier. Et à chaque fois, il a fallu « mesurer » les effets de la pollution sur ces éléments significatifs. Résultat : les dommages causés au patrimoine écologique italien s'élevaient en 1968 à 47 milliards de lire (310 millions de francs) et ils s'élèveront en 1985 à 91 milliards (600 millions de francs). Combien d'arbres, de poissons sont morts pour ce prix, à cause de la pollution ?

Enfin dernier domaine étudié par les Italiens, la pollution de l'eau potable ou à usage industriel. Là les choses se simplifient, car par l'intermédiaire des sociétés d'adduction d'eau, il est aisé de connaître le prix de l'épuration de l'eau et d'estimer le coût additionnel dû à la pollution.

Dans le cas des eaux potables, on a pu en 1968 évaluer à 3,1 milliards de lire (20 millions de francs) environ, le montant des dommages

DES MILLIONS POUR PROTÉGER LA NATURE

En 17 ans, les dommages causés par la pollution à l'environnement italien, vont presque doubler. Les rivières sont et resteront les plus touchées. Plus de 40 % des dégâts infligés au paysage sont subis par les cours d'eau. La faune souffre aussi des poisons qui encombrant l'air et l'eau. 99 millions de dégâts lui furent infligés en 1968.

	1968 Valeur en mil- lions de Francs	Pour- cen- tage	1985 Valeur en mil- lions de Francs	Pour- cen- tage
Eaux côtières.	39,6	12,7	85,8	14,3
Eaux contin.	125,4	40,3	277,2	46
Taillis	20,5	6,6	56,7	9,4
Jardins publics	27	8,7	44,2	7,3
Gibier	99	31,7	138,6	23
Total	311,5	100	602,5	100

annuels dus à la pollution. En 1985, il en coûtera 7,8 milliards de lire (51,5 millions de francs) à l'Italie pour débarrasser son eau potable des poisons qui l'encombre.

Dans le domaine industriel, où une mauvaise eau est responsable de l'arrêt des machines, d'une usure plus rapide des matériels, la facture s'élevait en 1968 à 20 milliards de lire (132 millions de francs) et elle dépassera les 70 milliards de lire (462 millions de francs) dans dix ans.

Par une simple addition on en déduit le coût global de la pollution pour un pays, pas plus ou pas moins pollué qu'un autre : l'Italie. Les chiffres sont effrayants. En 1968, la pollution a coûté 300 milliards de lire, presque 2 milliards de nos francs actuels au pays du bel canto. En 1985, la facture sera plus de 3 fois plus lourde, près de 1 000 milliards de lire, soit 6,6 milliards de francs.

Maintenant, il ne reste plus aux pouvoirs publics italiens qu'à comparer ces coûts aux dépenses à effectuer pour faire disparaître les principales causes de la pollution. A n'en pas douter, la balance penchera du bon côté.

Et en France alors, où en sommes-nous ? Au point de départ. Pratiquement rien n'a été entrepris pour évaluer même d'une façon sommaire, le montant des dommages infligés par la pollution à notre pays. Tout au plus parvient-on à comptabiliser les dépenses effectuées par les entreprises et par l'Etat pour lutter contre certaines formes de pollution industrielle. Il serait peut-être temps que les pouvoirs publics et les écologistes prennent conscience que la pollution dévalorise chaque jour notre patrimoine, que financièrement elle coûte très cher et qu'elle met chacun d'entre nous en péril.

Françoise HARROIS-MONIN ■

L'informatique française dans l'orbite américaine

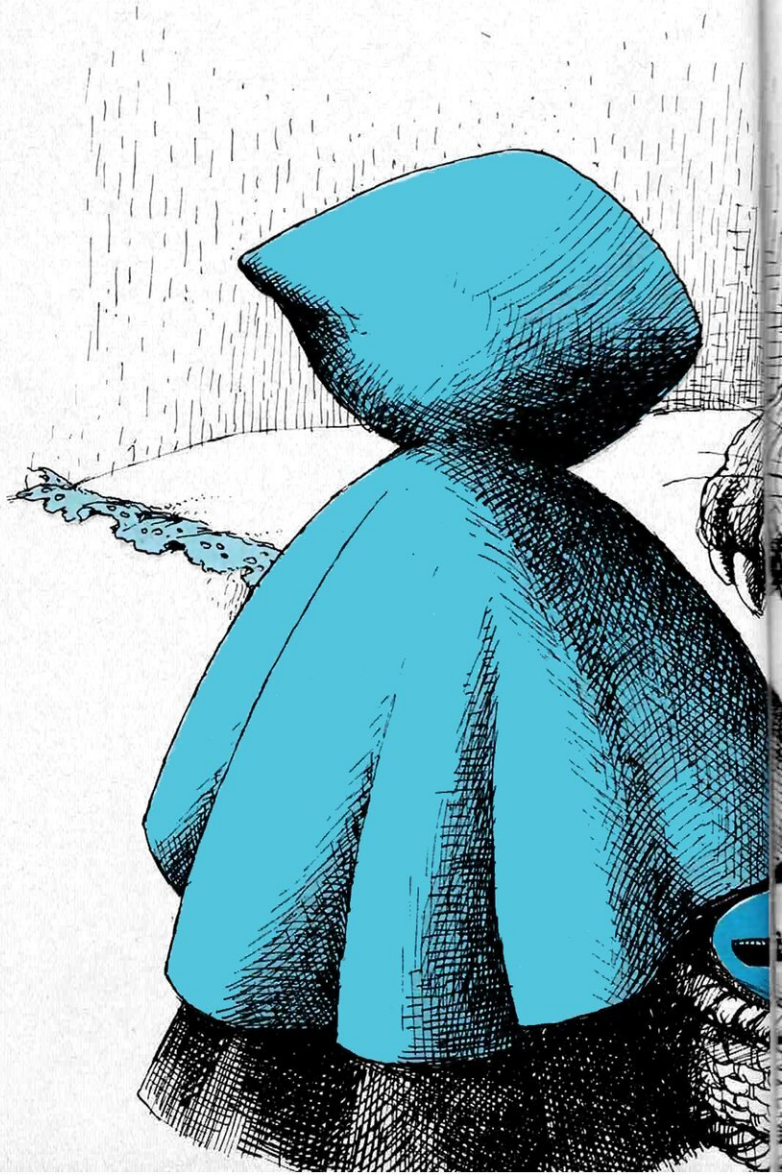
Pour la quatrième fois en un peu plus de dix ans, la France allie le destin de ses industries de l'informatique aux constructeurs américains. La technologie française était d'avant-garde : des contraintes économiques en font un satellite.

■ L'informatique française est morte. Vive l'informatique française ! Voilà en deux mots résumées les décisions du ministre de l'Industrie et de la Recherche, qui a signé le 12 mai dernier la fin de la CII (Compagnie Internationale de l'Informatique), seule compagnie d'ordinateurs entièrement française, mais qui en même temps a annoncé la naissance d'une nouvelle société d'informatique, pas tout à fait française, mais pas encore américaine.

Pour en arriver là, c'est-à-dire pour voir l'informatique nationale s'allier pour la quatrième fois à l'Amérique, il a fallu près de 44 ans, 44 ans d'une longue histoire parsemée d'initiatives, d'échecs, d'erreurs, de créations, d'espairs et d'incertitudes et qui a débuté lorsque l'ordinateur n'existait que dans les ouvrages de science fiction.

Tout a commencé, en fait, aux alentours de 1931, lorsque Georges Vieillard qui avait acheté à un inventeur norvégien nommé Fredrik Rosing Bull, les brevets de machines comptables, persuada la famille Calliés, propriétaire des papeteries d'Audessat et liée aux Michelin, de construire ces machines et de fabriquer les cartes perforées. Une aubaine pour une papeterie ! Voilà, pensa M. Calliés, un bon moyen d'écouler du papier. Il ne prévoyait sans doute pas le succès que rencontra la première des machines issue de ses usines, la Bull 150, tabulatrice capable d'imprimer 150 lignes à la minute et pouvant réaliser 150 opérations en une minute.

En 1945, l'entreprise compte 2 000 personnes et vend 5 % de sa production à l'étranger. Au fil des ans, les machines s'améliorent et en 1955, le Gamma 3, premier calculateur électronique



à diode au germanium, sort des ateliers des Machines Bull. Allié à la tabulatrice et à un tambour magnétique (première mémoire externe), le Gamma 3 devient le premier système informatique européen et, du même coup, Bull est couronné second constructeur d'ordinateurs du monde, bien loin derrière IBM il est vrai.

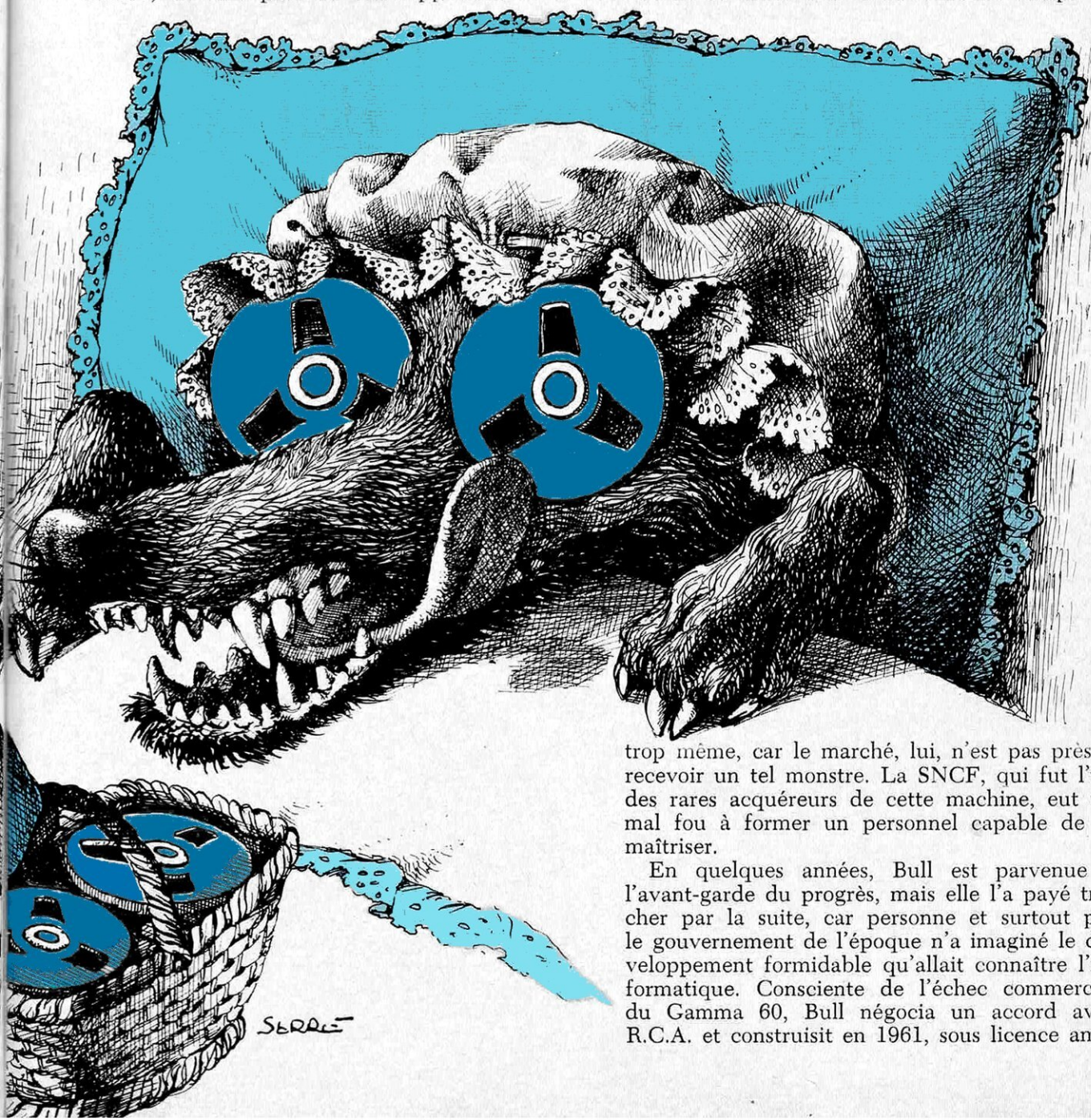
Le succès du Gamma 3 est fulgurant et en 1953 IBM France et Bull se partagent équitablement le marché français : 50 % chacun. Bull s'étend dans l'euphorie. Aux usines de Paris, Lyon, Amsterdam, Saint-Quentin et Mouy viennent s'ajouter celles de Vendôme, des Andelys, de Saint-Ouen, de Belfort et d'Angers.

En 1960, Bull s'est implantée dans 40 pays (dont l'Amérique) et vend les deux tiers de ses machines à l'étranger. Seulement, IBM n'est pas société à se laisser distancer et sa politique commerciale à l'américaine a bien vite raison de la politique familiale et vieillotte des Entreprises Calliés, où tout plan de développement et de

recherche à long terme est exclu. A l'époque un journaliste américain analyse ainsi la situation : « Bull, c'est une entreprise qui se veut à l'avant-garde du XX^e siècle avec des méthodes du XIX^e. »

La contre-attaque d'IBM se concrétise très vite. La 650 que lance la société américaine prend une longueur d'avance au Gamma 3. Chez Bull, on décide de riposter en frappant un grand coup — beaucoup trop grand d'ailleurs pour l'époque. C'est l'annonce, en 1960, du Gamma 60, le premier grand ordinateur universel entièrement bâti autour de tores de ferrites et de transistors et d'une structure logique révolutionnaire.

Le Gamma 60 est le pionnier en matière de multi-traitement¹. C'est le premier ordinateur à assurer le plein emploi de son unité de calcul, le premier à utiliser simultanément les cartes perforées et les bandes magnétiques. Bref, le Gamma 60 est très en avance sur son temps —



trop même, car le marché, lui, n'est pas près à recevoir un tel monstre. La SNCF, qui fut l'un des rares acquéreurs de cette machine, eut un mal fou à former un personnel capable de la maîtriser.

En quelques années, Bull est parvenue à l'avant-garde du progrès, mais elle l'a payé très cher par la suite, car personne et surtout pas le gouvernement de l'époque n'a imaginé le développement formidable qu'allait connaître l'informatique. Consciente de l'échec commercial du Gamma 60, Bull négocia un accord avec R.C.A. et construisit en 1961, sous licence amé-

ricaine, un ordinateur de taille moyenne, employant la carte perforée, la bande magnétique et les disques magnétiques.

Le Gamma 30, puisque tel fut son nom, était sans doute plus adapté au marché, mais pour Bull il était déjà trop tard. Les sommes incroyables investies pour la recherche, la mise au point et le lancement du Gamma 60 avaient déjà bien grevé le budget de la société. Les capitaux commençaient à se faire rares, d'autant plus d'ailleurs que 80 % des machines Bull étaient louées et non vendues. Résultat : 150 millions plus ou moins immobilisés.

Or, dans une industrie de pointe, il est indispensable de disposer de liquidités pour financer les recherches, développer de nouveaux produits et rester compétitive. Parallèlement, il devenait de plus en plus difficile de lutter contre IBM France, qui après tout n'était qu'une tête de pont de la puissante IBM américaine et qui bénéficiait de toute l'infrastructure, de toutes les recherches de la firme d'outre-Atlantique.

La Bourse devint même pessimiste : après avoir frôlé les 1 900 F, les actions de Bull dégringolèrent d'une façon vertigineuse et tombèrent à 140 F en 1964. Victime d'une implacable loi de la jungle, victime d'avoir été en avance sur son temps, Bull, qui allait succomber, entame des pourparlers avec le géant américain General Electric, deuxième entreprise des Etats-Unis par son effectif, quatrième par son chiffre d'affaires. Rapidement, General Electric propose de racheter 20 % du capital des Machines Bull, juste de quoi donner un coup de fouet à la trésorerie défaillante de l'Entreprise Calliés. Mais l'Etat, pour la première fois, s'interpose : l'Etat, qui n'a pas encore réalisé le rôle que devait jouer l'ordinateur dans une société dynamique moderne, exige que Bull reste française.

Lui qui n'a jamais rien fait pour aider cette industrie de pointe, qui ne lui a même pas accordé des marchés préférentiels (la part de Bull dans les administrations civiles et militaires n'était que de 22 % alors que celle d'IBM frôlait les 76 %), veut imposer sa solution et demande que General Electric soit écartée.

Seulement voilà, aucun autre partenaire français ne se présente. L'Etat propose tout de même d'aider bon an mal an les Machines Bull et lui accorde une aide de 200 millions sous forme de contrats d'études, puis il intervient auprès de la Banque des Pays-Bas, de la CSF (Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil) et de la C.G.E. (Compagnie Générale d'Electricité). Un nouveau conseil d'administration est élu, des prêts privés et publics sont consentis. Mais cette solution française est beaucoup moins avantageuse que l'offre faite par General Electric. L'aide de l'Etat est malgré tout trop faible. Cet accord en demi-teinte n'était pas suffisamment énergique pour redresser la situation. Il ne va durer que quelques semaines. General Electric persévère et le 9 avril 1964, un protocole secret est signé entre la société américaine et Bull. Il sera rendu public 3 mois plus tard :

l'Etat a abdiqué. La compagnie des machines Bull est démantelée et trois nouvelles sociétés sont créées :

- La Société Industrielle Bull General-Electric chargée de produire les matériels informatiques et d'effectuer les recherches. Bull détient 51 % du capital et General Electric 49 %.
- La Compagnie Bull-General Electric, dont le rôle est de commercialiser les équipements. Bull : 49 % et General Electric 51 %.
- La société de promotion commerciale Bull qui doit effectuer les études de marché et définir la politique d'expansion de l'entreprise. Bull : 51 %, General Electric : 49 %.

Pour la première fois, l'Amérique entre en force dans l'Informatique française. Elle ne la quittera plus. Seulement voilà, un besoin en ordinateurs de grandes puissances commence à se faire sentir en France, surtout dans les centres de recherches, dans les grandes sociétés d'organisation. Pour s'en procurer, un seul moyen : passer par Washington puisque seule la société américaine Control Data construit de très puissantes machines à vocation scientifique. Mais au printemps 1966, le président Johnson met son veto à toute livraison en France de gros calculateurs. Raison invoquée : De Gaulle vient de refuser de signer le traité de Moscou sur l'arrêt des expériences nucléaires aériennes et rien ne garantit que ces imposantes machines ne soient pas utilisées à des fins militaires, pour mettre au point par exemple la force de dissuasion.

Une industrie électronique nationale

La réaction de De Gaulle ne se fait pas attendre. L'Amérique nous refuse ses gros calculateurs, eh bien nous les construisons nous-mêmes ! Et ce fut, le 20 juillet 1966, le point de départ du Plan-Calcul qui devait doter la France d'une industrie nationale de l'Informatique. A la tête du Plan-Calcul, un homme qui à l'époque était chef de Département au Commissariat à l'Energie Atomique : Robert Galley. Bien vite, il va être surnommé « Monsieur Calcul », alors que son titre officiel est Délégué à l'Informatique. Robert Galley fut chargé d'une triple mission :

- mettre sur pied une industrie électronique à capitaux français ;
- planifier l'équipement en ordinateurs des administrations ;
- former des spécialistes.

C'est le premier point bien sûr qui lui donna le plus de fil à retordre. Car, à part Bull-GE, qu'existait-il en France en matière d'informatique ? Pas grand chose et c'est avec ces « pas grand chose » qui détenaient à peine 6 % du marché qu'il fallait construire une industrie nationale solide. Le premier acte du Plan-Calcul fut donc d'organiser la fusion de deux petites sociétés françaises d'informatique, la C.A.E (Compagnie Européenne d'Automatisme Elec-

tronique) filiale commune de la CGE et de la CSF et la SAE (Société Européenne d'Automatisme) appartenant au groupe Schneider.

Et le 6 décembre 1966 naissait officiellement la Compagnie Internationale pour l'Informatique, qui recevait dans sa corbeille de baptême les 180 millions de chiffres d'affaires de ses parents, et leurs 2 000 employés. Mais l'enfant était chétif, car né d'une union bien difficile : en effet, la fusion CAE-SEA mettait en présence des sociétés totalement différentes.

Leurs productions respectives ne correspondaient absolument pas aux besoins du marché. La CAE, puissante, construisait des machines scientifiques, la SEA, timide, produisait de petits ensembles de gestion. Or, le marché réclamait des ordinateurs universels de moyenne puissance. Tout était donc à créer au sein de la CII.

Mais cette nouvelle société pas bien solide, était-elle la seule voie pour l'informatique française ? Peut-être pas. Car au début de l'année 1967, alors que les études à la CII venaient à peine de commencer, la compagnie Bull-GE, qui n'était pas encore totalement américaine, eut de nouveau besoin de capitaux frais, car elle venait de subir un échec cuisant avec la série 600, un très gros ordinateur de General Electric.

Mais pour la seconde fois, le gouvernement qui venait juste de mettre sur pied le Plan Calcul n'était pas décidé à aider cette société qui pourtant possédait une technologie d'avant-garde et un réseau commercial puissant. Et pour la seconde fois, les Américains viennent au secours de ce qui restait de l'informatique française. La participation de General Electric au sein de Bull-GE passe de 49 % à 66 %. Bull a définitivement échappé à la France.

La CII, quant à elle, se tourne aussi vers les Etats-Unis ; bien que les capitaux soient français, la technologie, elle, est américaine. En effet, les premiers calculateurs que commercialise la société s'appellent 10070 et 10020. Ce sont des copies pures et simples des Sigma 7 et des Sigma 2 de la société américaine Scientific Data Systems. Mais, rétorquera-t-on, il faut longtemps pour mettre au point une ligne de calculateurs ! C'est vrai et ce n'est que fin 1969 que la CII commercialise la première machine issue de ses bureaux d'études, l'Iris 50, machine de gestion de taille moyenne, située entre l'IBM 360-40 et l'IBM 360-50. Une bonne machine, pour un bon créneau somme toute. Pas trop grande, pas trop petite.

Mais voilà, en informatique les machines ne sont pas tout. A côté d'elles, il y a le mode d'emploi ; le logiciel comme disent les spécialistes (ou software) qui rassemblent les « recettes » permettant de faire fonctionner la machine. Or, dans ce domaine, les Américains avaient dix longueurs d'avance.

Les ingénieurs de la CII ont dû créer de toutes pièces les logiciels de leur nouvelle gamme, ce qui pris beaucoup de temps. Les

informaticiens américains surtout ceux d'IBM possédaient un autre avantage (et de taille) sur leurs confrères français : ils avaient derrière eux l'énorme service après-vente organisé, rapide, de leurs sociétés. Un ordinateur en panne dans une entreprise qui réalise sa facturation en temps réel c'est une catastrophe. IBM l'a compris très tôt

Unidata : l'informatique européenne

L'informatique coûtait suffisamment cher aux entreprises pour que la moindre panne soit réparée dans les plus brefs délais. La CII, elle, ne bénéficiait pas de cette réputation de rapidité liée à l'efficacité. Pourtant, la Délégation à l'Informatique commence à protéger les marchés administratifs.

« On ne vous oblige pas à vous équiper en matériel CII », dit-on aux entreprises nationalisées et aux administrations, « mais tout de même on vous le conseille vivement. » Mais les administrations ont un budget à gérer. Acheter français d'accord, mais pas à n'importe quel prix. La pression de l'Etat sur le secteur public s'accroît et, petit à petit, les machines de la CII s'implantent dans le secteur nationalisé.

En 1972, 22 % de ce marché est détenu par la CII. Parallèlement, General Electric se débat contre les problèmes que lui posent son département informatique et en mai 1970 ; le géant américain décide de vendre à Honeywell, second constructeur américain d'ordinateurs, la majeure partie de ses activités en informatique de gestion. Evidemment Bull-GE fait partie du lot. La société Honeywell Information System (HIS) est alors constituée — 81,5 % de son capital ira à Honeywell, le reste reviendra à General Electric.

Pour la troisième fois, le gouvernement français aurait pu intervenir en y mettant le prix, et faire revenir Bull dans le giron français. Il y pensa sans doute puisqu'Honeywell Information System dut attendre 3 mois le feu vert de Georges Pompidou avant de pouvoir constituer en France la Compagnie Honeywell-Bull dont 66 % étaient détenus par la firme américaine H.I.S. et 34 % par le holding de la compagnie des Machines Bull.

C'est à la fin de 1971 que prend fin le premier Plan Calcul. Son bilan est positif. La CII existe, elle a créé sa propre ligne de machines, elle réalise un chiffre d'affaires de 655 millions de francs et elle compte 6 500 personnes. Petit à petit la société, avec l'aide des pouvoirs publics consolide sa position sur le plan national, mais à l'échelle planétaire la CII n'existe pas.

Renforcer la position de la CII sur l'hexagone, puis lui donner une dimension internationale, tel sera le rôle de Maurice Allègre, nouveau Délégué à l'Informatique et responsable du second Plan Calcul 1971-1976, et durant un an, Maurice Allègre, persuadé à juste titre

que pour vivre il faut grandir, cherche un allié au pilier du Plan Calcul. Et puisque l'Europe se construit, il vaudrait mieux que ce partenaire fut européen.

Justement, Siemens venait de perdre son coéquipier américain RCA, qui avait décidé de ne plus fabriquer ni commercialiser d'ordinateurs universels. Siemens guettait donc du côté de la CII en tenant le même raisonnement que Maurice Allègre : restons donc européens. Des négociations s'engagent entre les deux firmes française et allemande et le 1^{er} février 1972, la CII et Siemens signent un accord de coopération très élaboré : conjointement, les deux sociétés ont décidé de rendre compatible leur matériel avec celui d'IBM, de créer, ensemble, une gamme future d'ordinateurs, et de coopérer autant que possible sur le plan commercial.

L'association renforcera leur position en Europe, mais elle sera incapable de vérifier la loi du marché des ordinateurs qui s'énonce ainsi : « Pour devenir rentable, face au géant IBM, toute société d'informatique doit contrôler au moins 10 % du marché mondial. »

L'association CII-Siemens en est loin. Alors on recherche de nouveaux partenaires. Malheureusement, ceux que l'on trouve en général, ne sont que des canards boiteux, trop faibles pour vivre seuls. Et après de très longues discussions, Philips dont le département informatique est déficitaire malgré une division ordinateurs de bureaux très florissante, vient se joindre à l'association franco-allemande.

Philips n'est sans doute pas le partenaire idéal, mais son département informatique réalise néanmoins un chiffre d'affaires de 900 millions de francs (autant que la CII) et bénéficie de toute l'infra-structure du puissant groupe hollandais. Le 4 juillet 1973, Siemens, la CII et Philips signent l'accord Unidata. Une informatique européenne est née, elle est bien chétive, mais malgré tout ambitieuse.

L'Association Unidata (où les trois partenaires ont des parts égales) se donne un an pour mettre au point une nouvelle gamme de calculateurs. Elle tiendra d'ailleurs parole. En mars 1974, l'Europe des trois accouche de l'Unidata 7720, « un essai qui n'a rien d'un coup de maître » commente la revue spécialisée « Informatique et Gestion ». Pourtant la jeune Européenne reçoit officiellement l'aval du gouvernement. Le 12 février 1974, un comité interministériel « confirme la volonté du gouvernement de poursuivre la mise en œuvre du Plan Calcul et la politique de coopération européenne précédemment engagée pour l'Informatique de Gestion ».

Seulement voilà, Unidata est loin de plaire à tout le monde. La CGE, par exemple, principal actionnaire (avec Thomson-CSF) de la CII, ne l'a jamais approuvée. M. Ambroise Roux, président directeur général de la CGE ne croit pas en Unidata et il redoute de s'allier étroitement avec Siemens, un géant allemand qui chasse sur les mêmes terres que lui. Alors, la CGE refuse de participer à toute nouvelle aug-

mentation de capital de la CII et du même coup elle envenime sa querelle avec Thomson-CSF⁽²⁾ qui, elle, était prête à soutenir l'Association européenne.

En fait, la CGE commence à être inquiète des faiblesses commerciales de la CII. Si la technique est là, l'organisation et le service après-vente font un peu défaut. De plus, pour rester compétitive dans un secteur de pointe, une entreprise doit toujours investir dans de nouveaux produits (matériel et logiciel) qui ne sont guère rentables à court terme.

D'un autre côté, l'Etat qui en 8 ans avait déjà dépensé 2 milliards de francs pour soutenir l'enfant du Plan Calcul, commence à trouver le fardeau bien lourd, d'autant plus que les administrations se font de plus en plus tirer l'oreille pour acheter français. A l'heure actuelle, de très grandes entreprises nationalisées comme Air-France, la SNCF et Renault sont équipées presque à 100 % en ordinateurs IBM.

Enfin, les partenaires européens de la CII au sein d'Unidata, ne jouent pas le jeu. Siemens tire un peu trop la couverture à lui. Il accepte volontiers que la CII commercialise ses machines, mais il ne se montre guère empressé de proposer les ordinateurs de son allié. De plus, Unidata coûte cher à chacun des partenaires européens puisqu'il faut financer le développement de la série commune. Alors, insidieusement, l'idée de se débarrasser plus ou moins de cet enfant encombrant du Plan Calcul, germe dans l'esprit du gouvernement et dans celui des actionnaires de la société française.

Un démantèlement progressif

Un « remaniement administratif » supprime la Délégation à l'Informatique le 2 octobre 1974, à la demande du ministre de l'Industrie et de la Recherche. Du même coup, la CII perd son seul interlocuteur officiel. Le Plan Calcul coûtait cher. On le fait disparaître, mais pas franchement. On promet à la CII de continuer à l'aider, au coup par coup. L'avenir de la société commence à devenir trouble. D'autant plus que les deux frères ennemis, la CGE et la Thomson-CSF, laissent entendre que la CII est bien lourde pour eux et que tout compte fait, elle n'est plus un problème industriel mais elle est devenue un problème national. Le gouvernement, à regret, se saisit du dossier, un dossier bien lourd et qu'il préférerait laisser à l'industrie privée.

Il faut se rendre à l'évidence, la CII ne peut survivre seule, sans partenaire ou sans aide massive des pouvoirs publics. Puisque l'Etat refuse de nationaliser la CII, deux solutions et deux seulement s'offrent au gouvernement : renforcer très solidement l'association Unidata en signant d'autres accords avec des entreprises européennes comme ICL, Nixdorf, etc., exiger de chaque partenaire qu'il joue le jeu ; une Unidata solide pourrait alors négocier avec les Amé-

ricains. Ou bien se tourner immédiatement vers une firme d'outre-Atlantique qui viendrait épauler la CII.

Et en décembre 1974, des négociations s'engagent dans le plus grand secret avec Honeywell, le puissant groupe américain, dont le département informatique HIS compte 40 000 personnes et réalise un chiffre d'affaires annuel de 5 milliards de francs. A partir de là, c'est une bien longue attente pour les employés de la CII. Toutes les commandes de l'administration sont bloquées. La clientèle privée s'inquiète, les carnets de commandes se vident, le chiffre d'affaires s'effondre. Et durant cinq mois, les négociations se poursuivent avec le maximum de discrétion.

Enfin le 13 mai 1975, le ministre fait connaître sa solution, qui est également celle d'Ambroise Roux. La CII sera accommodée à l'américaine : la Compagnie Internationale pour Informatique est démantelée et son département d'informatique générale (seulement les gros ordinateurs de gestion) fusionne avec la filiale française d'HIS, Honeywell Bull. Le capital de la nouvelle société, baptisée simplement CII-Honeywell-Bull, sera détenu à 53 % conjointement par l'Etat et la CGE et à 47 % par les Américains. Pour en arriver là, il a fallu racheter 19 % du capital que HIS possédait au sein d'Honeywell-Bull et la facture s'est montée à 250 millions de francs, somme rondelette qui selon un rapport de l'ambassade de France à Washington, fera le plus grand bien aux finances en difficultés d'Honeywell.

La nouvelle société avec 20 000 personnes et un chiffre d'affaires de 3,5 milliards de francs, représentera 27 % du parc d'ordinateurs en Europe. Et l'Etat lui promet sur 4 ans une aide de 1,2 milliard de francs, aide qu'il venait d'ôter à la CII. Pour l'instant, les deux sociétés continuent à commercialiser leurs produits, puis mettent en chantier une nouvelle gamme commune de machines. Toutes les autres activités de la CII (informatique spécialisée, informatique militaire, mini et péri-informatique) doivent être regroupées dans une société cent pour cent française chapeautée par Thomson-CSF, qui du même coup rompt ses liens avec la CGE.

Mais, dira-t-on, et c'est la thèse défendue par le gouvernement, l'accord du 12 mai, fait revenir Bull dans le giron français, enfin nous possédons une industrie « française » de l'informatique puisque le capital de la nouvelle société est à moitié français. En fait, il ne faut pas se fier aux apparences ; l'accord du 12 mai lie étroitement l'informatique française à la puissante industrie américaine des ordinateurs. De plus, une multitude de questions restent sans réponses : d'abord, qui tiendra les rênes en matière de recherches ? La France ou l'Amérique ? C'est là un point essentiel.

La France possède sa technologie, son institut de recherche en Informatique (l'IRIA) et ses chercheurs, mais il est douteux qu'HIS accepte de lui confier la responsabilité de la

conception des ordinateurs à venir ; il est donc probable que technologiquement nous soyons une fois de plus dépendants de l'Amérique. Et dans une industrie de pointe comme l'informatique, celui qui détient les clés de la recherche ne tarde pas à imposer sa loi. Ensuite, comment CII-Honeywell-Bull, pourra-t-elle attaquer le marché américain (50 % du marché mondial) puisque HIS y règne déjà derrière IBM ? Que devient l'accord Unidata ?

Coup de grâce pour l'informatique française

Sans le dire explicitement, le gouvernement a donné le coup de grâce à l'Informatique européenne.

Et puis rien ne dit que la nouvelle société trouvera un équilibre en 4 ans. L'Etat et la CGE accepteront-ils longtemps d'aider la CII-Honeywell Bull, société franco-américaine, alors qu'ils venaient de refuser de poursuivre leur aide à la CII, entreprise 100 % française ? Dans le cas contraire, il en faudrait bien peu à HIS pour acquérir la majorité d'une société où Honeywell détient déjà 47 % des parts (comme l'a fait General Electric avec Bull-GE en 1967). Dans cette hypothèse, le gouvernement aurait tout simplement payé HIS pour absorber une partie de la CII. Et, si au contraire HIS souhaitait se débarrasser de son département informatique comme l'ont fait General Electric ou RCA, et comme on le murmure aux Etats-Unis, qu'advient-il de la filiale française ? En signant cette alliance, le gouvernement a réduit à néant ou presque tout l'effort du Plan Calcul puisqu'une informatique purement française n'existe plus. Si demain une informatique européenne voit le jour, la France en sera absente. Pourtant, une industrie nationale des ordinateurs est viable. L'Angleterre en est un exemple, puisque la firme ICL (International Computer Limited) amplement soutenue depuis 1970 par le gouvernement, est florissante et à l'heure actuelle : ICL détient près de 55 % du marché britannique alors qu'IBM n'en possède que 30 %.

Alors pourquoi l'Etat a-t-il choisi d'allier pour la quatrième fois son industrie des ordinateurs à l'Amérique ? Parce qu'il doutait de notre technologie ? Pour défendre les intérêts de la CGE ? Qui pourrait répondre ?

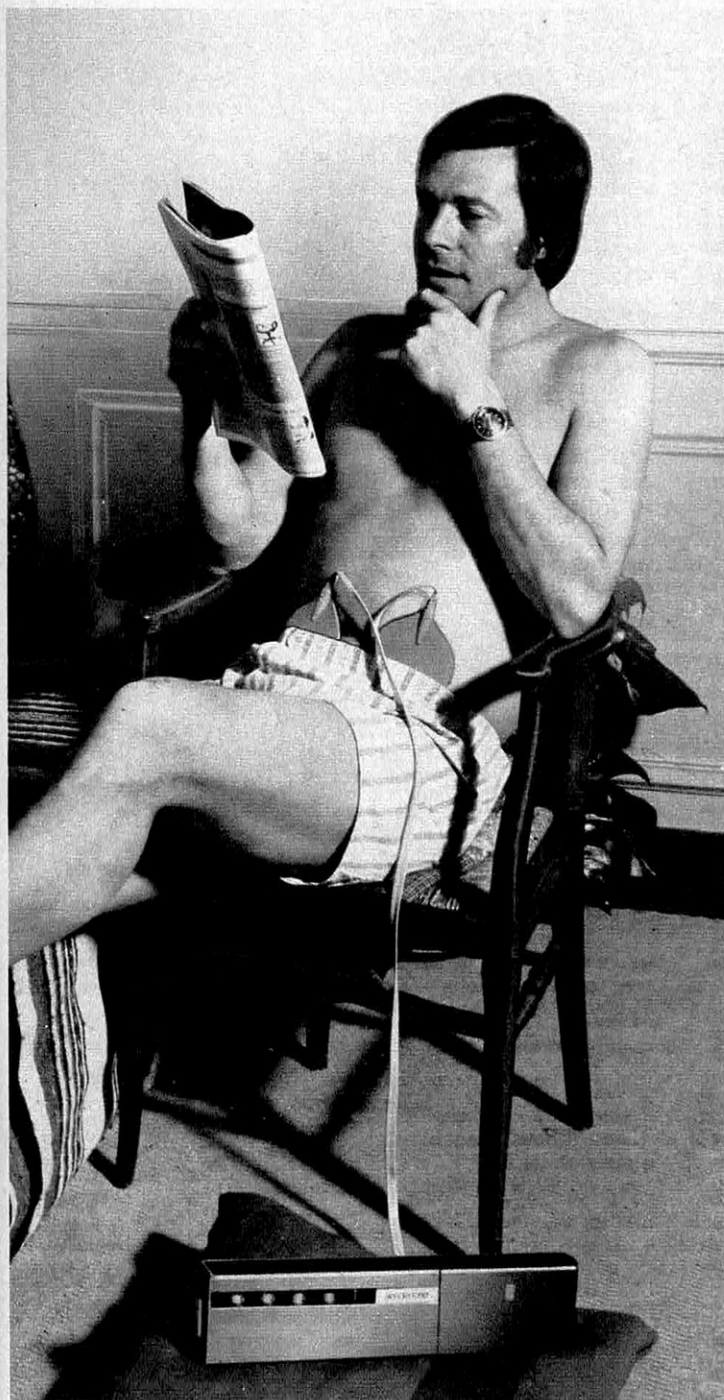
Il faut se rendre à l'évidence : bien que le capital de la CII-Honeywell-Bull soit à faible majorité français, l'informatique de gestion française est morte, morte pour avoir été en avance sur son époque, morte faute d'avoir été aidée à temps, morte faute d'avoir su garder la confiance du gouvernement.

Françoise HARROIS-MONIN ■

(1) Plusieurs programmes peuvent être exécutés simultanément.

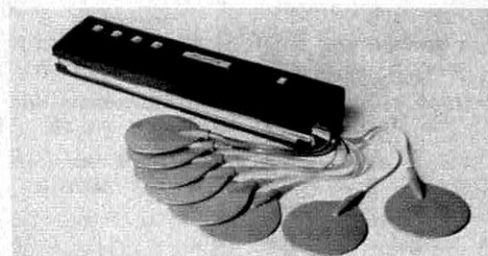
(2) Une sombre affaire des matériels téléphoniques avait déjà divisé les deux sociétés.

Aux Jeux Olympiques de Grenoble et de Munich, les athlètes ont jugé utile d'employer Slendertone. Et vous?



Le Slendertone

Le Slendertone est un appareil scientifique. C'est lui que les services médicaux des Jeux Olympiques ont choisi pour le maintien en forme des athlètes. Il agit comme le fait votre cerveau lorsqu'il envoie une impulsion pour commander une contraction musculaire. Vos muscles travaillent sans effort, au rythme de 40 pulsions par minute.



Comment utiliser Slendertone

Placez les disques là où vous désirez mincir ou raffermir une musculature défaillante : taille, ventre, cuisse. Réglez l'intensité de votre exercice. Et pendant que Slendertone fait votre gymnastique, profitez-en pour lire votre journal. Après 2 ou 3 semaines de Slendertone, vos muscles auront éliminé les toxines et les graisses superflues.

Alors, si vous désirez retrouver votre forme, vous n'avez qu'un geste à faire : découper ce bon.

Slendertone, créateur de la "gymnastique automatique", est garanti 18 mois - (crédit possible).

Démonstration - Vente - Essai 7 jours chez vous - Location-Séances de soins.

33 BORDEAUX -
Guy, avenue de la République
29 BREST -
Beauté 2000, 31, rue Monge
38 GRENOBLE -
Santéisme - 52, bld Mal-Foch
13 MARSEILLE -
Equip. Méd., 192, bld Baille
06 NICE -
Locasanté - 29, rue Pastorelli
67 STRASBOURG -
Kaufmann - 24, rue du 22 Novembre
ANTILLES -
Sté Pharmaceut. Antillaise

REUNION -
TMP St-Denis - St-Pierre
TAHITI -
Guy Morou, BP 783 PAPEETE
ESPAGNE -
Général Moscardo - N° 3 - 3E -
MADRID. Tél. 223 75 50.
Dépositaires à BRUXELLES,
LUXEMBOURG, COTE D'IVOIRE, GABON,
TUNISIE, MAROC, NOUVELLE-CALÉDONIE,
CAMEROUN,
REPUBL. CENTRAFRICAINE,
REPUBL. POPULAIRE DU CONGO,
REPUBL. DU ZAIRE.

slendertone
la "gymnastique automatique"

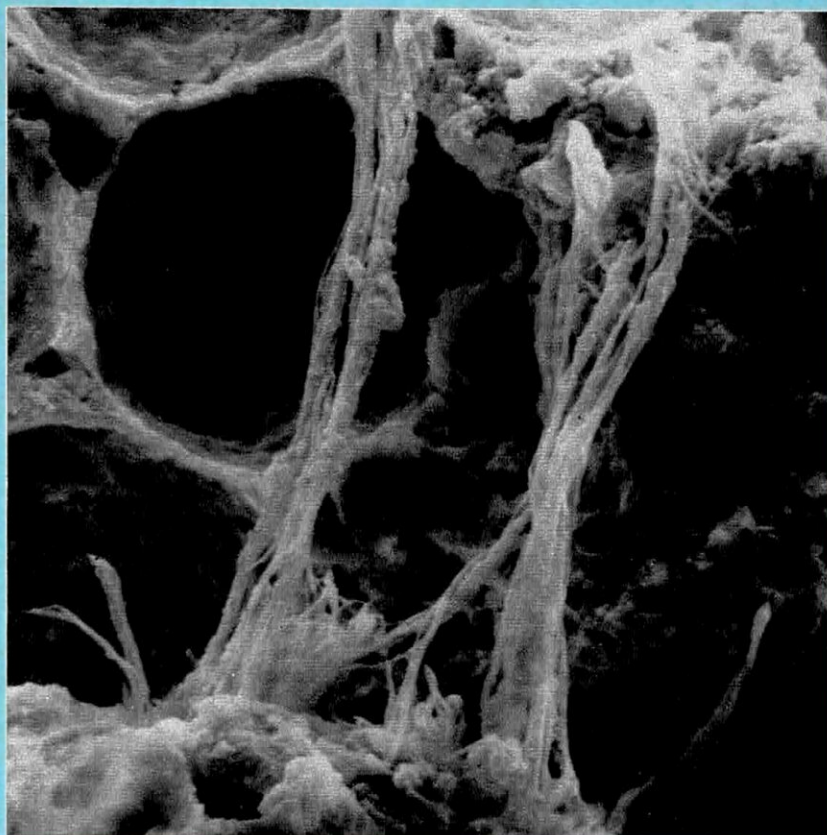
29, boulevard des Batignolles 75008 PARIS
Tél. 387.91.90 - SERVICE S3.

Bon pour une documentation complète à retourner à :
TEN-SLENDERTONE, 29, bld des Batignolles, 75008 Paris - SERVICE S3.

Nom

Adresse

TECHNOLOGIE



Le béton colloïdal léger armé de fibres d'amiante (microscope électronique à balayage. X 800).

Un nouveau béton léger et souple

Le Centre d'Etudes et de Recherche des Liants Hydrauliques (C.E.R.I.L.H.), annonce la mise au point d'un béton colloïdal léger qui peut être fabriqué dans une gamme de densités allant de 0,4 (6 fois plus léger que le béton traditionnel) à 1,5.

Dans la technique de fabrication du béton léger, l'adjonction du colloïde permet d'accroître considérablement la viscosité de la pâte : les bulles d'air restent ainsi stables pendant la mise en place du matériau et se trouvent réparties de façon régulière dans le béton durci. Le nouveau matériau présente, en outre, des propriétés intéressantes d'isolation thermique

et physique, de résistance à l'humidité (faible perméabilité) et de résistance mécanique, compte tenu de la densité.

Enfin, il est d'une mise en œuvre facile. Sa fluidité à l'état frais permet de le transporter dans des canalisations de faible diamètre ; sur le sol, il peut être coulé sans joint ni fissure sur une longueur infinie. Enfin, à

l'état sec, il peut être scié et cloué.

Le CERILH poursuit l'étude du matériau notamment dans trois directions : accélération de la prise, renforcement à l'aide de fibres, mise au point d'une technique de mise en œuvre par projection.

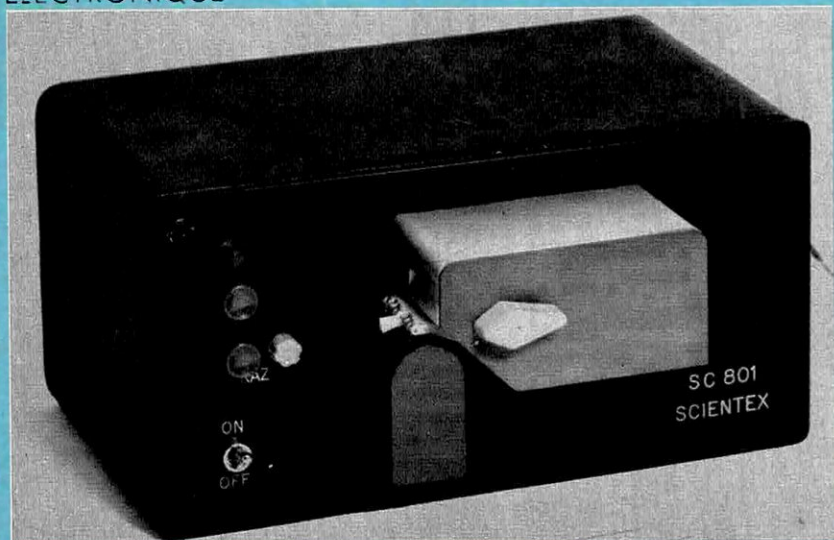
AUTOMOBILE

Contrôle périodique : réduction des anomalies plus longévité accrue

En Suède, le contrôle technique annuel des voitures est obligatoire. Selon l'organisme chargé de ce contrôle, cela entraîne une très nette augmentation de la longévité des véhicules : 10,4 ans en 1966 ; 14,3 ans en 1973, soit une progression de près de 40 % ; la longévité étant calculée en prenant comme référence l'âge moyen auquel 50 % des véhicules d'un type donné sont retirés de la circulation.

En conséquence, le parc automobile suédois vieillit tout en devenant plus sûr. En 1965, année où le contrôle périodique devint obligatoire, on relevait 260 anomalies pour 1 000 voitures contrôlées ; en 1973, 176 seulement, ce qui représente 30 % de réduction.

Le contrôle oblige en effet les automobilistes à un meilleur entretien de leur véhicule ; d'autre part, à chaque contrôle, un bilan sur l'état de leur voiture est remis aux automobilistes. Des véhicules semblant en mauvais état, extérieurement, se révèlent alors fréquemment sans danger sur le plan technique et parfaitement utilisables.



Une commande automatique, modulaire et polyvalente

Le programmeur « Scientex » est un tout nouvel appareil qui parvient à réunir des performances apparemment contradictoires : d'une très haute fiabilité, il est le plus petit et le moins cher sur le marché.

Conçu en application de l'algèbre de Boule, il a été mis au point après des analyses de valeur très poussées de chaque élément. Le nombre des composants a pu être réduit de façon draconienne.

Les principaux avantages de la miniaturisation du matériel ainsi obtenus sont :

- un encombrement très limité : le programmeur « Scientex » (180 x 90 x 140 mm) est 4 fois plus miniaturisé que les programmeurs classiques, ce qui permet un transport facile et un gain de place très apprécié, notamment dans les cabines techniques ;
- un poids réduit d'un facteur de 5 : le programmeur « Scientex » pèse 1,5 kg, contre 7 à 8 kg pour tous les autres programmeurs. Cela aussi facilite le transport. Scientex est en particulier le seul à pouvoir être expédié par la poste ;
- une fiabilité accrue : les composants du « Scientex », extrêmement spécialisés, ne présentent que des risques infimes de panne. En outre, le programmeur comporte un circuit électronique interchangeable ;
- le prix le plus bas du marché, enfin : l'analyse de valeur et la miniaturisation permettent la mise en œuvre d'un minimum de matière et de composants ; « Scientex » est ainsi environ

2 fois moins cher (3 400 F H.T. par unité, départ Paris) que le moins cher de ses concurrents ! Techniquement, le programmeur « Scientex », qui peut être mis en œuvre par une personne non spécialisée, permet l'animation automatique de tout spectacle audiovisuel (réalisation immédiate d'un mur d'images), la programmation 8 canaux par bande perforée standard, la commande d'avance manuelle en coup par coup ou en rafale 10 pas/seconde, la commande manuelle et automatique de remise à zéro des projecteurs et du magnétophone avec visualisation, la télécommande.

Son originalité technique fondamentale est d'être une commande automatique polyvalente et modulaire. Il suffit de changer ses connexions et de l'associer à d'autres accessoires également miniaturisés : il peut alors réaliser des effets spéciaux tels que le fondu enchaîné avec un nombre quelconque de projecteurs, commander des jets d'eau, des « son et lumière » des feux d'artifice, ou, même, la mise en route et l'arrêt de radiateurs.

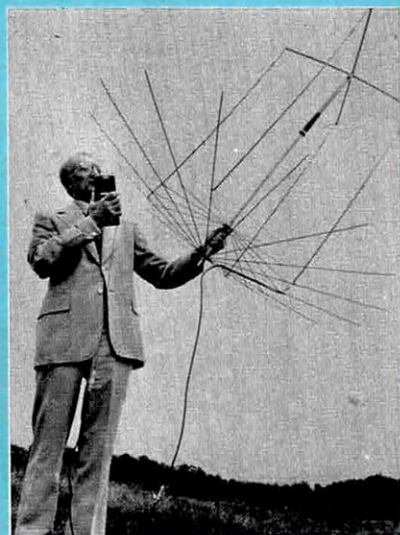
Il crée ainsi une nouvelle génération dans les appareils de programmation, jusqu'ici très étroitement spécialisés dans le domaine audiovisuel. Et il remplace des accessoires coûteux

par d'autres également miniaturisés et comparativement bon marché : il est l'élément de base, le point de départ, de toute une série d'appareils de commande qui se créent autour de lui.

TECHNOLOGIE

Avec cette antenne un Talkie-Walkie porte à 80 000 km

Cette antenne pliable est un parapluie... ou, plutôt elle a été montée sur un châssis de parapluie. Couplée à un émetteur de portée très restreinte (5 km)



tel qu'un talkie-walkie, elle permet de lancer un message qui peut être reçu n'importe où au monde.

L'expérience a récemment été tentée au Centre de Recherche-Développement de la General Electric Cy, dans l'Etat de New York. L'ingénieur Roy E. Anderson est parvenu à lancer un appel en morse au satellite ATS-3, en stationnement à la hauteur de l'embouchure de l'Amazonie. De là, l'appel a été retransmis à l'observatoire, radio optique de la General Electric, situé à plus de 80 000 km de distance...

Roy Anderson propose qu'un système de 6 satellites et de 3 stations terrestres soit mis en place. Il couvrirait toute la surface terrestre et permettrait, grâce à la nouvelle antenne, de retrouver et de sauver toutes les personnes perdues, depuis les montagnards jusqu'aux pilotes et aux naufragés.

L'homme moyen vaut 450 000 F

Quel est le prix de la vie humaine en France et, par conséquent, combien une collectivité doit-elle dépenser pour sauver une vie humaine ? C'est une question que s'est posée la Délégation à la Sécurité Routière.

Si l'on met de côté les éléments affectifs et subjectifs pour ne retenir que les éléments économiques, l'on obtient le calcul suivant :

- La perte directe : elle regroupe l'ensemble des facteurs directement quantifiables qui interviennent lors du décès d'un être humain : coûts médicaux et sociaux (ambulance, hospitalisation, soins médicaux, inhumation), coûts matériels (dommages occasionnés aux véhicules, au domaine public, à la propriété privée, frais issus au lieu de l'accident : téléphone, remorquage, déplacements), frais généraux (de police, d'expertise, de justice, d'administration).

Cette perte directe est actuellement évaluée à 3 000 F pour les coûts médicaux et sociaux et à 7 000 F pour les coûts matériels et les frais généraux.

- La perte de production : tout individu produit des richesses qui disparaissent lorsqu'il meurt ? Son décès prive donc la communauté des biens divers qu'il aurait engendrés pendant une plus longue vie. Cette perte

de production future d'un individu pour la société dépend notamment de son âge lors de son décès, de sa production annuelle moyenne, de son sexe, de sa catégorie socio-professionnelle.

Par exemple, en 1973, l'indemnité moyenne pour un tué a été de 8 années et demie du salaire moyen des victimes pour les hommes, et de 6 années du salaire moyen des victimes pour les femmes.

Le coût moyen de la perte de production pondéré entre hommes et femmes, s'établit à 440 000 F. Au total, pour les statisticiens, le coût économique moyen pondéré d'un homme est ainsi de 450 000 F.

Si l'on tient compte également des éléments affectifs et subjectifs : préjudice moral et *pretium doloris* des proches, *pretium mortis*, transfert du *pretium doloris* du mort aux héritiers, le prix de l'homme monte à 500 000 F.

50 000 F de plus, donc c'est peu. Mais c'est aussi trop estiment les tribunaux qui ont tendance

à de moins en moins indemniser ces éléments subjectifs liés à la mort d'un être humain. Car le malheur se mesure-t-il en termes monétaires ?

INDUSTRIE

La montée des risques professionnels

100 000 hommes trouvent chaque année la mort à la suite d'un accident du travail ou d'une maladie professionnelle ; 1 million et demi d'autres sont condamnés à rester handicapés leur vie entière, établissent les statistiques mondiales du Bureau International du Travail.

Le plus grave est que ces statistiques ne doivent pas s'améliorer dans un proche avenir. Au contraire.

Il y a 30 ans, le nombre des substances chimiques génératrices de maladies professionnelles reconnues était d'une cinquantaine environ. De nos jours, l'industrie utilise couramment quelque 600 000 produits chimiques et ce nombre augmente de plusieurs milliers chaque année.

Or, beaucoup de ces produits nouveaux sont nocifs. La paratuberculose par exemple, employée en teinturerie, altère le teint, décolore les cheveux et attaque les globules rouges. Les enzymes, contenus dans certains détergents, risquent d'entraîner des réactions allergiques chez les travailleurs. L'acrylamide, à la base de toutes les peintures acryliques, peut provoquer des attaques, des paralysies, des dépressions nerveuses ou encore la cécité. Cinquante-neuf affections nouvelles dues aux poussières ont été dénombrées depuis 1961.

Des machines et des équipements toujours plus puissants entrent en service. C'est ainsi que les anciens hauts fourneaux de cinq à dix tonnes sont graduellement remplacés par une nouvelle génération de géants dont les coulées de cent ou deux cents tonnes s'accompagnent d'un énorme dégagement de chaleur et de gaz toxiques, d'un bruit assourdissant et d'un champ électromagnétique intense.

La rançon du progrès, en quelque sorte, payée par les hommes à ces « invités inattendus » de tout perfectionnement, dont parle Jean Fourastié.

TELEPHONE

Trois fois plus cher en France qu'au Luxembourg



■ Quand un abonné met 52 heures de travail à payer sa note de téléphone, au Luxembourg, il en met 65 au Danemark, 84 aux Pays-Bas, 95 en Grande-Bretagne, 102 en Belgique, 134 en Allemagne, 150 en Irlande, 154 en Italie et... 170 en France !

Cette constatation résulte d'une comparaison des notes annuelles de téléphone comprenant, dans chaque pays, 500 communications locales, 250 communications de 3 minutes dans un rayon de 10 km, le dixième de la taxe d'installation et de la taxe de base annuelle pour la classe tarifaire la plus élevée.

Les cocottes en papier des temps présents

Qui, tout en tenant une conversation téléphonique, voire au cours d'une réunion, ne griffonne pas sur les papiers ou sur les blocs qui se trouvent en face de soi ? Ces gribouillis artistiques ou non, expriment ce à quoi l'on pense, consciemment ou inconsciemment, ce que l'on désire, ce dont on rêve.

Mais ils sont aussi la source d'un gâchis considérable de papiers qui viennent emplir les corbeilles. Une société britannique



a trouvé mieux : ces éléments métalliques que l'on assemble à volonté, les uns à côté des autres, sur un socle aimanté. Ce passe-temps est encore plus créatif et il permet d'économiser le papier. En ces temps de pénurie...



Le prix d'un billet de banque

Un billet de 500 F coûte au « prix de fabrication » 0,48 F ; celui de 100 F, 0,25 F ; celui de 50 F, 0,22 F. Le moins cher est le plus récent : le « Berlioz » qui ne revient qu'à 0,12 F.

C'est que ce qui le protège de la contrefaçon n'est pas une taille-douce fort compliquée, c'est le camaïeux de ses teintes. Mais les billets de banque, qui ont une durée de vie précise, 2 ans pour ceux de 10 F et 50 F, 5 ans pour ceux de 100 F et 500 F, sont également « recyclés ». Lorsqu'ils reviennent à la Banque de France des spécialistes les trient, brûlent ceux qui sont hors d'état, remettent en circulation ceux qui sont encore utilisables.

Un billet ainsi recyclé, c'est-à-dire trié et remis en circulation, ne coûte que 0,06 F. Autant dire rien par rapport au chèque dont l'impression revient à 0,10 F et le traitement à près de 3 F...

Un milliard deux cent quinze millions de billets de banque circulent actuellement dans l'économie française. Ils représentent près de cent milliards de francs.

Et le papier monnaie lui-même ne représente que 27 % de la masse monétaire globale, également constituée par les chè-

ques, les virements et autres comptes à vue gérés par les banques.

INDUSTRIE

Locomotives françaises pour la Thaïlande

Alsthom (Groupe CGE) vient de terminer la livraison aux chemins de fer thaïlandais de 54 locomotives, machines diesel (électriques) du type CC 2 400 ch, dont les moteurs diesel ont été fournis par les chantiers de l'Atlantique.

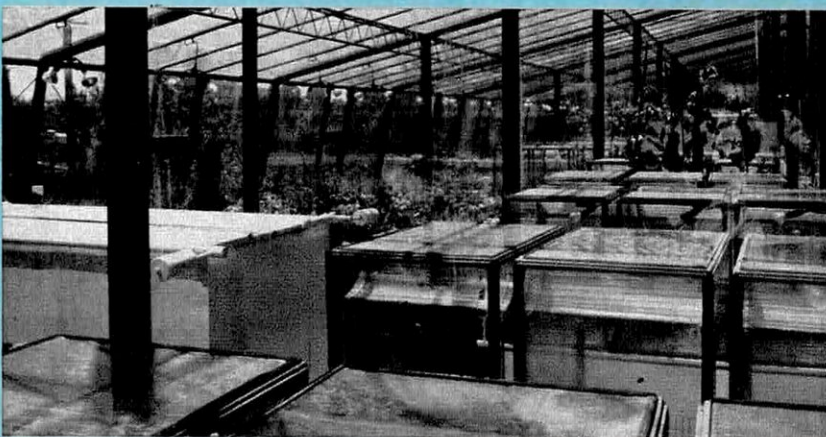
Particularité : il s'agit de machines polyvalentes permettant d'assurer indifféremment des services de voyageurs ou de messageries pour toutes les lignes d'un réseau à voie métrique où, à des sections de plaine rapides, succèdent des sections de montagne de tracé et de profil particulièrement difficiles.

Appareil de télémessure de la glace

Une équipe d'ingénieurs du centre canadien de recherches sur les communications a mis au point un nouvel appareil de télémessure permettant de déterminer, du haut des airs, l'épaisseur de la glace d'eau douce. Il s'agit d'un radar à impulsions de très haute précision pouvant être également installé à bord de véhicules, tels les motoneiges. Il permettra de déterminer la solidité des surfaces glacées. Des essais menés l'hiver dernier sur le fleuve Saint-Laurent, ont permis de constater que, pour une épaisseur de glace de 12 à 48 cm, la marge d'erreur ne dépassait pas un pour cent.

L'appareil expérimental comprend un ensemble électronique à hyperfréquences de la grosseur d'un téléviseur et une petite antenne à cornet que l'on oriente en direction de la glace selon un angle d'incidence de 90°. La densité de la glace d'eau douce étant relativement constante, les ondes hertziennes émises par le radar peuvent traverser 30 cm de glace en 1,8 nanoseconde (milliardième de seconde).

A court terme, cette technique pourrait permettre de prolonger la saison de navigation dans la voie maritime du Saint-Laurent, d'une part ; de déceler les ponts de glace naturels que pourraient emprunter les motoneiges et les véhicules lourds, d'autre part.



Une fabrique de plantes nouvelles

Le Phytotron Ceres, à Canberra (Australie) est une véritable fabrique de plantes nouvelles : on

végétaux en atmosphère contrôlée et dans des sols déterminés. Il permet la découverte ou le développement d'espèces végétales parfaitement adaptées aux conditions particulières du climat et du sol dans une région donnée. Ainsi a-t-on déjà « fabriqué », à partir de plants d'une légumineuse tropicale, une nouvelle espèce de luzerne adaptée au climat de l'Australie septentrionale : le « stylo de Townsville », qui a donné un nouveau souffle à l'élevage des bovins dans le Queensland.

Des travaux de recherche agromomique fondamentale sont également menés au Ceres, notamment sur le processus de la synthèse de la protéine dans la graine et sur la possibilité d'obtenir la fixation de l'azote atmosphérique par d'autres espèces que les légumineuses.

ENERGIE

Du soleil pour les phares

■ C'est le soleil qui fournit l'énergie nécessaire aux feux des phares de la retenue de Rybinsk sur la Volga, en URSS. Ils sont en effet alimentés en énergie par des accumulateurs rechargés par des piles solaires.

Celles-ci sont constituées par un générateur photoélectrique en silicium qui convertit automatiquement l'énergie solaire en énergie électrique.

Cette technologie, particulièrement intéressante dans la mesure où elle fait disparaître le caractère limité dans le temps des sources traditionnelles d'alimentation énergétique, où elle supprime, aussi, la nécessité du transport des accumulateurs vers les bases pour les recharger, est également à l'étude sur les lacs Baïkal et Ladoga, ainsi que sur les mers Baltique et d'Aral.

LA DS, VOITURE DES PRÉSIDENTS, DES GANGSTERS ET DES FRANÇAIS MOYENS EST MORTÉ A 20 ANS

La réalisation de la DS Citroën a été probablement la dernière grande action d'éclat de l'histoire de l'automobile. Voici pourquoi on vient d'arrêter sa fabrication.

▶ Vingt ans, c'est un âge canonique pour une voiture. C'est pourtant moins que la longévité de la 2 CV (elle en a 27), c'est un record qui avait déjà été battu par la « traction » (23 ans). Mais si la 2 CV a singulièrement besoin d'être rajeunie ; si la traction, malgré ses irréductibles partisans, accusait un coup de « vieux » lorsque sa production fut abandonnée, en 1957, la DS, elle, disparaît en pleine jeunesse. Qui oserait dire qu'elle était démodée le 7 mai dernier, lorsque sa fabrication a cessé quai de Javel ? Bombe du Salon de Paris 1955, « reine » des voitures françaises pendant 20 ans, symbole de la technologie de notre pays, la DS a toujours été une singularité dans la production automobile internationale. Création géniale ou monumentale erreur ? Figure de proue de la marque au double chevron ou gouffre financier qui l'a conduite au bord de l'abîme, qu'a-t-elle apporté et, à l'heure où le concept automobile est transfiguré par la surpopulation sur quatre roues et l'énergie chère, qu'en restera-t-il ? Morte, la DS demeure-t-elle un modèle à imiter ou cristallise-t-elle une philosophie de l'automobile passée de l'âge d'or à l'âge de raison ?

Décembre 1934 : le tribunal de commerce de Paris prononce la mise en liquidation de la Société Citroën. Edouard Michelin, principal

créancier, s'offre en volontaire pour une tentative de sauvetage mais André Citroën est évincé de l'affaire. Avant de mourir, le 3 juillet 1935, le « précurseur » aura eu la satisfaction de voir apparaître le projet « PV » : petit véhicule, plus connu sous le nom de traction avant. L'instigateur de la fameuse traction avait disparu mais le père du projet, celui qui l'avait réalisé en 13 mois, demeurait : André Lefebvre restait le génie créateur du bureau d'études Citroën. En 1947, il jetait les premières bases du projet VGD (voiture de grande diffusion), qui apparut sous le nom de DS en octobre 1955. Frappé d'hémiplégie en 1956, Lefebvre quitta l'usine mais continua à travailler chez lui jusqu'à sa mort, en 1963. Il étudiait notamment un moyen de placer le moteur en travers sur la DS : n'est-ce pas, aujourd'hui, la différence technique essentielle entre la DS et la CX ?

André Citroën n'aura donc jamais connu les prémices du projet DS mais s'il n'avait pas eu l'inspiration de débaucher de chez Renault un ingénieur qui s'ennuyait et qui croyait dur comme fer en la traction avant, la DS n'aurait probablement jamais vu le jour.

1955 : Peugeot lance la 403, Simca-Poissy sa gamme Vedette (Versailles, Régence, Trianon), Renault améliore sa Frégate. A ces voitures mo-

dermes, Citroën oppose les 11 et 15. La 15-six est équipée depuis un an d'une suspension arrière hydropneumatique : c'est l'annonce de la DS. On s'attend à une voiture « en avance de 20 ans » mais le résultat dépassera les suppositions les plus hardies.

L'enveloppe, d'abord. Jamais aucun constructeur n'avait produit une voiture aussi fine aérodynamiquement. Le coefficient de pénétration de la DS (CX) a toujours été de l'ordre de 0,30. Dix ans plus tard, les Ford 7 litres des 24 Heures du Mans ne faisaient pas beaucoup mieux ! Citroën avait non seulement soigné la forme de la proue et de la poupe, ce qui donnait une allure sensiblement elliptique à la projection en plan et à la projection du profil, mais il s'était également préoccupé du carénage du plancher, pour faciliter l'écoulement de l'air sous la voiture.

Esthétiquement, la carrosserie bouleversait tous les canons établis. Le public admit difficilement cet avant de « grenouille » et cet arrière tronqué. En revanche, la surface vitrée forçait l'admiration et le dessin du pavillon, élégamment posé sur de minces piliers, valut à la DS un « prix d'architecture », décerné par l'académie de Turin. L'impression de légèreté était accentuée par l'absence d'encadrement des glaces latérales, les portières s'arrêtant à la hauteur de la ligne de ceinture. Il fallut quelques années pour que la forme de la DS entre dans les mœurs. La plus grosse modification esthétique intervint en 1967, quand les projecteurs ronds furent remplacés par des ensembles incorporant quatre phares. Vingt ans plus tard, la forme de la DS est restée originale — elle n'a jamais été imitée — et moderne. Seules les formes planes des glaces latérales auraient pu avantageusement être remplacées par des surfaces à double courbure.

Singularité d'autant plus surprenante que cette carrosserie originale était également fonctionnelle : aucun espace n'était perdu à l'avant (il suffisait d'ouvrir le capot, donnant accès à un compartiment moteur bourré comme un œuf, pour s'en convaincre) et le volume utilisable était conforme à ce que l'on peut attendre d'une voiture très moderne. A cet égard, la comparaison avec la CX est instructive : la dernière née n'offre que 4 cm de plus en largeur à l'avant, et à l'arrière, mais 25 cm³ de moins en volume de coffre. Si elle est 24 cm moins longue, elle le doit à son moteur transversal qui a permis de raccourcir l'empattement de 28 cm. Mais, on en convient chez Citroën, la CX présente un coefficient de pénétration moins favorable que celui de la DS.

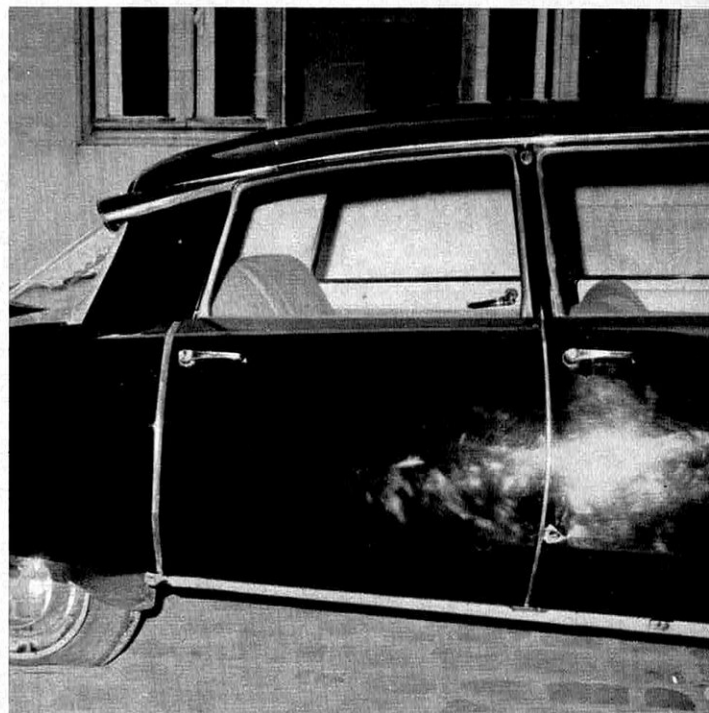
Particularité de cette carrosserie : sa construction. Déjà, la traction avait innové avec sa structure autoporteuse tout acier. Pour convaincre ses concessionnaires, Citroën diffusait sous le manteau des photos de diverses voitures tombant du haut d'une falaise : la traction sor-

tait de la comparaison à son avantage. Sur la DS, la même expérience aurait abouti à des conclusions opposées. A la limite, la DS peut être même considérée comme un défi à la sécurité « passive ». Le « squelette » est réduit au minimum, le gracieux pavillon ne supportait pas le tonneau et, pour faciliter les réparations, les quatre ailes et les quatre portes se retiraient en un tour de main. Résultat : après collision, la DS était littéralement déshabillée comme l'ont prouvé maints documents publiés à la une des quotidiens au lendemain de week-ends meurtriers.

L'originalité du contenu ne le cédait en rien à celle du contenant : la DS innovait essentiellement par un recours intensif à l'hydraulique.



La DS présidentielle : elle a résisté à toutes les velléités de bousculade du protocole !



La DS des gangsters : le choix des « professionnels » a toujours été exigeant.

La suspension à quatre roues indépendantes s'en remettait, pour l'élément élastique, à des sphères emprisonnant une masse de gaz constante. L'avantage du système est de procurer un effet de flexibilité variable : plus la charge est importante, plus la pression du gaz est élevée, plus ferme est la suspension. L'effet pneumatique était complété d'un circuit hydraulique, alimenté par une pompe à haute pression, assurant une stabilité d'assiette compensant les effets de la répartition de charge, et une interconnexion avant-arrière. Citroën mit ce principe à profit pour offrir une garde au sol variable à trois positions et pour faciliter les opérations de changement de roue en cas de crevaisson.

Un pari audacieux

La pompe à haute pression fut également utilisée pour assister les freins. A cet égard, la DS fut la première voiture de grande série à être équipée de freins à disques à l'avant alors que ce principe ne fit autorité en compétition qu'à partir de 1958 ! L'hydraulique fut mise à profit pour répartir équitablement le freinage entre l'avant et l'arrière afin de prévenir le blocage éventuel des roues et obtenir une décélération optimale : un capteur relié à la suspension arrière définissait la pression à injecter dans le circuit de freins avant et le circuit de freins arrière en fonction de la charge.

Cette même pompe haute pression permettait en outre d'asservir la direction, ce qui était nouveau pour une voiture européenne et particulièrement bienvenu sur une traction avant. Enfin, elle facilitait la manœuvre de la commande de boîte : le petit levier au tableau de bord, derrière le volant, ouvrait et fermait des vannes insérées dans des circuits qui transmettaient la pression à la fourchette désirée d'une boîte par ailleurs classique.

La manœuvre du levier de vitesses ou le retour du moteur au ralenti mettait en action un piston qui désaccouplait l'embrayage. Un modulateur, dépendant de la pédale d'accélérateur, réglait la progressivité du réembrayage pour préserver la douceur de conduite.

Bref, le simple énoncé des innovations techniques de la DS conduit à une description presque complète. « Presque », car, à la déception générale, la DS devait se contenter du « vieux » moteur 4 cylindres de la 11, coiffé pour la circonstance d'une culasse en aluminium et non plus en fonte. Citroën avait pourtant étudié un moteur six cylindres à plat refroidi par air, assemblage de trois moteurs 2 CV. Mais la mise au point se révéla compliquée et, de la 2 CV, la DS ne garda que le système d'allumage sans distributeur (deux bobines et deux rupteurs), qui fut changé par la suite pour un dispositif classique.

Il fallait l'audace d'un service technique insensible aux préoccupations du service com-

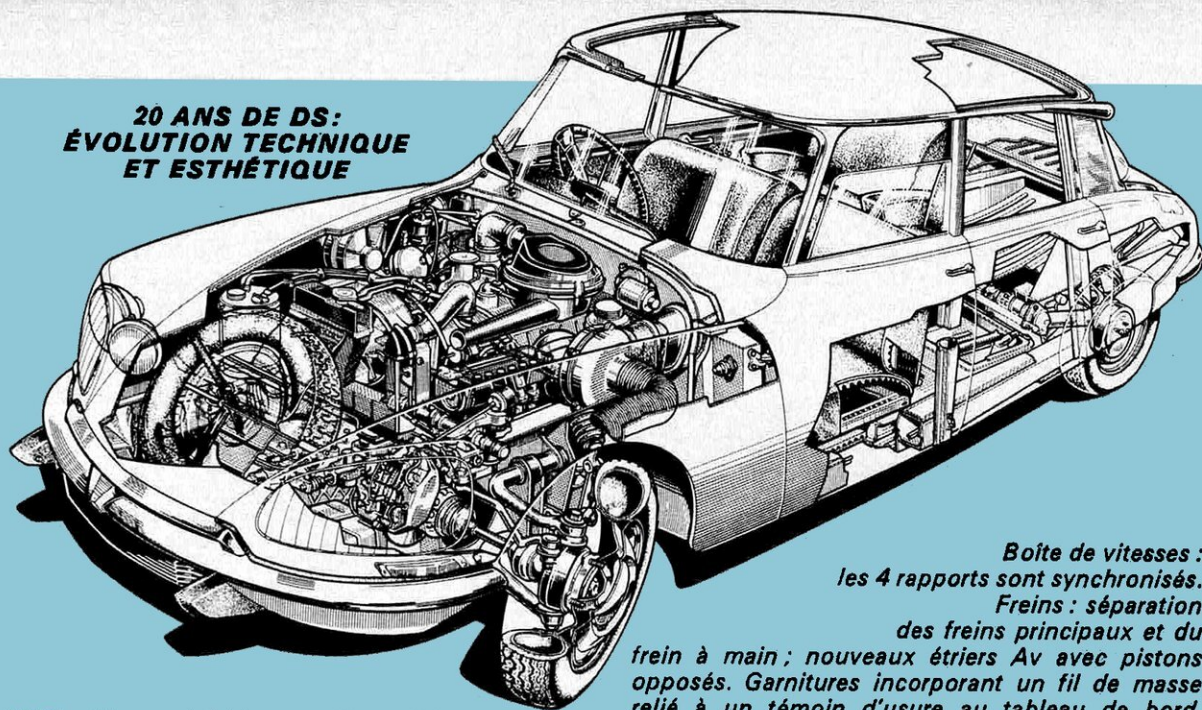
mercial, la foi d'un réseau de concessionnaires et le tempérament aventureux de la clientèle pour que la DS fasse une timide percée sur les routes. Car même ceux qui se sentaient indélébilement frappés de la marque du double chevron, même ceux qui étaient irrésistiblement attirés par cette ligne insolite, même ceux qui découvraient dans ces sièges moelleux et sur ces épais tapis de sol une notion insoupçonnée du confort automobile, avaient de quoi être intrigués et troublés. Lorsqu'on posait le pied sur le pare-choc, ou lorsqu'on s'installait à l'intérieur, la DS soufflait, se soulevait, s'abaissait, tanguait lentement avant de se stabiliser. Pour mettre en route, il fallait pousser à gauche le levier de changement de vitesses. Engageait-on la 1^{re} que la DS faisait un brusque sursaut ; effleurait-on la pédale de freins, elle pilait net, projetant tous ses passagers en avant ; changeait-on de vitesse, on entendait un « cling » inquiétant avant que la voiture reprenne son élan ; voulait-on tourner, on déclenchait un chuintement avant que le volant ne rentre en transe en arrivant en butée de direction ! Tout cela était bien trop inédit pour être parfaitement au point. La crainte habitait clients et concessionnaires et lorsqu'on ouvrait le capot, l'accessibilité précaire d'un entre-lac de durites et de fils transformait le doute en hantise !

De fait, la DS a connu des débuts difficiles. Des débuts qui condamneraient, aujourd'hui, un nouveau véhicule de grande série, s'appellerait-il Citroën. Certes, en 1955, la DS ne coûtait que 940 000 F. Soit un peu moins qu'une Frégate Grand Pavois (960 500 F), un peu plus qu'une Versailles (899 000 F), beaucoup plus qu'une 403 (727 000 F). Elle offrait un confort, une tenue de route, des qualités de freinage sans équivalents. Elle irritait par une mollesse de reprises affligeante, malgré ses farouches partisans qui affirmaient « qu'une DS ne se conduit pas comme les autres voitures »... Mais, surtout, elle pêchait par une fiabilité plus que relative. Nombre de voyages, de projets de week-ends, de rendez-vous sombrèrent dans une boîte bloquée ou dans une suspension avachie. Le fameux banc d'essais des 40 000 km de l'Auto Journal trouva son épilogue dans un procès. Sur le marché de l'occasion, la DS était bradée...

La survie commerciale de la voiture fut assurée par l'ID. Présentée en 1957, la cadette conquiert immédiatement une clientèle que la sophistication de la DS rebutait : sous une enveloppe aussi originale, mais plus dépouillée, elle offrait le même confort grâce au maintien du dispositif hydropneumatique mais rassurait avec des commandes de boîte et d'embrayage mécaniques et une vraie pédale de freins (non assistés) à la place du champignon. En 1962, l'ID était disponible avec la direction assistée ; parallèlement, la DS était proposée, elle, avec une commande de boîte mécanique sur demande.

Dès lors, les deux modèles, maladies de jeu-

**20 ANS DE DS:
ÉVOLUTION TECHNIQUE
ET ESTHÉTIQUE**



Boîte de vitesses :
les 4 rapports sont synchronisés.
Freins : séparation
des freins principaux et du

frein à main ; nouveaux étriers Av avec pistons opposés. Garnitures incorporant un fil de masse relié à un témoin d'usure au tableau de bord. Nouvelles fixations de roues (5 écrous) et nouveaux pneus : Michelin XAs. Phares dotés d'un correcteur dynamique en fonction de l'assiette de la voiture.

1967 : Liquide minéral dans les circuits hydrauliques. Nouveau carénage avant et nouveaux blocs optiques avec quatre phares dont deux projecteurs à commande directionnelle. Alternateur 12 V. remplaçant la dynamo.

1968 : La DS 19 s'appelle dorénavant DS 20. Puissance augmentée : 103 ch SAE à 6 000 t/mn ; 14,9 mkg SAE à 4 000 t/mn, 165 km/h.

DS 21 : puissance de 115 ch SAE à 5 750 t/mn ; 17,4 mkg à 4 000 t/mn, 178 km/h.

Sur les deux modèles, pneus arrière plus gros (155 × 380) ; nouveau tableau de bord.

1969 : Apparition, sur la DS 21, du moteur à injection électronique : 139 ch SAE à 5 500 t/mn ; 20 mkg à 4 000 t/mn, 188 km/h. Pneus identiques à l'avant et à l'arrière : 185 × 380. Nouveaux tableaux de bord avec trois cadrans circulaires.

1970 : La boîte à commande mécanique, proposée en option sur les 21, comporte 5 rapports.

1971 : Augmentation de puissance de la DS 20 : 108 ch SAE à 5 750 t/mn ; 15,5 mkg à 4 000 t/mn, 169 km/h. Sur toutes les DS : nouvelles poignées de portes. Option transmission automatique Borg Warner.

1972 : Les DS 21 sont remplacées par les DS 23 : alésage porté à 93,5 mm ; cylindrée 2 347 cm³ (13 cv fiscaux). Rapport de compression 8,75 à 1. 124 ch SAE à 5 750 t/mn (carburateur) et 141 ch SAE à 5 500 t/mn (injection). Couples correspondants : 19,1 mkg à 4 000 t/mn et 20,5 mkg à 4 000 t/mn. Vitesses : 179 et 188 km/h.

1955 : Moteur 1 911 cm³ (78 × 100 mm d'alésage × course) 11 cv fiscaux, rapport de compression 7,5 à 1. Puissance réelle 75 ch SAE à 4 500 t/mn. Couple maxi 14 mkg à 3 000 t/mn. vilebrequin 3 paliers ; culasse aluminium, allumeur à deux rupteurs sans distributeur (2 bobines). Vitesse : 140 km/h.

1959 : Modification de la culasse (tubulure d'admission incorporée) ; allumage classique avec distributeur et une seule bobine ; grilles d'aération sur les ailes Av.

1960 : Présentation de la DS décapotable. Installation électrique 12 Volts. Embrayage à commande centrifuge (et non plus pompe basse pression). Circuits de freins alimentés par les circuits de suspension.

1961 : Augmentation de puissance : taux de compression de 8,5 à 1 ; 83 ch SAE à 4 500 t/mn ; couple : 14,5 mkg à 3 500 t/mn ; 150 km/h nouvelle planche de bord.

1962 : Modification du carénage avant, améliorant la pénétration aérodynamique (vitesse : 160 km/h). Suppression des grilles d'aération sur les ailes, ouïes percées sous les phares. En option : commande mécanique de la boîte de vitesse et de l'embrayage.

1964 : Présentation de la DS 19 « Pallas ».

1965 : Nouveaux moteurs ; deux versions : DS 19 et DS 21. 5 paliers, course de 85,5 ; taux de compression de 8,75 à 1.

DS 19 : alésage de 86 mm (1 985 cm³ ; 11 cv fiscaux) 90 ch SAE à 5 250 t/mn ; 15,2 mkg à 3 500 t/mn, 160 km/h.

DS 21 : alésage de 90 mm (2 175 cm³ ; 12 cv fiscaux) 109 ch SAE à 5 500 t/mn ; 17,7 mkg à 3 000 t/mn, 175 km/h.

nesse passées, poursuivirent honorablement leur carrière. Elles donnèrent le jour à une véritable gamme : cabriolet DS en 1960, breaks, sur base ID puis DS en 1958. Carrière d'autant plus tranquille que la DS n'avait pas de concurrentes. En France, après la disparition des Frégate et Vedette, ni les R 16 (1964), ni les 504 (1968) n'atteignaient les mêmes standards de confort et

de performance et, à l'étranger, les rivales de la DS étaient deux fois plus chères sans offrir les mêmes qualités.

L'ID pouvait déjà se flatter d'un caractère de grande routière familiale par excellence, satisfaisant autant le représentant de commerce que le père de famille confronté à des problèmes de place lors des départs en vacances. Les breaks

conquirent le marché auquel ils étaient destinés et la version ambulance, elle, réunissait toutes les qualités requises pour ce genre de véhicule. La DS, surtout lorsqu'apparut la version Pallas en 1964, devint à la fois le refuge des amateurs de belles voitures et l'expression d'un statut social. Comme chez Mercedes, on pouvait se permettre, chez Citroën, d'habiller de la même carrosserie le taxi et la berline de PDG.

Le caractère « veau » des premières DS alla s'estompant dès 1965, dix ans après la naissance



UNE TENUE DE ROUTE INÉGALÉE

Reine de la route, la DS s'est constitué un palmarès enviable dans les épreuves sportives les plus éprouvantes : victoires au Rallye de Monte Carlo (deux fois), au Marathon de la route (Liège-Rome-Liège) de la belle époque, au Tour de Corse, l'année où une tornade mémorable avait abattu des arbres sur la route des concurrents, au Rallye du Maroc. Victime d'un accident à quelques kilomètres de l'arrivée, Lucien Bianchi avait été privé, à son volant, de la victoire dans le Rallye Londres-Sydney. Dernier trophée de la DS, le Rallye de la Coupe du Monde en 1974.

de la voiture. Un nouveau moteur apparut : à la déception générale, ce n'était pas un six cylindres mais un nouveau 4 cylindres. Tournant plus vite sur 5 paliers, plus puissant, il donna surtout naissance aux 12 CV de la DS 21 (1965) et aux 13 CV (1972), de la DS 23. Amorce d'une époque révolue ? Les derniers perfectionnements, injection électronique en 1969 et transmission automatique « à l'américaine » (1971) n'étaient pas faits par Citroën mais sous-traités chez Bosch et Borg Warner.

Puis ce fut 1973 : essence chère et limitation de vitesse, corollaires du Kippour, du souci anti-gaspillage et des nouvelles préoccupations en matière de sécurité. La DS, pourtant plus sobre que ses rivales à vitesse égale grâce à sa forme aérodynamique, modèle inégalé de sécurité primaire, accusait le coup plus sévèrement que ses concurrentes. Elle se multipliait sur les aires d'entrepôt de voitures neuves, elle encombraient les étages

des revendeurs d'occasion, elle était une fin de non-recevoir pour son propriétaire qui tentait de l'échanger contre une « petite » voiture. 1973 : dernière année de l'âge d'or, Citroën avait construit 90 185 modèles « D » ; 1974 : la chute est de 62,3 % (33 952 voitures).

Au total, 1 415 719 Citroën « D » auront été construites. C'est moins du double de la production de « traction » : 758 857. Déjà, la production quotidienne de CX dépasse le record de la DS. Pourtant, la DS restera inimitée et symbolisera une époque : celle de la recherche de la qualité sans souci du prix de revient, celle de l'originalité par souci d'élégance technique, celle, aussi, de la liberté de rouler. Ceux qui ont conduit des DS savent qu'en tout temps, ils pouvaient rouler plus vite que les autres en toute sécurité. Ceux qui n'en ont pas conduit se souviendront que lorsqu'il pleuvait sur autoroute, les voitures qui les dépassaient neuf fois sur dix avec 20 ou 30 km/h d'écart étaient des DS, et que leurs conducteurs n'étaient pas des inconscients.

Officiellement, bien sûr, la DS disparaît parce que les usines Citroën sont transférées de Javel à Aulnay... et qu'il n'était pas question d'y construire la DS parallèlement à la CX.

Mais si la disparition de la DS laisse un goût d'amertume, c'est parce qu'elle meurt sans successeur. La CX lui emprunte un héritage technique mais elle n'a pas été, loin s'en faut, la bombe que fut la traction en 34, la DS en 55. Cocktail de DS, de SM et de GS, dénuée du prestige dont se paraît une DS habillée intérieurement de cuir, symbole de l'automobile des temps modernes, aux qualités fonctionnelles mais sans race ni charme, elle reflète dans la matière plastique une image banale de Citroën, d'une firme devenue raisonnable. De l'innovation technique de la DS, il ne restera que quelques parcelles, chez Citroën ou ailleurs. Mercedes vient tout juste d'adopter une suspension hydropneumatique sur son modèle le plus cher, la 450 SEL 6,91. Les autres constructeurs travailleront pour la plupart sur des solutions classiques améliorées, moins compliquées et moins onéreuses que celles de la DS.

Disparition amère car, jamais, la Super DS espérée n'aura vu le jour, alors que la SM aurait pu en être la base. Dans sa version la plus élaborée, DS 23 à injection électronique Pallas, la DS n'aura même pas eu à affronter les nouvelles voitures de prestige françaises : Renault 30 et Peugeot 604. Il est pourtant vraisemblable qu'elle n'aurait pas rougi de la confrontation.

La DS aura coûté beaucoup d'argent à Citroën, mais ce n'est pas seulement elle qui a ouvert les portes de Javel aux gestionnaires de Peugeot. Le programme « rotatif », un plan d'investissement qui ne tenait pas compte d'une éventuelle crise, un trou de gamme malvenu y ont aussi leur part. Une page est tournée : la DS fut probablement la dernière bombe de l'histoire de l'automobile.

Luc AUGIER ■

MONTRE A QUARTZ: SACHEZ CE QUE VOUS ACHETEZ

Il ne se passe pas de semaine sans qu'apparaisse un nouveau modèle de montre à quartz, quand ce n'est pas une nouvelle marque. Les prix eux aussi subissent des fluctuations que les données techniques ne suffisent pas à expliquer. Les professionnels eux-mêmes ne s'y reconnaissent plus. La première victime risque d'être le premier client.

Un nouveau fabricant vient de faire son entrée sur le marché français de la montre. Il s'agit de la firme américaine Novus qui propose cinq modèles de montres à quartz à affichage digital. Pourtant relativement discrète, cette arrivée est le signe avant-coureur d'un profond bouleversement dans une profession qui connaît déjà certaines difficultés. Ce n'est pas tant que les nouveaux modèles soient vendus à des prix particulièrement compétitifs : moins de 900 F pour le premier, ce qui est remarquable pour une montre « tout électronique », sans mouvement, sans aiguilles, mais à affichage par chiffres lumineux. Le fait surprenant et nouveau pour la France, c'est que, justement, Novus n'est pas un horloger ! Novus s'est fait connaître en France il y a quelques mois en proposant une gamme de 14 calculatrices de poche à partir de 130 F. Cette marque n'est autre que la division « produits grand public » du géant de l'électronique « National Semiconductor Corp. » second fabricant mondial de circuits intégrés.

La menace se précise pour l'industrie horlogère traditionnelle, suisse, bien sûr, mais aussi française. Nous annoncions en novembre 1973 (1) l'imminence de l'offensive sur le marché de la montre, des grandes firmes américaines, puis japonaises, de composants électroniques. Jusqu'à présent, pourtant, les tentatives en Europe étaient restées discrètes. Les horlogers européens, même s'ils se tournaient outre-Atlantique pour la fourniture de l'électronique, se chargeaient toujours de l'habillage et de la commercialisation du produit. Ce compro-

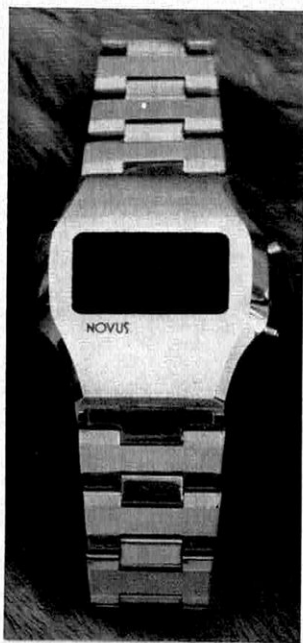
mis était notamment justifié pour les montres à quartz de première génération, à aiguilles.

En effet, dans ces montres, le quartz joue le rôle de régulateur, comme le balancier ressort spiral des montres mécaniques ou le diapason des montres électroniques. C'est ensuite un circuit électronique qui se charge de diviser la très haute fréquence de vibration du quartz (de 8 192 à 2 359 296 hertz) pour la ramener à une valeur admissible pour un moteur mécanique (généralement 0,5 à 1 Hz, parfois plus, jusqu'à 341 pour Bulova). A partir de là on retombe dans l'horlogerie classique avec son moteur, ses rouages et ses aiguilles.

En revanche, dans la montre à quartz de deuxième génération, « tout électrique » ou encore « solidstate », la mécanique a complètement disparu. Entre la vibration du quartz et l'affichage lumineux, par diodes électro-luminescentes ou cristaux liquides, des heures, des minutes, des secondes, voire de la date et du jour, il n'y a que les nombreux étages d'un circuit intégré, qui, pour être complexe, en général plus de 1 000 transistors, n'en est pas moins de taille modeste, quelques millimètres carrés.

Mais tout ceci est de l'électronique éprouvée, que tout fabricant de calculatrices de poches, par exemple, domine parfaitement. Et la timidité dont les grands de l'électronique ont fait preuve face au marché horloger s'explique bien davantage par des raisons de marketing que par des raisons techniques.

En effet, le marché de la montre est réputé pour son traditionalisme particulier. Qu'on en juge : alors que les montres électriques sont commercialisées depuis une vingtaine d'années et les montres à



*Novus :
la fin de
l'horlogerie ?*

(1) Science & Vie n° 674.

quartz depuis plusieurs années, neuf montres sur dix, achetées en France, sont encore des montres mécaniques classiques. Question de prix ? Certes, les montres de moins de 200 F représentent toujours la grande majorité des achats des Français. C'est là un prix que les montres à quartz de première ou de seconde génération ne peuvent pas encore atteindre.

Mais il y a bien autre chose. Le choix d'une montre est dicté par bon nombre d'habitudes, esthétiques, notamment. Et il faut bien reconnaître que le « design » des montres à quartz laisse souvent l'élégance au deuxième plan, particulièrement à cause de leur forte épaisseur.



**Seiko à cristaux liquides,
un modèle de deuxième génération.**

Or, quels sont leurs atouts ? Principalement leur remarquable précision. Plusieurs fabricants annoncent des précisions de l'ordre d'une minute par an ! Cinq secondes par mois alors que c'est la précision d'une bonne montre mécanique... par jour. Mais, est-ce bien un argument de vente suffisant ? Ne recherche-t-on pas avant tout une « belle montre », solide, la grande précision ne venant qu'ensuite et ne justifiant pas une grosse différence de prix ?

C'est justement sur les prix que va se jouer la véritable bataille des montres. Elle est d'ailleurs déjà engagée. Alors qu'il y a moins de deux ans, les moins chères des montres à quartz de première génération valaient encore près de 1 000 F, on peut à présent trouver une Timex à 440 F, une Jaz, la moins chère des françaises, à 540 F.

Les autres fabricants suivent : Herma, Lov et Yema (à partir de 550 F), ont, eux aussi, récemment baissé leurs prix. Quant à Lip, qui avait annoncé



**Jaz :
la marque française la moins chère.**

pour le début de cette année, la sortie de la première montre à quartz entièrement française, elle a repoussé à l'automne le lancement de son modèle que l'on annonce comme remarquable et lui aussi d'un prix inférieur à 1 000 F. Bien sûr, pour les montres à quartz comme pour les autres, la qualité technique et la présentation se paient et là aussi Omega tient le haut du pavé avec une gamme s'échelonnant de 2 250 F à 15 000 F pour un modèle « habillé » d'or !

Toutes ces marques jouissent d'ailleurs d'une renommée de longue date et d'un réseau de distribution bien rôdé. C'est sans doute là que les fabricants américains ou japonais de montres « tout électronique » rencontrent les plus gros problèmes. On imagine la réticence des horlogers distributeurs face à des marques qu'ils ne connaissent pas et à des produits ignorant les réparations et où, pour tout entretien, ils ne peuvent qu'espérer changer une pile par an... si le client répugne à cette opération enfantine.

Pour essayer d'investir ce réseau, Novus a décidé de confier la commercialisation de ses modèles à la société française Val, de Vichy, bien connue dans le secteur de l'horlogerie-bijouterie où elle distribue bracelets et écrins.

Si le marché de la montre traditionnelle se promet d'offrir une belle résistance à ces « compte-temps » sans aiguilles, il est un domaine où ils risquent de faire une entrée fracassante très rapidement. C'est celui du gadget, pour lequel les fantastiques progrès de l'électronique, notamment la miniaturisation, permettent des fantaisies sans fin.

Ainsi, vient de nous arriver des USA, la première montre... à énergie solaire. A quartz, solidstate, bien entendu ! Prouesse technique ? Mariage de deux technologies bien connues, tout au plus. La Synchronar 2100 fabriquée aux USA par Ragen Precision Industries et diffusée en France par So-prodif, est une montre à quartz « tout électronique » à affichage par diodes électro-luminescentes.



**Synchronar 2100 : un gadget...
à énergie solaire !**

La nouveauté vient de l'alimentation. Les piles au cadmium-nickel, au lieu d'être changées une fois par an comme sur les autres modèles, sont tout simplement rechargées par des cellules photo-électriques qui transforment l'énergie lumineuse, en particulier solaire, en énergie électrique. Il suffit de 15 minutes d'exposition à la lumière du jour pour maintenir la puissance des piles à leur maximum, ce qui leur assure ensuite une autonomie de six mois.

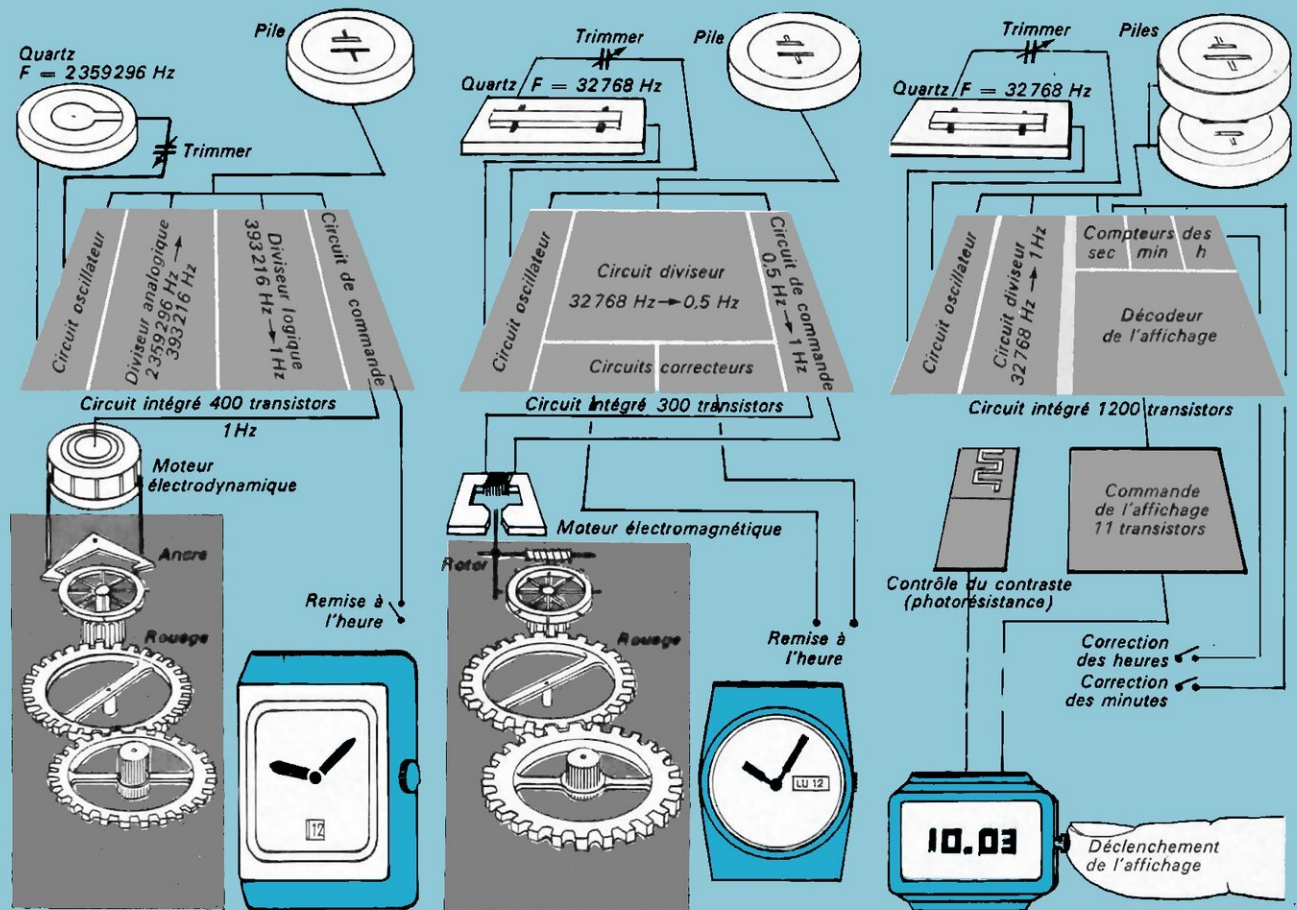
Autre singularité de cette montre quand même exceptionnelle, le circuit électronique est programmé pour donner heures, minutes, secondes, dates (en tenant compte des années bissextiles) jusqu'en... 2100 qui n'aura pas de 29 février, interrompant ainsi le rythme régulier de 4 ans. Une remise au point sera alors nécessaire. Amusant mais cher, puisque le prix public est d'environ 3 500 F.

Mais que les fabricants horlogers européens ne s'y trompent pas. Ces premières apparitions annoncent une offensive généralisée. Une éti le américaine citée par l'hebdomadaire Entreprise montrerait qu'en 1985, la moitié des 380 millions de montres fabriquées dans le monde seraient à quartz. Sans doute optimiste ! Mais, quoi qu'il en soit, un jour ou l'autre, les montres seront électroniques.

Alain LEDOUX

LES MONTRES A QUARTZ: LEUR SEUL POINT COMMUN... LE QUARTZ !

Ce sont les vibrations de ce cristal, entretenues par la faible tension électrique d'une pile, qui servent de base de temps. Le quartz joue donc le rôle du régulateur, comme le ressort spiral des montres mécaniques classiques. Mais organes de distribution, de transmission et d'affichage peuvent être de principe fort différents suivant les montres. Voici le schéma de fonctionnement de trois modèles Omega.



A) Omega megaquartz 2400

B) Omega-megaquartz 32

C) Omega Time Computer

A) Montre à quartz de première génération, c'est-à-dire où l'information électronique du circuit intégré est transformée, par l'intermédiaire d'un moteur électrodynamique en information mécanique pour l'affichage par aiguilles. Cette dernière fonction est donc comparable à celle d'une montre classique. Pour de telles montres, les fabricants horlogers achètent les circuits intégrés auprès des grandes firmes d'électronique. La différence de qualité vient donc essentiellement de la « mécanique ». La taille, la fixation, la fréquence du quartz peuvent aussi varier d'un fabricant à l'autre, plus de 2 megahertz, est le gage d'une meilleure précision. Un trimmer (condensateur variable) permet de corriger d'infimes variations de cette fréquence.

B) Une autre conception de montre à quartz de première génération. Ici, le moteur n'est plus électrodynamique mais électromagnétique. D'autres fabricants proposent différents types de moteurs. La précision de la montre en dépend autant que du quartz.

C) Une montre à quartz de deuxième génération. Ici l'électronique a totalement remplacé la mécanique, même dans l'affichage qui se fait par diodes lumineuses (comme ici) ou par cristaux liquides. Certains fabricants horlogers comme le Japonais Seiko, ont développé leur département électronique de façon à produire eux-mêmes l'ensemble de la montre. C'est le but que s'est fixé le géant suisse Ebauches S.A. Mais pour la plupart, le module entier est fourni par les grandes firmes de composants. L'horloger est le plus souvent réduit au rôle d'habillage. C'est ce qui explique la prolifération actuelle des modèles, voire des marques qui ne diffèrent généralement que par leur boîtier.



tranquille et sûr de son appareil.

Il y a ceux qui achètent (très cher), un reflex 24 x 36 pour son nom.

Il y a ceux qui l'achètent pour un "gadget" superflu!

...et il y a les hommes réalistes qui veulent faire d'excellentes photos avec un appareil sérieux, solide, au plus juste prix. Pour eux, il y a PETRI.

PETRI, c'est un reflex 24 x 36 à objectif interchan-

geable. Garanti 2 ans par son importateur, H. MARGUET. PETRI vous apporte la sécurité : posemètre TTL à 2 cellules CDS.

PETRI vous facilite la vie : un déclencheur orienté à 30° pour plus de rapidité dans la prise de vue, vitesses de 1 sec. à 1/1000^e de sec. et pose B.

Les objectifs? Un choix de 8 objectifs PETRI dont

2 zooms (3.5 de 45 - 135 mm et 3.5 de 85 - 205 mm).

Tous munis de bagues universelles ø 42.

Pour être tranquille et sûr de votre appareil, choisissez PETRI.

...Demandez la documentation et allez comparer chez votre revendeur Photo Cinéma le plus proche.

PETRI

h. marguet Importateur exclusif
et vente en gros
67 avenue Faidherbe 93100 MONTREUIL

BON A DECOUPER :
Veuillez m'envoyer votre
documentation sur le TTL PETRI

Nom _____

Adresse _____

SV

Publigrathy

L'AGRANDISSEMENT COULEUR: A LA PORTÉE SEULEMENT DES AMATEURS... PATIENTS

Les fabricants sont parvenus à simplifier considérablement les opérations de traitement permettant d'obtenir des épreuves en couleurs. La grande difficulté, pour l'amateur, reste encore à savoir déterminer les valeurs correctes de filtrage.

► En photographie en couleurs, les progrès les plus spectaculaires accomplis ces dernières années l'ont été incontestablement dans le domaine du tirage et de l'agrandissement sur papier. Avec les nouveaux procédés des grandes marques on parvient aujourd'hui à des images aux couleurs absolument pures et très fines, qui n'ont plus aucune commune mesure avec les tons sourds, peu brillants, des épreuves proposées il y a seulement deux ans.

Ce résultat a été obtenu par une action sur les trois éléments dont dépend la qualité de l'épreuve finale : l'émulsion de prise de vue, le traitement et le papier photographique.

Les émulsions négatives et inversibles, nos lecteurs le savent, ont toutes été améliorées ces dernières années. Les gains en définition et en saturation des couleurs des films négatifs, en particulier, sont tels qu'ils ont permis le lancement d'un système miniformat grand public, le 110. Celui-ci, en effet, n'aurait pu voir le jour sans la création d'émulsions comme l'Agfacolor Pocket Spécial et le Kodacolor II.

Pour les tirages et agrandissements sur papier, de nouveaux supports plastifiés ont été produits (Agfacolor MCN, Ektacolor 37 RC, Ektachrome 14 RC et 3M - MK - IV, notamment). Ces papiers ont un pouvoir réfléchissant élevé et procurent des couleurs brillantes. Ils autorisent, en outre, des traitements plus rapides (meilleure résistance à température élevée, lavage très écourté car les bains ne pénètrent plus dans les fibres du papier, suppression du glaçage). En ce qui concerne le traitement, le nombre des bains a été réduit et le développement se fait à température plus haute qu'autrefois.

Pour les tirages standard sur machines dans les laboratoires, l'automatisation des opérations, y compris celles de filtrage et d'exposition, a permis d'améliorer les résultats et, surtout, de les rendre plus homogènes et plus constants. Actuellement, un laboratoire équipé de façon moderne est en mesure de fournir à tous ses clients de très bonnes épreuves standard si, bien entendu, le film est correctement exposé et parfaitement net.

Selon les fabricants, la voie normale pour le tirage ou l'agrandissement sur papier passe par le film négatif. Il est exact, qu'en principe, celui-ci procure de meilleurs résultats que le tirage sur papier inversible à partir d'une diapositive. Cela résulte de la présence d'un masque dans le négatif, c'est-à-dire d'un filtre (il donne cette coloration orangée caractéristique des négatifs couleurs). Ce masque est nécessaire pour compenser les imperfections de sensibilité spectrale des couches du papier photographique, sensibilité qui n'est pas exactement la même que celle des couches du film. Le filtrage rétablit cette identité en éliminant certaines radiations de lumière qui, si elles étaient transmises, impressionneraient de façon parasite les trois couches du papier, altérant la pureté des couleurs.

L'efficacité du masquage est maximale lorsqu'on tire un négatif sur le papier correspondant de la marque, ceux-ci étant adaptés l'un à l'autre. De plus, la qualité de l'image est optimale lorsque les surfaces sensibles sont traitées dans les bains conçus pour elles et selon le mode opératoire prévu par le fabricant. Or, dans le domaine des travaux effectués par des laboratoires de façonnage, c'est presque toujours une seule marque de papier et une même chaîne de traitement qui sont employés pour plusieurs procédés négatifs. C'est l'une des raisons de la médiocrité de certains tirages de série.

Aussi, quoique la photographie sur diapositive ne soit pas conçue pour des agrandissements sur papier, on observe qu'en fait, les tirages qu'on en fait sont souvent aussi bons ou même meilleurs que ceux effectués avec des négatifs. Au surplus, les procédés de tirage sur papier inversible ont, eux aussi, bénéficié d'améliorations. Aussi, actuellement, les épreuves ainsi obtenues sont-elles excellentes. Parmi les améliorations, il faut mentionner la réalisation du papier inversible (donnant directement une image positive à partir d'une diapositive) Ektachrome 14 RC. Ce papier, tout comme les papiers pour tirages d'après négatifs d'ailleurs, est disponible pour les amateurs qui procèdent eux-mêmes aux agrandissements en couleurs de leurs photographies.

L'agrandissement en couleurs d'amateur

Les amateurs très avertis peuvent depuis longtemps faire des agrandissements de photos en couleurs. Mais, jusqu'ici, les opérations étaient délicates, longues et chaque épreuve atteignait un prix de revient élevé. Les progrès accomplis en matière de traitement des émulsions en couleurs ont permis d'envisager des simplifications des procédés et, à cette fin, ont incité les fabricants à proposer des kits contenant le nécessaire pour l'agrandissement de petites quantités de photographies. Si, comme nous allons le voir, le laboratoire de traitement en couleurs n'est

pas encore, pour autant à la portée du grand public, il n'en est pas moins susceptible d'intéresser plus de photographes qu'autrefois.

Quelles sont, tout d'abord, les phases de l'agrandissement en couleurs ? Avec un procédé négatif-positif, elles se résument comme suit :

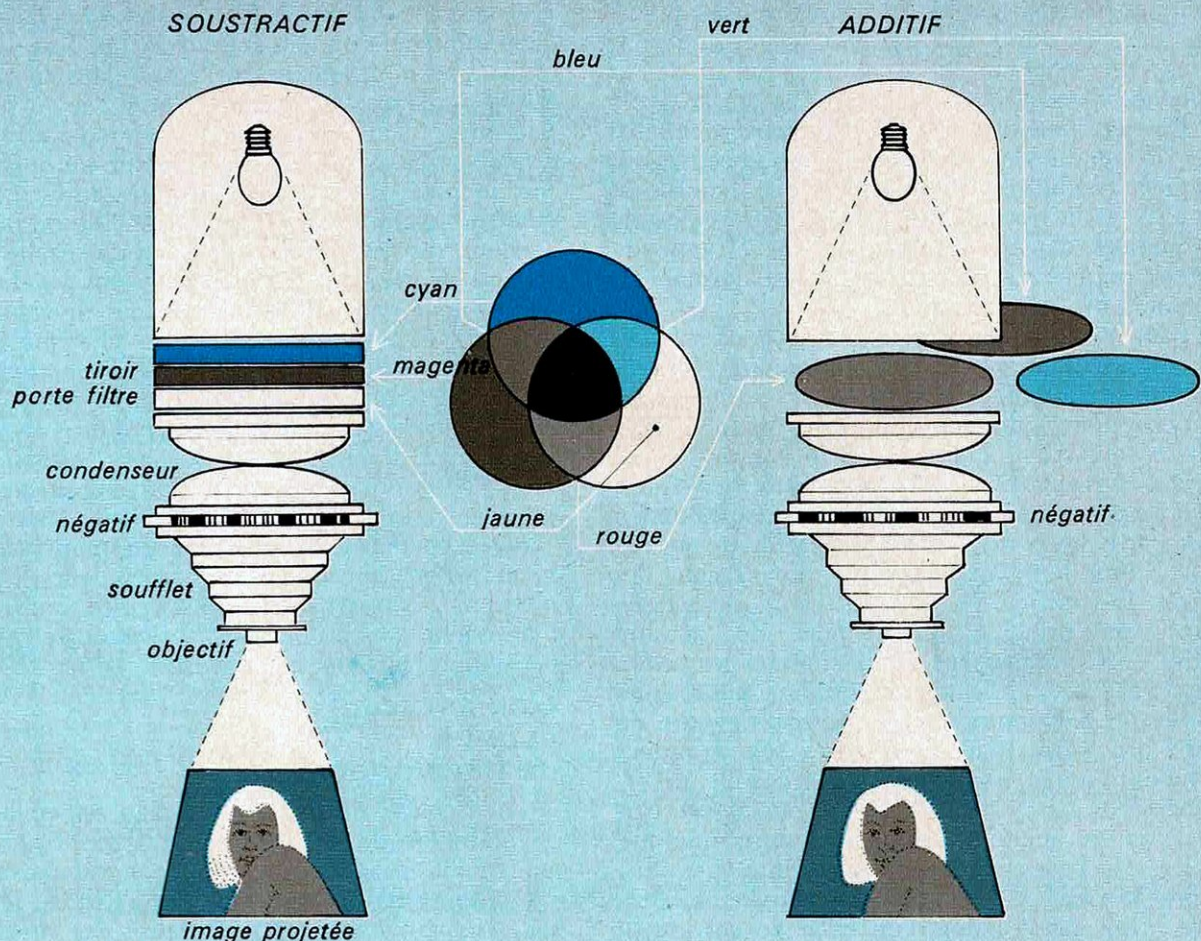
- 1) Mise en place du négatif dans l'agrandisseur, cadrage, mise au point.
- 2) Détermination du filtrage et de la durée d'exposition, puis exposition d'une épreuve d'essai selon ces données.
- 3) Développement du papier dans le révélateur chromogène (révélateur couleur). Cette opération dure, par exemple avec le papier Ektacolor 37 RC, trois minutes et demi à 31 °C.
- 4) Traitement de l'épreuve dans un bain de blanchiment-fixage (une minute et demi à 31 °C avec l'Ektacolor).
- 5) Lavage à l'eau deux minutes.
- 6) Traitement de l'épreuve dans un bain de stabilisation durant une minute.
- 7) Enfin, lavage de la photo quelques secondes.

L'ensemble de ces opérations qui dure une quinzaine de minutes, permet d'obtenir une épreuve d'essai. Généralement, le rendu des couleurs n'est pas absolument parfait et l'épreuve sert à déterminer les corrections de filtrage à faire. L'épreuve définitive se tire ensuite selon le même processus et dans les mêmes temps.

Les opérations sont sensiblement les mêmes avec un procédé positif-positif (à partir d'une diapositive). On doit simplement faire appel à un papier inversible comme l'Ektachrome 14 RC qui exige une inversion pour procurer directement une image positive. Cette opération se fait au début du traitement :

- Le papier exposé est développé trois minutes dans un révélateur noir et blanc spécial, puis rincé dans un bain d'arrêt. On obtient ainsi une image en noir et blanc, négative de la diapositive.
- On expose cette épreuve trois minutes à la lumière blanche (inversion) : cela a pour effet de voiler les grains de sel argentique non encore exposés et qui constituent l'image complémentaire (donc positive) de celle précédemment révélée.
- Cette image est à son tour révélée par développement dans un bain chromogène : elle apparaît donc en couleurs.
- Puis, le traitement est poursuivi comme pour un papier négatif-positif : blanchiment-fixage, lavage, stabilisation et rinçage. L'ensemble de ces opérations dure 25 à 30 minutes.

Dans ces processus de tirage et de traitement, les difficultés apparaissent au niveau de deux phases délicates : le filtrage sur l'agrandisseur et le premier développement dans un révélateur dont la température ne doit pas varier d'un demi degré en plus ou en moins. C'est sur ces



DEUX FAÇONS DE PROCÉDER AU CHOIX DE L'AMATEUR

MÉTHODE SOUSTRACTIVE

Consiste en une seule exposition à travers trois filtres le plus souvent (jaune, cyan et magenta). Le temps de chaque filtrage est obtenu indirectement par le jeu de densités différentes des filtres dans chaque couleur.

Avantages :

- ▶ Une gamme bien déterminée de densités de filtres procurant des temps d'exposition par palier. Les combinaisons sont donc limitées et plus simples qu'en système additif où l'on peut faire varier en continu ces temps.
- ▶ Une seule durée d'exposition globale.
- ▶ Processus de filtrage rapide du fait de ce temps de pose unique. D'où des risques moindres d'erreurs entre les essais et le tirage final.
- ▶ Dans une certaine mesure, possibilité de masquage.

Inconvénients :

- ▶ Achat d'un jeu important de filtres qu'il faut ensuite manipuler avec précautions.
- ▶ Corrections moins poussées qu'en système additif (d'un point de vue théorique).
- ▶ Procédé d'apparence plus complexe pour un débutant, mais en réalité plus sûr.

MÉTHODE ADDITIVE

Consiste en trois expositions successives à travers trois filtres : rouge, vert, bleu. La variation du temps de pose pour chaque filtre permet d'assurer chaque correction de couleur.

Avantages :

- ▶ Emploi de trois filtres seulement.
- ▶ Mécanisme théorique du filtrage facile à assimiler pour un débutant.
- ▶ Possibilité de figner les filtrages car on peut faire varier chaque temps de pose de façon continue (aussi, le procédé est-il employé par les laboratoires industriels qui possèdent des matériels spéciaux de détermination automatique des temps de filtrage).

Inconvénients :

- ▶ Obligation de faire trois expositions dans des conditions rigoureuses ; entre les essais et le tirage final, ces conditions ne doivent pas varier : il faut donc un compte-pose automatique et stabiliser la tension du courant (régulateur automatique).
- ▶ Nécessité d'adapter les agrandisseurs ordinaires pour éviter le moindre risque de déplacement du cadrage ou de la mise au point lors des changements de filtre et des allumages de la lampe : la fixité doit être totale durant les trois expositions.
- ▶ Le figner des trois expositions est très difficile à obtenir sans analyseur automatique.
- ▶ Masquages locaux impossibles (pour faire apparaître un détail dans une ombre par exemple) du fait des filtrages successifs.

deux opérations que les fabricants ont fait porter les simplifications qui ont mis les procédés de tirage en couleurs à la portée de nouvelles couches d'amateurs.

De multiples facteurs interviennent pour fausser le rendu des couleurs d'une épreuve sur papier : équilibre chromatique des émulsions, qualité de la lumière de prise de vue, qualité de la lumière dans l'agrandisseur, etc. L'usage de filtres permet de rétablir un rendu normal des couleurs du sujet.

Pour réaliser ce filtrage, les fabricants proposent les deux systèmes traditionnels : filtrage additif et filtrage soustractif.

Le système additif fait toujours appel à trois filtres seulement aux couleurs primaires : bleu, rouge et vert. Ils sont utilisés successivement sous l'agrandisseur (il y a donc trois expositions). Les corrections de couleur s'obtiennent en faisant varier le temps de pose pour chacun des filtres. Les difficultés de cette technique, simple dans son principe, proviennent du nombre infini des combinaisons. Pour éliminer les tatonnements, les fabricants proposent, pour leurs papiers et leurs produits, les temps de pose de base qui permettent de réaliser des épreuves témoins d'après lesquelles seront ensuite déterminées les corrections finales. Mais il est évident qu'un amateur non averti aura quelque mal à effectuer ces ultimes corrections. De plus, il faut le préciser ici, toutes précautions doivent être prises pour éviter d'un essai au suivant la moindre variation des temps d'exposition car les résultats seraient compromis et tout devrait être recommencé. Il importe, en particulier, d'employer un compte pose automatique et un régulateur automatique de tension (toute fluctuation accidentelle de la tension du courant, en effet, correspond à des modifications quantitatives et qualitatives de la lumière et, par conséquent, à des modifications du temps d'exposition et du filtrage).

Le système soustractif consiste à superposer dans le porte-filtres de l'agrandisseur plusieurs filtres de couleurs et de densité convenables et à effectuer l'exposition à travers, avec un seul temps de pose. La difficulté réside dans le choix des filtres à combiner pour obtenir la bonne correction. Ce choix se fait parmi 15, 30 ou 60 filtres (selon les procédés) de couleurs jaune, magenta et cyan et, dans chaque couleur, de densités croissantes. La présence de ce plus grand nombre de filtres qu'en système additif peut laisser croire que le filtrage soustractif est plus difficile. En fait, il n'en est rien car les combinaisons théoriques sont moins nombreuses et, surtout, des dispositifs ont été conçus pour simplifier les choses. C'est ainsi que certains fabricants proposent une mosaïque de filtres et un diffuseur destinés à la détermination du filtrage correct par tirage d'une épreuve témoin (Mosaïque, Simmard Color, Unicube Mitchell). La mosaïque regroupe sur une surface unique, dans un ordre déterminé des filtres qui représentent chacun une valeur de filtrage. L'emploi

est simple : le négatif couleur est placé sur l'agrandisseur, un jeu de filtres de base déterminé par le fabricant est glissé dans le porte-filtres ; la mise au point est faite ; le diffuseur est placé sous l'objectif et a pour effet de brouiller l'image de façon à obtenir son mélange sur le plateau de l'agrandisseur ; après extinction de la lampe, on place une feuille de papier couleur sur ce plateau avec, au-dessus, la mosaïque de filtres ; on expose et on développe. On obtient une grille aux surfaces diversement colorées. Parmi celles-ci, il en est une qui apparaît grise. Elle donne, par référence au filtre de la mosaïque qui l'a produite, la valeur correcte de filtrage, avec une marge d'erreur faible. Le filtrage définitif peut être alors assez facilement déterminé en suivant les indications du fabricant. Mais, même cette simplicité reste relative : l'amateur doit posséder un minimum de savoir en matière de filtrage en couleurs. Celui-ci, par conséquent, malgré les procédés d'approche conçus par les fabricants, reste une technique pour amateurs avertis.

Une astuce : la cuve de développement

La seconde difficulté du tirage en couleurs, le maintien de la température des bains de traitement, a été résolu de façon satisfaisante. La plupart des fabricants (Jobo, Kodak, Pater-son, Simmard, Téténal) ont réalisé des cuves en matière plastique dans lesquelles on enferme le papier exposé en vue de son traitement. Elle permet de recevoir et de vidanger successivement les divers bains préalablement amenés à température au bain-marie. La cuve peut être elle-même tournée sur ce bain-marie afin de maintenir constante la température intérieure et de réaliser une agitation convenable des produits. Ce matériel fort simple est efficace. Non seulement il élimine le problème du maintien de la température, mais encore, il permet de traiter chaque épreuve avec une dose exacte de produit neuf, ce qui favorise un résultat parfait et réduit les pertes de bains coûteux.

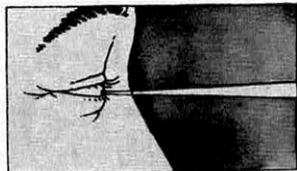
Dans le processus d'agrandissement d'épreuves en couleurs, par conséquent, le traitement des papiers n'offre plus de difficultés importantes. Les bains sont proposés en doses préparées par les fabricants. Les opérations sont écourtées et se déroulent dans un ordre immuable. Elles sont ainsi à la portée de tous amateurs soigneux. La seule difficulté réelle qui subsiste, en définitive, réside dans le filtrage dont la précision détermine la finesse du rendu des couleurs. L'amateur capable de le réaliser obtiendra des images souvent plus belles que celles que lui fournirait un laboratoire industriel effectuant des tirages en série. L'amateur qui n'aurait pas la patience d'acquiescer suffisamment bien cette technique n'obtiendrait que des résultats médiocres. Mieux vaudrait, pour lui, s'en tenir aux tirages industriels.

Roger BELLONE ■

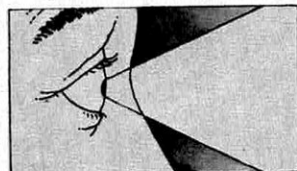
Le Mamiya DSX 1000 prend les photos que vous voulez, dans la lumière que vous voyez.



Position "Spot",
la cellule spot fait
le même travail que
l'œil quand il sélectionne la lumière
sur un détail particulier
de la scène à photographier.



Position "Ambiance",
les cellules
d'ambiance enregistrent la totalité
de la lumière,
comme un œil grand ouvert.



Le Mamiya DSX 1000
possède une "visée à pleine ouverture"
et un double système "unique" de
mesure de la lumière qui donne une
grande précision au réglage
de l'exposition.

Le Mamiya DSX 1000 vous
permet en plus d'utiliser 17 nouveaux
objectifs Mamiya-Sekor du 21 mm

au 800 mm, des zooms et tous les objectifs à vis à pas standard $\varnothing$ 42 mm.

Avec le DSX 1000, Mamiya donne à tous les amateurs soucieux de qualité,
les moyens techniques des professionnels.

Au Japon, 3 professionnels sur 4 utilisent Mamiya.



Pour recevoir une documentation gratuite sur le Mamiya DSX 1000, veuillez
retourner ce bon à J. Osawa-France S.A. - 32, rue des Poissonniers - 92200 Neuilly.

Nom _____ Adresse _____

mamiya

APPRENEZ A JOUER AU GO

Parce que nos lecteurs s'intéressent de plus en plus aux disciplines de l'esprit nous avons pensé que le Go avait sa place dans notre revue. Un des meilleurs joueurs français vous le présente et, dès le prochain numéro, proposera une rubrique mensuelle qui vous permettra de vous familiariser avec les finesses « orientales » de ce jeu.

« Science et Vie » peut s'honorer d'avoir été l'un des premiers magazines, dans la Presse française, à avoir fait découvrir à ses lecteurs le « Jeu de Go », en novembre 1966. Les amateurs de curiosités qui se sont alors lancés dans la pratique ont été bien souvent déçus : c'est que si l'énoncé des règles est fort simple, l'application de leurs conséquences immédiates l'est déjà beaucoup moins. Un débutant ne peut pas comprendre tout de suite le but réel du jeu : faire des territoires et comment s'y prendre si l'adversaire s'y oppose.

Ainsi quand un débutant vient au Club de Go et qu'il regarde une partie de joueurs confirmés, le résultat est toujours le même, il n'y comprend rien. C'est d'ailleurs une des raisons immédiates qui m'a fait persévérer. J'étais fasciné par l'aspect esthétique du déroulement du jeu, je connaissais les règles, j'avais joué une dizaine de parties avec des amis et je ne comprenais rien. On m'a proposé une partie ou avec les noirs, on m'offrait au départ 9 pierres de handicap : c'est la norme, le handicap le plus élevé qui conserve au jeu un intérêt stratégique. J'ai été écrasé. Je n'avais rien compris au jeu. Je jouais à autre chose.

Donc, les règles sont claires, mais le but du jeu est obscur. C'est un de ses aspects principaux : l'obscurité, le vague.

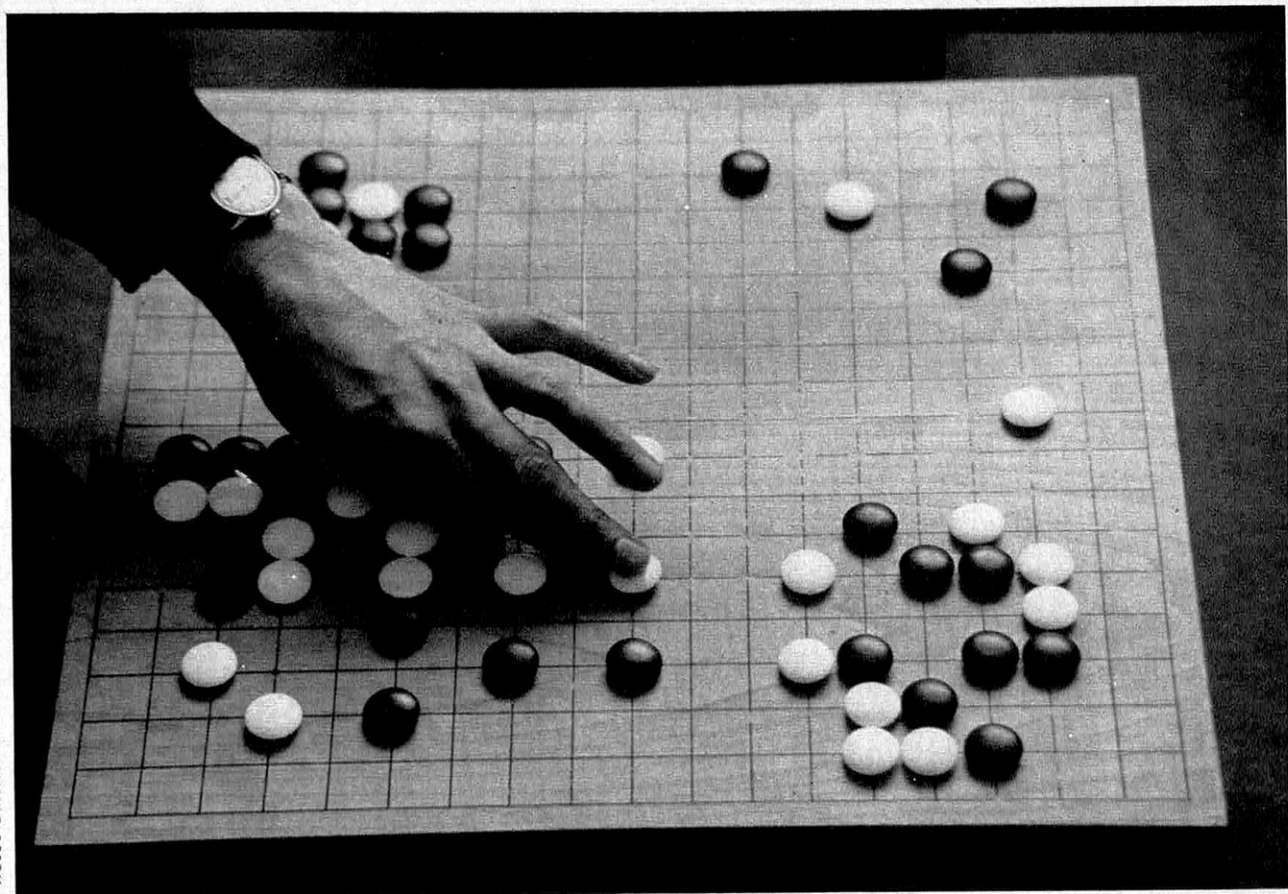
En France, le Go était un inconnu il y a encore cinq ans. Pour faire une comparaison avec les échecs, les « joueurs » ne disposaient d'aucun matériel théorique, d'aucune aide, d'aucune notion aussi élémentaire qu'elle soit

(ni l'avance du pion du Roi, ni le coup du berger, ni rien ; le coup du berger, il n'est pas facile à trouver tout seul !). Bien souvent les débutants après seulement cinq années d'une diffusion très limitée ne sont plus aussi naïfs que nous l'étions ! C'est qu'une certaine « accumulation » s'est déjà faite.

L'origine du Go est douteuse ; vraisemblablement la Chine, peut-être l'Inde, sans doute il y a 6000 ans ! Mais le Go de l'ère moderne a commencé véritablement avec l'établissement sous le règne du 1^{er} Shogun Tokugawa, Ieyasu (1542-1616) du système professionnel et l'institution de la charge de Godokoro, comme fonctionnaire gouvernemental. Dès lors quatre écoles principales (Honimbo, Inouë, Yasui, Hayashi) ont formé les jeunes professionnels (insei) dès leur plus jeune âge, sous la direction de maîtres (sensei) : les insei sont des pensionnaires, ils entrent le plus souvent dans la maison du maître avant l'âge de dix ans et ont atteint le niveau professionnel (shodan, le premier grade professionnel) avant l'âge de vingt ans.

De 1600 à 1920 environ, c'est l'âge classique du Go. Ensuite arrivent deux jeunes novateurs, Go Sei Gen, chinois de Pékin découvert par les professionnels japonais à l'âge de douze ans et Minoru Kitani (Otake dans le roman, Le Maître de GO, de Yasunari Kawabata, prix Nobel de littérature en 1968).

Ils inventent une nouvelle théorie du début de partie, le shinfuseki ; c'est à peu près à la même époque, vers 1915, que se développe l'école hypermoderne aux échecs. Depuis la dernière guerre



le Go a connu un développement vertigineux. On compte actuellement 9 millions environ de joueurs au Japon, peut-être 2 millions en Corée du sud, entre 10 et 20 millions (?) en Chine ; de nouveaux tournois sont créés presque chaque année. La plupart des tournois sont financés par les organes de presse japonais (Yomiuri et Mainichi pour les deux plus importants, le Meijin Sen et le Honinbo Sen), la fédération japonaise de Go (Nikon Ki-in) étant elle-même financée par des industriels.

Il y a quatre cents joueurs professionnels au Japon dont soixante femmes, quatre vingt professionnels en Corée du sud (le jeu est « interdit » au nord) alors que de nombreux joueurs chinois sont du niveau professionnel sans atteindre encore les sommets.

Les joueurs les plus populaires au Japon après la guerre ont été : Takagawa, Sakata puis Rin (d'origine chinoise, né en 1942) et maintenant Ishida (27 ans), surnommé « l'ordinateur », en passe de le supplanter et qui a conquis en 1974 les 2 titres principaux : Meijin et Honinbo, au détriment de Rin et d'un jeune joueur, Takemura par un score identique, 4-3.

Et en Occident ? Eh bien le Go en est encore à ses balbutiements. Le premier joueur sérieux fut un allemand, Korschelt, qui avait atteint le niveau de 1^{er} dan amateur. C'est lui qui introduisit le Go en Europe vers 1880. Un autre joueur connu fut Edward Lasker qui initia d'ailleurs le champion du monde d'échecs Emmanuel Lasker au début du siècle. Le jeu fut ensuite introduit en Autriche, en Yougoslavie,

aux Pays-Bas, en Angleterre et enfin en France.

Les Etats-Unis ont bénéficié d'une émigration japonaise assez nombreuse depuis le siècle dernier, et de là le jeu s'est répandu au Canada. Depuis cinq ans de nombreux pays commencent à avoir des joueurs d'un niveau honorable notamment les pays de l'Est.

Il y a maintenant en Europe environ 200 joueurs classés en dan. Les meilleurs joueurs sont l'Allemand Mattern, 5^e dan, et l'Autrichien Wimmer, 5^e dan également, qui vient de passer quelques années au Japon pour essayer de progresser au contact des professionnels. Le champion de France Patrick Mérisser-Coffinières, 4^e dan, est vraisemblablement un des 10 meilleurs joueurs européens.

Historiquement le maître de Go, fonctionnaire du gouvernement était aussi un religieux. Ainsi, pour les Asiatiques, et c'est ce qu'on apprend aux jeunes professionnels, l'attitude morale du joueur est de la plus haute importance. Elle correspond à l'esprit de la philosophie pratique orientale, de la rigueur envers soi-même. Un japonais essaie de progresser non pas pour pouvoir battre des joueurs qui seront désormais plus faibles, mais pour s'approcher des meilleurs. En revanche, un Européen aura souvent tendance à aimer démontrer sa supériorité, à faire illusion et n'appréciera pas tellement qu'on critique son jeu. Or il est difficile de prouver au Go qu'un coup est mauvais ou simplement n'est pas satisfaisant, car la « décision » finale est beaucoup trop éloignée. Généralement, les conclusions sont trop imprécises pour satisfaire ce qu'on

DES RÈGLES TRÈS SIMPLES...

Il n'est pas facile d'écrire une règle du jeu de Go, car si on trouve ces règles dans les livres qui ont été publiés en français (ou accompagnant les jeux vendus dans le commerce) elles y sont toujours exposées de manière différente. Tel insiste plus sur l'aspect axiomatique de l'exposé, tel autre sur la compréhensibilité. La difficulté vient de ce que les règles se réduisent en fait à presque rien ; il suffit de dire en quoi consiste le jeu ; il y a la règle de prise et ses corollaires, c'est tout. Mais il est rare que cela suffise. Je me propose tout d'abord de les rappeler assez brièvement.

Le Go se joue à deux sur un damier (ou grille, ou Go-Ban) de 19 intersections sur 19. (Il y a donc 361 intersections) ; chaque joueur dispose de pierres (ou pions) ; l'un a les noirs, l'autre les blancs ; le noir commence et pose une de ses pièces sur l'intersection de son choix, puis le blanc pose une pierre blanche sur une intersection et ainsi de suite ; les pierres ne sont jamais déplacées. Le but du jeu est de contrôler des territoires ; un territoire est formé d'un nombre plus ou moins grand d'intersections. Pour qu'il soit possible de contrôler un territoire il faut que ce territoire puisse être « interdit à l'adversaire ».

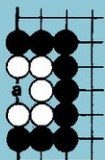
Voyons la règle de prise :

Lorsqu'une pierre ou un groupe de pierres est entouré de manière que toutes les intersections adjacentes soient occupées par l'adversaire, ce pion (ou groupe) est prisonnier et immédiatement retiré du jeu ; l'adversaire garde ces prisonniers et au moment du compte, chaque prisonnier vaut un point (comme chaque intersection contrôlée, ni plus ni moins) ; on n'a plus le droit de se mettre en prise, sauf si l'on prend des pions adverses. Il existe un cas particulier (le Ko) ; lorsqu'un joueur vient de se faire prendre 1 pion, il n'a pas le droit de reprendre immédiatement le pion adverse si cette prise remet le damier dans la situation initiale. Il doit jouer ailleurs.

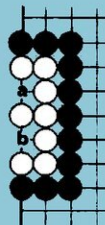
La partie est finie quand les deux joueurs passent ; en principe quand ils ne peuvent plus gagner de points en ajoutant des coups (en revanche on peut perdre des points en s'obstinant à jouer dans le territoire de l'adversaire, ou en comblant son propre territoire ; au mieux on peut ne rien changer à la situation ; ensuite on comble les intersections contrôlées par chacun des joueurs, puis on retire les pions ou groupes de pions qui, tout en n'étant pas prisonniers ne peuvent s'échapper (pions ou groupes « morts ») ; ils ne rejoignent ainsi les prisonniers que lorsque la partie est terminée, il n'est pas nécessaire de les prendre. Puis chaque joueur compte ses points (intersections contrôlées + prisonniers) ; celui qui a le score le plus élevé a gagné !

1) Groupes morts, groupes vivants ; les deux yeux, les faux yeux.

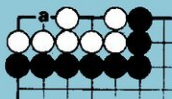
Diag. 1 : le groupe blanc est mort : noir, en effet peut poser un pion en « a » et prendre le groupe de pions blancs (il se met en prise, mais prend les pions selon la règle).



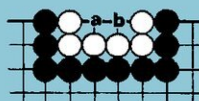
Diag. 2 : le noir ne peut se mettre ni en « a », ni en « b » ; dans les deux cas, il reste une liberté au groupe blanc, le noir se met en prise sans prendre, un coup noir en « a » ou en « b » est illégal ; le groupe blanc est vivant.



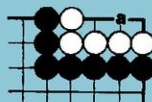
Diag. 3 : le noir a le droit de poser un pion en « a » ; en effet l'intersection adjacente est libre ; il a donc une liberté ; mais la vie de blanc n'en est pas affectée, car ensuite le noir ne peut plus jouer, ni à côté, ni dans l'autre œil, il se mettrait en prise ; le coup « a » est inutile (pour les blancs aussi d'ailleurs), il donne un prisonnier au blanc.



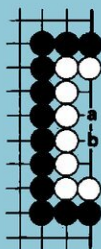
Diag. 4 : le groupe blanc est mort : en effet si noir joue en « a » (il en a le droit), il met le groupe blanc en échec (atari en japonais) ; si blanc ne répond pas, le coup suivant le noir pose son pion en « b » et prend le groupe ; si blanc prend (en « b ») il n'a plus qu'une seule liberté (en « a ») ; le noir peut donc y rejouer et prendre le groupe ; mais tous ces coups ne sont pas nécessaires (sauf pour l'explication) ; au vu du diagramme, on dit que le groupe blanc est mort.



Diag. 5 : le point « a » est le point vital du groupe blanc : si c'est à lui de jouer, il doit y jouer ; le groupe est alors vivant (similaire à celui du diag. 2) ; sinon le noir, y jouant, tue le groupe (le processus de démonstration est le même que pour le diagramme 4).



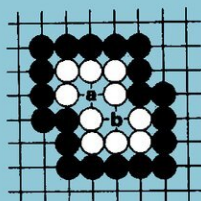
Diag. 6 : le groupe blanc est déjà vivant, il n'est pas nécessaire de rajouter un coup ; en effet, si noir joue « a », blanc joue « b » et le groupe blanc a deux yeux (comme celui du diagramme 3), et réciproquement ; le point vital est doublé, on dit que les deux points « a » et « b » sont miai (c'est un concept important au Go ; nous y reviendrons) ; il faudrait que le noir puisse jouer deux coups consécutifs pour tuer le groupe.



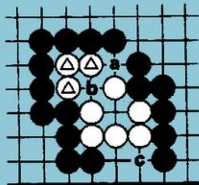
Diag. 7 : Si c'est au blanc de jouer, il vit, par exemple en jouant en « a ». Si c'est au noir, il tue en jouant en « a » ; en effet, même si blanc joue en « b », le point « c » est un faux œil ; le pion blanc en « b » et le reste du groupe ne sont pas connectés ; si blanc connecte en « c », le groupe n'a évidemment plus qu'un œil, sinon noir pourra toujours prendre le pion « b » et donc le groupe blanc.



Diag. 8 : le groupe blanc a deux yeux, il est vivant (équivalent au groupe du diagramme 2) ; en fait il y a deux groupes blancs, mais les intersections « a » et « b » leur sont communes ; la notion de groupe est d'ailleurs assez floue ; en principe un groupe est un ensemble (une chaîne) de pions entièrement connectés, en pratique, on désigne par groupe un ensemble de pions qui peuvent se connecter, ou semblent le pouvoir ; l'adversaire peut parfois en prendre un bout ou arriver à le couper en 2.



Diag. 9 : Où jouer pour tuer le groupe blanc ? En « a » : ainsi le point « b » devient un faux œil, le noir peut prendre les 3 pions blancs marqués d'un triangle et ainsi tuer tout le groupe. Il ne sert à rien d'essayer de s'échapper par en-dessous, l'encercllement du blanc est accompli (il ne faut pas oublier que les noirs jouent aussi et que si le blanc cherche à s'échapper, noir n'a qu'à bloquer les issues ; il est par ailleurs visiblement impossible de créer un œil en allant vers le bord ; en revanche si noir a peur de laisser échapper le blanc et joue par exemple en « c », le blanc joue immédiatement en « a » et vit (le « groupe » est identique à celui du diagramme 8).



► Dès le mois prochain, le Go trouvera sa place dans notre chronique des jeux. La première partie de la rubrique s'adressera aux débutants et leur apportera les premières notions tactiques et stratégiques. La deuxième partie sera destinée aux joueurs un peu plus expérimentés, mais à qui manquent vraisemblablement les bases théoriques du jeu.

appelle l'esprit cartésien. Le joueur débutant demandera souvent, sachant qu'un territoire c'est un certain nombre de points : « ce coup-là, combien vaut-il de points ? » Or, cette question n'a un sens que dans la fin de partie. C'est comme si, avançant le pion du Roi un joueur d'échecs demandait : « est-ce que c'est la meilleure solution pour faire mat ? »

Bien sûr, comme aux échecs et aux dames, les parties de compétition sont limitées dans le temps pour éviter qu'elles ne s'éternisent. Alors qu'aux échecs, les joueurs disposent de 2 h 30 pour 40 coups chacun, au Go, dans les tournois amateurs, ce temps est fréquemment limité à 1 h 30, voire 1 heure. C'est qu'aux échecs, les calculs de combinaisons prennent beaucoup de temps. Au Go, en revanche, les calculs sont importants mais souvent secondaires et le joueur est confronté à des choix globaux. Au championnat d'Europe, la situation est intermédiaire : chaque joueur dispose de 3 heures.

Le début de partie aux échecs, ce sont les ouvertures, avec leurs variantes, répertoriées et analysées dans une abondante littérature. Au Go, le début de partie s'appelle le fuseki, mais les variantes sont des variantes locales, les joseki. Il y en a plusieurs milliers et l'essentiel est de combiner ces variantes locales avec la situation d'ensemble. Le début de partie est ainsi éclaté en deux, le global et le local.

Il existe beaucoup d'autres similitudes entre les deux jeux. Au Go aussi on parle de sacrifice, et l'on peut énoncer, comme aux échecs : « la menace est souvent plus forte que son exécution ». Mais les buts stratégiques ne sont pas les mêmes et les erreurs peuvent se rattraper plus facilement au Go ce qui a pour conséquence que la différence entre un bon joueur et un moins bon est plus nette et plus incontestable qu'aux échecs. Enfin il n'y a pas de match nul, ce qui rend les parties toujours âpres.

Tellement âpres que certaines parties célèbres se sont terminées par la mort d'un des joueurs, telle la partie sanglante qui dura du 19 au 27 juillet 1835 entre le Honimbo de l'époque Jowa et Inoue Intetsu. Il n'y avait pas de limite de temps à l'époque. Lorsque Intetsu vit qu'il avait perdu, il s'affaissa en avant en crachant le sang. Il mourut quelques jours plus tard à 26 ans : l'effort avait été trop intense et trop long. Voir encore le livre de Kawabata : le Maître de Go. Mais tous les joueurs ne placent pas l'aspect combatif du jeu au premier plan.

Ainsi S. Fujisawa, actuellement un des meilleurs joueurs qui dit : « Je crois que les comportements au Go et dans la vie sont similaires. C'est pour ça que je ne m'intéresse pas tant au joueur capable de jouer tous ses coups à 90 % du maximum de ses possibilités, mais plutôt à celui qui peut jouer à 50 %, mais aussi parfois à 150 %. Il me serait égal de faire des erreurs si je pouvais jouer un coup à 150 % seulement une fois dans ma vie. »

Pierre AROUTCHEFF ■

SCIENCE ET JEUX

JEUX ET PARADOXES

L'ÂGE DU CAPITAINE ET CELUI DE SA FILLE

Je reçois de M. Sylvain Béranger le curieux problème qui suit. Il mêle agréablement le calcul aux connaissances historiques.

Au cours de la Première Guerre Mondiale, le dernier jour d'un mois, un obus déterre la tombe d'un capitaine français, tué jadis au cours d'une expédition en terre étrangère. L'âge du capitaine et la date de sa mort sont mentionnés sur la pierre tombale. Une pertuisane ayant servi au combat est enterrée avec le capitaine. Un fanatique de calcul multiplie les nombres suivants :

- le quantième du jour de la découverte de la tombe ;
- la longueur en pieds de la pertuisane ;
- la moitié de l'âge du capitaine, en années ;
- le quart du nombre d'années écoulées entre la mort du capitaine et la découverte de la tombe.

Le produit obtenu est : 255 533.

On demande :

- le jour exact de la découverte de la tombe du capitaine ;
- l'année et le lieu où le capitaine a été tué ;
- le nom et l'âge du capitaine ;
- la longueur en pieds de la pertuisane.

Selon vos connaissances et selon la grosseur de vos encyclopédies, vous trouverez plus ou moins de résultats, mais plusieurs sont certainement à votre portée.

Cette énigme est l'occasion de faire revivre quelques problèmes publiés dans la revue Le Sphinx (disparue en 1939). Voici d'abord une troublante question d'homonymie d'origine anglaise, qui ne demande aucun calcul mais de l'ordre dans les déductions logiques.

Dans une rangée de cinq maisons, habitent MM. et Mmes Green, Brown, Smith, John et Cook. Ils sont servis par cinq commerçants : boucher, épicier, charbonnier, boulanger et laitier, nommés (mais peut-être dans un autre ordre) Green, Brown, Smith, John et Cook.

- 1) La sœur mariée du boucher habite au numéro 1.
- 2) M. John habite à deux maisons de l'homonyme du charbonnier.
- 3) L'homonyme du laitier n'a pas de parents.
- 4) L'homonyme du boucher habite au numéro 2.
- 5) M. John travaille avec le beau-frère du boucher.
- 6) M. Brown aide au jardinage l'homonyme du charbonnier.
- 7) M. Smith habite à deux maisons de l'homonyme du laitier.
- 8) Mme Green et Mme John sont des sœurs.
- 9) L'homonyme du boulanger n'a qu'un seul beau-frère qui, lui, habite au numéro 3.

10) M. Cook habite à côté de l'homonyme du charbonnier.

Quel est le nom de chaque commerçant ?

Revenons à la première guerre mondiale, avec un nouveau capitaine et sa fille, dans un problème signé M. Cognet.

A l'occasion de réminiscences ayant trait à des cérémonies familiales, on demandait à un ancien prisonnier (capitaine) de la dernière guerre, quel jour était née la plus jeune de ses filles.

● Je ne puis vous le dire exactement, répondit-il, mais je me souviens très bien que le jour de son baptême était un vendredi 13, pendant un été de la grande guerre. Je puis ajouter que ce n'était sûrement pas dans la dernière année de la guerre, car j'ai été fait prisonnier au printemps de 1918.

Ma fille était née le mois précédent celui de son baptême, un mois que j'ai trouvé fort long, une permission de quelques jours seulement m'ayant été refusée ; en fait le mois de sa naissance compte parmi les plus longs de l'année.

Un détail resté présent à ma mémoire, c'est que le jour de son baptême, mon enfant avait exactement pour âge le nombre de jours indiqué par le quantième du mois lors de sa naissance.

Etant donnés ces renseignements, on demande de faire connaître le jour de la semaine et la date de la naissance de cette jeune ⁽¹⁾ personne.

SOLUTIONS

PROBLEME N° 1 :

La décomposition du nombre donné en nombres premiers donne : $225\,533 = 7 \times 11 \times 29 \times 101$.

Puisqu'il y a autant de facteurs premiers que de données, chacun en représente une.

Seul le nombre 29 peut être le dernier jour d'un mois.

Il s'agit donc nécessairement d'un février d'une année bissextile, soit 1916, la seule de la première guerre mondiale. La découverte se situe le 29 février 1916.

101 ne peut représenter la longueur en pieds de la pertuisane, pas plus que la moitié de l'âge du capitaine ? C'est donc le quart des années écoulées depuis sa mort. Or $1916 - 404 = 1512$, année de la bataille de Ravenne. Un capitaine français célèbre y fut tué : Godefroy de Bouillon, né en 1489 et donc âgé de 22 ou 23 ans. La seule moitié possible de cet âge étant 11, le capitaine avait 22 ans.

La longueur de la pertuisane est de 7 pieds.

(1) En 1933.

PROBLEME N° 2 :

L'homonyme du laitier n'a pas de parents. Ne pouvant par conséquent habiter au numéro 1, 2 ou 3, il habite au 4 ou au 5.

Smith doit habiter au 2 ou 3.

Celui qui habite au 1 ne peut être John, puisqu'il travaille avec celui-ci.

L'homonyme du boulanger ne peut habiter au 1, au 2 ou au 3. Pour les numéros 1 et 3, il ne reste que les homonymes du charbonnier et de l'épicier.

On ne peut admettre que Cook, John et Smith habitent tous les trois au numéros 2 et 3. Par conséquent l'homonyme de l'épicier doit habiter au 1 et l'homonyme du charbonnier au 3.

C'est ainsi que M John habite au 5 et l'homonyme du laitier au 4. Il en résulte que le boulanger s'appelle John et son beau-frère Green. Il s'ensuit que MM. Green et Smith habitent respectivement au 2 et au 3.

Le fait que M. Cook est le voisin de M. Green montre que le laitier s'appelle Cook.

Puisque l'homonyme du boucher habite au 2, il doit s'appeler Smith.

Il ne reste que l'homonyme de l'épicier Brown pour le 1.

MM. Brown, Smith, Green Cook et John habitent donc respectivement aux 1, 2, 3, 4, 5 et leurs homonymes sont respectivement : l'épicier, le boucher, le charbonnier, le laitier et le boulanger.

PROBLEME N° 3 :

La fille du capitaine est née le n d'un mois de 31 jours, tel que :

$$\begin{aligned} 2n - 31 &= 13 \\ n &= 22 \end{aligned}$$

Le 13 du mois suivant étant en été, elle est née le 22 juillet et le baptême était le 13 août. Il reste à déterminer lequel des 13 août de la guerre était un vendredi.

On obtient 1915, soit par tâtonnements à partir de la date présente, soit en utilisant la formule générale donnant les dates du calendrier grégorien :

$$\begin{aligned} J &= Q + 2M + E \left(\frac{3(M+1)}{5} \right) \\ &+ N + E \left(\frac{N}{4} \right) - E \left(\frac{N}{100} \right) \\ &+ E \left(\frac{N}{400} \right) + 2 \end{aligned}$$

Où J est le rang du jour (samedi vaut 0, dimanche 1...), Q est le quantième, M est le rang du mois (mars vaut 3, avril 4, janvier 12 de l'année précédente et février 13) N est le millésime et E signifie « partie entière de ». On obtient J en ne conservant que le reste du membre de droite divisé par 7.

Au sujet du morpion solitaire

M. Millington vient de battre le record du jeu strict (sans mise en réserve des alignements) avec 163 coups. Ferez-vous mieux ? Son réseau sera publié prochainement.

Pierre BERLOQUIN ■

MOTS CROISÉS

PROBLÈME N° 12

HORIZONTALEMENT

I. Film. — II. Membrane colorée - Ville fortifiée par Vauban. — III. République indépendante en 1147 - Unité de viscosité dynamique. — IV. Produit sidérurgique laminé à chaud ou à froid - C'est la patrie des Gobelins. — V. Symbole chimique d'un métal que l'on retire des blendes de Freiberg - Déployée - Marque de dégoût. — VI. Plante officinale - Où il n'y a pas d'écueil. — VII. Poème - Le même - Il dut capituler à Appomatox. — VIII. Elle est formée surtout de silicates d'aluminium - Pionnier de l'aviation. — IX. D'une couleur orange - Diminuer la surface d'une voile. — X. Ses baies sont astringentes. — XI. Teinte avec une variété d'argile - Dévidoir. — XII. Répare - Sécrétion aqueuse - Pronom.

VERTICALEMENT

1. Elle permet d'obtenir le coke à partir de la houille grasse. — 2. Constellation - Gros oiseau - Démonstratif. — 3. Climat - Il fut chargé de décorer le dôme du Val-de-Grâce. — 4. Lichen filamenteux - Puits naturel des Causses. — 5. Désigne des arcs qui comprennent trois parties de cercle. — 6. Beryl coloré. — 7. Patrie de Parménide - Capable. — 8. Cachée - Ville du moyen Euphrate. — 9. Emanations - Unité monétaire. — 10. Son rhizome est utilisé pour la confection d'une poudre de senteur - Draps pliés. — 11. Plate-forme flottante - Arrogante - Fleuve. — 12. On l'extrait de la fève de Calabar - Bagatelle.

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

Solution

VERTICALEMENT : 1. Distillation. — 2. Orion - Ara - Suenr - On. — 3. Ciel - Mignard. — 4. Usnée - Igne. — 5. Tri-lobes. — 6. Emeraude. — 7. Elée - Apte. — 8. Tapie - Mart. — 9. Arômes - Dinar. — 10. Iris - Alèses. — 11. Ras - Fièvre - Po. — 12. Esarine - Rien. — 1. Elle permet d'obtenir le coke à partir de la houille grasse. — 2. Constellation - Gros oiseau - Démonstratif. — 3. Climat - Il fut chargé de décorer le dôme du Val-de-Grâce. — 4. Lichen filamenteux - Puits naturel des Causses. — 5. Désigne des arcs qui comprennent trois parties de cercle. — 6. Beryl coloré. — 7. Patrie de Parménide - Capable. — 8. Cachée - Ville du moyen Euphrate. — 9. Emanations - Unité monétaire. — 10. Son rhizome est utilisé pour la confection d'une poudre de senteur - Draps pliés. — 11. Plate-forme flottante - Arrogante - Fleuve. — 12. On l'extrait de la fève de Calabar - Bagatelle.

Roger LA FERTÉ ■

CHRONIQUE 6. LE JEU DU CASTOR FRÉNÉTIQUE

► Délaissant les questions ardues et souvent austères, je proposai le mois dernier d'étudier un curieux problème de programmation avec la machine de Turing : le jeu du Castor Frénétique (pour traduire le nom de « Busy Beaver Game » qui lui fut donné par ses inventeurs américains Shen Lin et Tibor Rado⁽¹⁾).

Il s'agit d'écrire un programme comprenant trois états et un alphabet de deux caractères seulement (le blanc et le bâton, par exemple) et qui, partant d'un ruban-mémoire absolument vierge, écrivent le maximum de bâtons possible avant de s'arrêter. Ce dernier point est fondamental ; il est très facile d'écrire un programme qui couvre la mémoire entière de bâtons, ainsi celui-ci :

État \ Caractère	I	II
$\frac{f}{b}$	I G II I G I	
I	G	D

Mais vous constaterez que la machine ne s'arrête jamais. Or, pour qu'un problème soit « calculable » au sens où l'entend Turing, il est absolument nécessaire que la machine s'arrête sur un ordre « ! » au bout d'un nombre fini, c'est-à-dire grand peut-être, mais pas infini d'opérations.

Revenons au Castor Frénétique qui cherche à écrire des bâtons sur la bande avec seulement 3 états. Il est assez difficile de trouver une méthode rigoureuse de recherche et d'exploration des solutions.

On trouve vite des programmes écrivant trois, puis quatre bâtons. En cherchant bien, je suis même arrivé à un système assez contourné produisant cinq bâtons non consécutifs. Mais le maximum possible est de six, ainsi que cela avait été conjecturé avant que Lin et Rado n'utilisent un ordinateur (un vrai, avec des circuits électroniques !) pour le prouver ; leur méthode, extrêmement simpliste, avouons-le, consiste à examiner chacun des $(16^2)^3 = 16\,777\,216$ programmes possibles⁽²⁾. On trouve ainsi plusieurs programmes produisant six bâtons consécutifs. Voici l'un d'eux :

État \ Caractère	I	II	III
$\frac{f}{b}$	I D II D III I G I		
I	G III D !	$\frac{f}{b}$ G II	

(1) Shen Lin & Tibor Rado : Computer Studio of Turing Machine Problems. *Journal of the ACM*, April 1965, vol. 12, n° 2, pp. 196-212.

(2) Ce nombre s'obtient en considérant qu'une instruction est de la forme abc où a prend 2 valeurs possibles (b ou I), b a 2 valeurs (G ou D) et c 4 valeurs (états I , II , III ou $stop$!) soit $2 \times 2 \times 4 = 16$ formes possibles. Un état comprend deux instructions, soit 16^2 possibilités, et trois états prennent donc $(16^2)^3$ valeurs possibles.

et son comportement !

Étape	Mémoire	État
1		I
2		II
3		III
4		I
5		III
6		II
7		III
8		I
9		III
10		I
11		II
12		Stop!

Le lecteur notera avec intérêt l'espèce de « sacrifice » de la machine qui à l'étape 5 efface un bâton qu'elle avait écrit auparavant, à seule fin de le réécrire plus tard (étape 8). Enfin, il appréciera le « rendement » de ce programme qui écrit en moyenne un bâton toutes les deux opérations.

On peut aussi jouer à une variante du Castor Frénétique dans laquelle le problème est d'effectuer le plus grand nombre d'opérations possible avant de s'arrêter (ainsi le programme ci-dessus réalise 12 opérations ce qui n'est déjà pas si mal). Je propose donc au lecteur pour le mois prochain, et dans les mêmes conditions (bande vierge au départ, 3 états maximum) de rechercher les programmes « record » d'opérations. A titre indicatif, et pour ne pas trop décourager les amateurs, il me paraît intéressant de les avertir que le nombre maximum d'opérations est compris entre 15 et 25. Le programme correspondant est assez astucieux.

Enfin, je signale pour terminer qu'un Américain du nom de M.W. Green a réalisé des scores supérieurs à 1 000 avec 8 états seulement, sans que personne ne puisse affirmer qu'il s'agit d'un record, faute de pouvoir examiner un à un dans un délai raisonnable les $(16^2)^8 =$ environ 18 milliards de milliards de programmes ! Un vaste champ d'exploration pour les Castors Frénétiques...

Jean TRICOT ■

13 LE CAVALIER b) Le mat étouffé

► Nous avons illustré dans la rubrique précédente, l'aptitude du Cavalier à attaquer simultanément deux ou plusieurs pièces. Le Cavalier possède la caractéristique non moins remarquable de contrôler une case même totalement entourée par d'autres pièces. Si sur cette case fatale se trouve le Roi adverse, sans case de fuite, on obtient le mat étouffé. Une telle position, avec un Roi prisonnier de ses propres pièces, se rencontre rarement, et c'est généralement par un sacrifice que l'on achève l'étouffement. C'est le thème des deux exercices proposés. Cependant, le mat étouffé, rendu possible après un clouage sur la colonne e, apparaît dans bien des débuts de parties de faibles joueurs. En voici deux exemples :

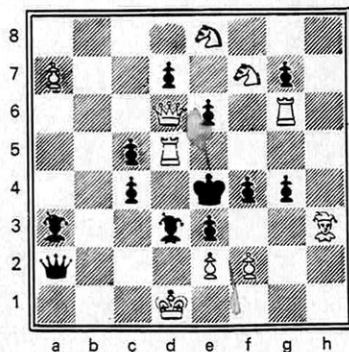
Défense Caro-Kann

1. e4 c6
2. d4 d5
3. Cc3 dxe
4. Cxe4 Cd7
5. De2 (a) Cg6 ?? (b)
6. Cd6 mat (d)

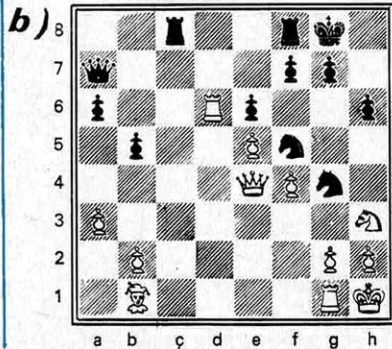
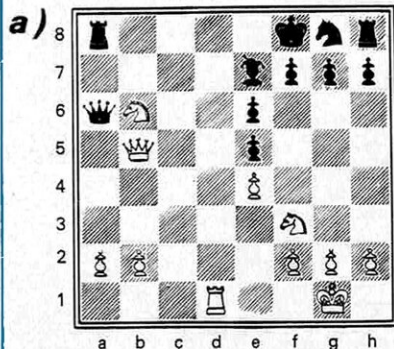
Gambit de Budapest

1. d4 Cf6
2. c4 e5
3. dxe Ce4
4. Cd2 Cc5
5. Cgf3 Cc6
6. a3 De7
7. g3 d6
8. exd ?? Cd3 mat (d)

(a) Tend un piège pour débutant... (b) ... dans lequel les noirs tombent. Il fallait bien sûr jouer 5. ... e6.(c) Car le pion est cloué par la Dame blanche et ne peut prendre le Cavalier. (d) Le symétrique de la partie précédente.



Composition : Cette étude parue dans « Chakhmaty v SSSR » est un exemple surprenant de mat étouffé. Bien sûr, les blancs ont des manières plus simples de gagner (il y a déjà 3 mats en un coup !), mais celle-ci est assez surprenante : 1. f3+, gxf3 ; 2. exd3+, cxd3 ; 3. Ff5+, exf5 ; 4. Txe6+, dxe6 ; 5. Cff6+, gxf6 ; 6. Td4+, cxd4 ; 7. a8=F+, Dd5 ; 8. Fxd5+, exd5 ; 9. De5+, fxe5 ; 10. Cg5 mat !



Exercice : a) Le mat étouffé à l'état pur. Les blancs jouent et font mat en quatre coups. (Gik-Vorontchidine, URSS 1970). Une combinaison qu'il est indispensable de connaître. — b) Dans cette position, (Palme-Niedermayer, Autriche 1971) les noirs disposent d'un coup qui force un mat rapide. Suivant la réponse des blancs survient un mat étouffé ou un mat plus banal.
Solution de l'exercice n° 12 : 1. Fb5 ! et la Dame blanche ne dispose pas de bonne case de repli : 1. ...De6 ; 2. Dxc5 et les blancs ont gagné une pièce puisque leur Cavalier est à présent défendu par le Fou. Et si 1. ... Dxb5 ou Dxe4, la fourchette 2. Cd6+ gagne la Dame noire.

Alain LEDOUX ■

Quelques renseignements utiles

La majeure partie de notre courrier se rapporte à des questions d'ordre pratique : « Où puis-je apprendre à jouer ? Que faut-il lire ? je n'ai pas d'adversaire... » Voici quelques conseils :

● **Où jouer ?** Ne comptez pas progresser en jouant toujours avec le même partenaire. Il existe un cercle d'échecs dans les principales villes de France. Pour tous renseignements, s'adresser à la Librairie Saint-Germain, 140, bd Saint-Germain, 75006 Paris.

● **Jeu par correspondance :** pour les isolés et... ceux qui ont le temps : Association du Jeu d'Echecs par correspondance, M. Jaudran, 5, place Gambetta, 24670 Mont-Pon.

● **Revue :** « Europe-Echecs » : mensuel, 50 D, rue de Dole, 25000 Besançon. L'« Informateur » : bi-annuel international ; les 600 meilleures parties jouées dans le monde pendant six mois. Indispensable ! S'adresser à Europe-Echecs.

● **Livres :** le sujet est vaste et nous y reviendrons. Le plus grand choix en France se trouve encore à la Librairie St-Germain. (cf. ci-dessus). Attention, à partir d'un certain niveau, il est bon de connaître l'allemand ou l'anglais. Pour les revues, le russe est préférable !

● **Le matériel :** On peut recommander :

— Pièces : forme Staunton, plombées et feutrées. Jeu n° 5 (à partir de 110 F).

— Echiquier : 45 × 45 cm, en feutre très agréable (à partir de 11 F) ou en bois (de luxe, en citronnier 140 F).

— Pendule : peu importe la cadence choisie, on ne devrait jamais jouer sans pendule. Et découvrez les joies du Blitz auquel nous consacrerons une rubrique ultérieure. (Au moins 100 F).

— Maison Delaire, 4, rue des Pyramides, 75001 Paris, Librairie St-Germain, Grands Magasins, magasins de jouets...

R.Y. MAUVERNAY
J. MOLEYRE

La seconde révolution thérapeutique

Editions du Rocher,
251 p., 30 F.

HUGUETTE MAURE

Les médecins et nous

Calmann-Lévy,
270 p., 28 F.

ALEXANDRE MINKOWSKI

Le mandarin aux pieds nus

Le Seuil
243 p., 32 F.

Commençons par le dernier cité : c'est une série d'entretiens avec Jean et Simonne Lacouture sur les problèmes qu'affronte continuellement un grand médecin dans l'exercice de sa profession : morale, rapports avec l'Etat, argent... Réalisés à bâtons rompus, avec de nombreux passages autobiographiques — mais non moins intéressants pour cela — ces entretiens fourmillent « d'anecdotes instructives », comme celle qui porte sur la publicité abusive d'un médicament contre la métrite, qui fit augmenter de 25 % les ventes de ce médicament, bien à tort. Ou bien celle où l'auteur, hospitalisé d'urgence, fut placé au-dessus d'un chenil où hur-

laient des chiens opérés pour des expériences de greffes ! S'il fallait résumer ce livre, on dirait que c'est la médecine « vue du dedans », par un praticien humain et éclairé et qu'il est particulièrement utile à un public qui se fait souvent une idée fausse de cet art.

La preuve qu'il s'en fait une idée fausse réside dans le livre, pourtant amusant, d'Huguette Maure, sur les rapports malade-médecin vus par le malade. C'est souvent juste, cela ne vole pas très haut, c'est évidemment exact, dans la mesure où une anecdote exceptionnelle peut l'être, mais cela oublie l'essentiel : c'est qu'il faut que le patient aussi ait du talent.

C'est « La deuxième révolution thérapeutique » qui doit retenir le plus l'attention du lecteur qui cherche des faits et des analyses de valeur. D'entrée de jeu, les auteurs rivent son clou à Illich. Oui, quatre-vingt-dix pour cent des médicaments utilisés quotidiennement en France aujourd'hui ont été découverts il y a moins de trente ans. Mais jetez un coup d'œil sur le graphique des mortalités comparées de certaines maladies en 1900 et en 1960 : de 100 %, la mortalité de la méningite tuberculeuse, par exemple, est tombée à quelque 8 % ; de 30 %, celle de la broncho-pneumonie est tombée aussi à 8 %. Presque tous les grands problèmes actuels de la médecine sont abordés et analysés dans ce livre de premier ordre sous l'angle des faits nouveaux. Mais la pharmacologie y tient une place de choix, ce qui nous vaut des informations précieuses sur certains produits actuellement à l'étude, tels que ce médicament contre la fatigue qui augmente de 400 % la résistance d'animaux à l'effort physique.

G. M.

GUINNESS NORRIS
ROSS MAC WHIRTER

Le livre des records

Denoël,
352 p., 44 F.

S'il vous prend l'envie d'aller à Bangkok, sachez que le nom véritable de la capitale de la Thaïlande s'écrit — en abrégé : Krungtep Mahanakon Bovorn Ratanakosin Mahintarayntthaya Mahadilokpop Noparatratchathani Burirom

Udomratchamivetmahasathan Amornpiman Avatarnsathit Sak-kathattiyavisnukarmprasit...

C'est évidemment le nom de lieu le plus long du monde, extrait d'un ouvrage où l'on ne parle plus que par superlatifs : le Livre des Records. Vous saurez tout sur le plus gros poisson jamais pêché, le vin le plus cher du monde, le cheval de course qui a gagné le plus souvent, le taux d'inflation le plus élevé de l'histoire...

Records, exploits, curiosités, le bazar de la bizarrerie vous entraîne de l'absurde au journalier, du cocasse au sérieux, du plus grand homme (2,41 m) au plus intelligent (un coréen qui faisait, dit-on, à 4 ans et 8 mois des démonstrations de calcul intégral), et qui vous conduit, ainsi, de l'être humain au monde des sciences ou des affaires. Autre record : celui-là même réalisé par cet ouvrage, tiré à 27 millions d'exemplaires par an, dans le monde entier, et que seule la Bible peut contester.

L'éditeur nous dit qu'il s'agit d'un livre-arbitre (et arbitre incollable) pouvant mettre fin aux discussions byzantines entre amis, ou capable de faire de vous un « champion de l'épate » auprès de

IVAN ILLICH
Nemesis médicale

Le Seuil, 222 p., 25 F

Quelle plaie que la volonté de prouver à tout prix ! Pour en être atteint, l'un des esprits les plus brillants de ces dernières années, Illich, s'enferme dans des exposés et des démonstrations qui ressemblent beaucoup plus au délire logique qu'au bon sens et encore moins aux faits. Exemple d'affirmation gratuite : « Les membres des sociétés développées croient avoir besoin de l'industrie médicale, mais ils seraient bien incapables de justifier leur consommation en termes de bénéfices réels pour leur santé ». Allons ! Il est actuellement démontré que l'actinomycine D, par exemple, parvient à retarder de longs mois l'évolution de cancers du poumon. Et que certaines leucémies ont été réduites au rang de maladies chroniques comme le diabète, alors qu'elles étaient mortelles à brève échéance il y a encore quinze ans.

On connaît la thèse qu'Illich répète avec une obstination obsessionnelle : « L'entreprise médicale menace la santé ». Elle est grotesque : c'est parce que l'implantation médicale en Afrique est quasiment nulle que ce continent souffre de l'espérance de vie la plus basse de la planète. Néanmoins, Illich s'enferme : « L'ensemble des actes médicaux est impuissant à réduire la morbidité globale ». Contre-vérité absolue : ce sont les actes médicaux qui ont pratiquement supprimé la variole, au point que l'OMS envisage de mettre fin à la vaccination obligatoire. Et c'est faute de soins (et d'information) que les maladies vénériennes accusent une remontée redoutable.

Prêtre défroqué, Illich, exemple singulier de « matérialisme spiritueliste », déplore que la médecine moderne ait retiré son sens à la douleur ! Il s'agit là d'une jocrisserie : quelque spiritualiste qu'il soit, Illich ne peut ignorer que la douleur peut menacer la dignité de l'être humain et c'est l'une des justifications de l'euthanasie. Néanmoins, Illich prétend que, dans la culture préindustrielle, « la douleur considérée essentiellement comme expérience de l'inévitable, a eu l'efficacité politique de limiter l'exploitation de l'homme par l'homme ». Quelle rhétorique ! Et l'esclavage, et le servage, et le travail des enfants jusqu'au XIX^e siècle ? A la fin, on pourrait poursuivre indéfiniment cette réfutation d'affirmations gratuites qui ne traduisent qu'une mentalité réactionnaire, une sorte d'anarchisme rivié à un spiritualisme déguisé en vox veritatis. Si l'on ne se lassait bien avant d'une telle pauvreté d'analyse, pour ne pas dire d'une telle mauvaise foi.

Gérald MESSADIÉ

votre entourage. C'est oublier que les « 5 000 records » dont il est fait mention constituent autant d'anecdotes, mais voire aussi de références touchant les performances humaines dans tous les domaines, du sport bien sûr, à la technologie scientifique, bien certainement.

Luc FELLOU

LUCIEN BARNIER

Les années terribles de l'espérance

*Robert Laffont,
256 p., 28 F.*

De quoi notre avenir sera-t-il fait ? Lucien Barnier croit aux réactions de feed-back qui gouvernent notre harmonie biologique, aux bases énergétiques flottantes, à

l'uranium extrait de l'eau de mer, aux générateurs du plasma, à la maîtrise de la fonction chlorophyllienne, à la maîtrise du climat. Il croit aux vents, aux marées, il croit au dirigeable, au trafic inter-urbain « en continu », à l'ordinateur « outil domestique », à l'exploitation minière sous-marine, aux protéines artificielles, à l'infrastructure des loisirs, bref à l'opulence matérielle et culturelle. A l'écuménisme de l'espérance. Alors, pourquoi, diantre, après tout, ne croirions-nous pas en Lucien Barnier ? L'avenir rose existe : Lucien Barnier l'a rencontré. Mais ce n'est pas affaire de foi : ses pronostics sont raisonnablement fondés sur les observations significatives du monde présent. Le « check-up » de notre chère civilisation ne révèle rien d'incurable, le squelette est bon et le cœur, solide ? Merci docteur.

L. F.

Les cultures et le temps

*Payot-Unesco,
276 p., 55 F.*

Neuf auteurs éminents : Ricœur, Larre, Panikkar, Kagame, G.E.R. Lloyd, Neher, Pattaro, Gardet et Gourevitch pour analyser les conceptions du temps dans les cultures hindoue, chinoise, grecque, chrétienne, judaïque, islamique, marxiste... Impossible à résumer, bien sûr. A peine est-il possible de donner un échantillon infidèle : dans la culture chinoise, le temps est perçu empiriquement ; la grammaire ne comporte pas de formes précises pour le définir : « La pensée chinoise fait confiance à l'intelligence. Si le contexte permet de lever ce qui paraît matériellement ambigu, la mention du temps passé, présent ou futur ne sera pas indiquée » (Larre). Les signes sont flous : il y a deux marques pour le passé, Ts'eng et Kuo, mais Kuo est plus statique que Ts'eng... De plus, le temps est perçu de manière qualitative : il est « le cri aigre de l'oise grise », « le chant sucré du loriot »... Temps-anneau, temps sans fin, il ne se définit, pour l'individu, que par la qualité de la vie...

Pourquoi un tel livre ? Parce que les notions du temps débouchent sur la notion de l'histoire. C'est ainsi que le temps marxiste dérive de la liaison établie par le christianisme entre le temps et l'histoire à partir de la venue du Christ, liaison dans laquelle on trouve les prémisses de la notion mathématique d'un temps fini.

Un ouvrage de base pour toute bibliothèque philosophique.

G. M.

HAROUN TAZIEFF

Niragongo ou le volcan interdit

*Flammarion
288 p., 49 F.*

Le Niragongo, situé dans le Ruanda, en Afrique centre-orientale, est un volcan fascinant à deux égards : pour le géologue et vulcanologue, parce que le fond en est occupé par un lac de lave en fusion, et pour l'explorateur, parce que son accès est très difficile. De 1948 à 1974, Tazieff a donc entrepris, en plusieurs fois,

une reconnaissance systématique de cet enfer, en compagnie d'une équipe nombreuse et apparemment aussi aventureuse que lui. Comme on le croit, pour établir le modèle dynamique d'un volcan, il fallait... ne pas avoir chaud aux yeux !

Ouvrage de la même collection que le précédent, excellemment illustré en couleurs et riches de très nombreux croquis explicatifs.

L'odeur du soufre

Stock,
225 p., 30 F.

Tazieff, qui décidément a la plume féconde, vient de publier également le récit d'une expédition de reconnaissance d'un territoire mal connu, l'Afar, région en forme d'entonnoir à l'extrémité septentrionale du Grand Rift africain sur la Mer Rouge et le golfe d'Aden. C'est un journal de voyage commenté, qui comprend évidemment une escalade de volcan, l'Ertà Alé. Les amateurs d'expéditions aventureuses y apprendront quelques rudiments d'un métier qui existe toujours.

W.K.U. DIEKMEYER

Entraînement à la créativité

Castermann,
130 p., 28,75 F franco.

Les précédents ouvrages « d'impulsion créative » et de « stratégie de réflexion », parus dans cette collection s'adressaient aux enfants. Cette fois, les jeux proposés s'adressent aux adultes. On aurait pu s'attendre à quelques variations sur le thème des tests dont nos « jeux et paradoxes » avaient proposé, en leur temps, quelques exemples. L'ouvrage est plus astucieux : chacune des 68 séries d'exercices proposées s'inscrit dans un style de créativité différent : qu'il s'agisse de débri-der son vocabulaire, de mettre ses idées en branle, d'analyser un comportement ou de restructurer des données chiffrées. Il y en a pour tous les goûts (et comme on n'a pas lésiné sur l'illustration) de toutes ses couleurs. Un livre pour se distraire, mais grâce auquel vous entraîneriez la fluidité de votre imagination, votre disposition aux associations, votre capacité à découvrir des solutions originales. On y joue tout seul ou à plusieurs. Et de mieux en mieux si l'on est persévérant.

DIOLE ET COUSTEAU

Les dauphins et la liberté

Flammarion,
300 p., 49 F.

Ouvrage remarquable, exposant des recherches effectuées en équipe sans la direction de Cousteau : pour avoir réussi à se faire admettre en plongée par une communauté de dauphins, les auteurs ont recueilli une masse d'informations uniques sur le langage, l'intelligence et l'affectivité des dauphins. Le profane en tirera une tendresse particulière pour ces animaux, le spécialiste y trouvera des dossiers neufs. Le style, simple et direct, et l'abondance des illustrations font recommander ce livre à tous, à tous les âges.

PIERRE CARNAC

Les conquérants du Pacifique

Robert Laffont,
« Les énigmes de l'univers »,
262 p., 36,80 F franco.

Voilà enfin, dans une collection qui était portée à l'excès sur les spéculations extravagantes, un ouvrage un peu mieux assis que les autres. C'est un panorama général sur un point généralement peu connu des historiens et que les ethnologues et archéologues commencent à approfondir : les voyages transatlantiques et transpacifiques des millénaires passés, de l'Orient et de l'Europe à l'Amérique et de l'Amérique à l'Asie.

Certaines interprétations de l'auteur sont un peu « sollicitées », mais de nombreux documents sont séduisants, telles ces représentations d'éléphants sur des vestiges précolombiens retrouvés en Equateur (on sait qu'il n'existe actuellement pas d'éléphants ni de chameaux dans le Nouveau-Monde).

Les études parallèles sur les signes de gravures rupestres sud-américaines et leurs correspon-

dants chinois méritent indiscutablement l'attention. Tout cela démontre que les hommes n'ont attendu ni les grands voiliers ni les progrès de la cartographie pour aller sur des mers inconnues à la découverte d'autres terres. Les expéditions de Thor Heyerdahl avaient déjà démontré la fiabilité de voyages aussi ambigus : l'archéologie démontre leur réalité.

MICHAËL TWEEDIE

Atlas des insectes

Fernand Nathan,
128 p., 45 F.

Un atlas ? Oui peut-être, faisant délicieusement partie de ces albums-cadeaux bien illustrés qui feront - bien - plaisir - au - petit - neveu - à - qui - on - ne - sait - plus - quoi - offrir. Et, éducatifs, savez-vous. C'est effectivement joli, bien présenté, avec plein de cartes répartissant les insectes dans leurs aires zoogéographiques. Et tout rempli de papillons, à croire que le monde des insectes est papilionacé. Un texte didactique, descriptif du genre savant pour tous les âges. Hélas, dans ce séduisant décor, pas l'ombre de l'esquisse d'une quatrième dimension, là où les mystères de l'écologie et de la sociologie donnent à rêver aux petits hommes égocentriques.

Luc FELLOTT

Aviation et astronautique

« Horizons de France »
336 p., 56 F franco

Comme chaque année depuis 24 ans, un annuaire très pratique du monde de l'aéronautique et de l'espace : renseignements généraux concernant l'organisation administrative de l'aéronautique en France, adresse des fournisseurs, liste des compagnies aériennes, des adresses utiles de l'aviation sportive et de tourisme. Une partie spéciale est réservée à l'enseignement aéronautique. Un outil pratique pour tous ceux qui s'intéressent à l'aviation.

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 140.

TÉLÉVISION

T.F. 1: EN VERRA-T-ELLE DE TOUTES LES COULEURS ?

A la fin de cette année, l'ancienne première chaîne de télévision (actuellement TF1) va émettre en couleurs.

Mais quant à savoir dans quelles conditions, un mur de silence nous réduit aux hypothèses, en attendant la décision qui sera peut-être prise au moment où ce numéro sera en vente.

La coloration de TF1 s'inscrit dans le contexte d'une vieille erreur : l'adoption en 1949, du 819 lignes pour émettre en noir et blanc. A cette époque, on nous vantait l'image de notre télévision, la plus belle du monde. Mais c'était aussi la plus coûteuse et la plus encombrante dans l'espace hertzien (10,4 MHz contre 5 MHz sur les autres réseaux européens, 6 MHz en URSS et 3 MHz en Grande-Bretagne). Aussi, à peine quelques années après, fallut-il décider de l'abandonner. En 1967, lors de l'avènement de la couleur, on s'aligna en partie sur le standard de nos voisins en émettant en 625 lignes avec une largeur de bande vidéo de 6 MHz. Ainsi, l'avènement de la couleur condamnait-il le 819 lignes. Il fut alors décidé que ce standard disparaîtrait avec la coloration de la première chaîne, coloration qui, il y a déjà plus de cinq ans, fut prévue pour 1975.

La promesse, en partie du moins, sera tenue puisque TF1 sera en couleurs dans quelques mois. Mais ces émissions se feront dans de curieuses conditions. Tout d'abord, seule une minorité de Français de la région parisienne recevront ces émissions en couleurs. Cela a été dit. Ce qui signifie qu'on a déjà décidé, en fait, d'émettre en 625 lignes dans les bandes UHF (ondes décimétriques), comme pour les deux autres chaînes en couleurs. En effet, on aurait fort bien pu adopter, toujours en 625 lignes, les bandes VHF (ondes métriques), de

l'actuel réseau de TF1 (car, on le rappelle, le 819 lignes noir et blanc est émis en VHF). Dans ce cas, c'est immédiatement tous les Français qui auraient reçu TF1 en couleurs.

Notre raisonnement montre que cette solution séduisante a été écartée d'emblée. Pourquoi ? Les arguments que nous avons pu recueillir sont les suivants :

1) Il y aurait en France encore 500 000 à 600 000 téléviseurs première chaîne 819 lignes uniquement (ce chiffre, soit dit en passant, nous semble exagéré). L'émission en 625 lignes VHF priverait totalement ces télé-spectateurs de télévision. Il faudrait donc remplacer ou transformer leurs récepteurs. C'est une opération dont le coût est actuellement à l'étude.

En émettant en 625 lignes UHF (solution qui semble la plus probable), ces récepteurs ne recevraient pas davantage les émissions de TF1 en direct. Mais le réseau VHF restant disponible, il pourrait être employé durant 5 à 6 ans pour émettre parallèlement en noir et blanc 819 lignes les programmes couleurs. Cela obligerait à effectuer une duplication des émissions 625 lignes pour leur passage en 819 lignes. Le coût de l'opération est actuellement à l'étude.

Si cette formule de la duplication n'était pas retenue, on tomberait à nouveau dans l'hypothèse précédente : échange ou transformation des anciens postes première chaîne. Dans ce cas, le réseau VHF serait-il détruit pendant qu'on construirait à grands frais un réseau UHF ?

Certains font valoir que même si l'on conservait le réseau VHF les installations essentielles devraient être refaites car les émetteurs VHF seraient à bout de souffle.

2) Il existe, en service, un certain nombre de récepteurs construits il y a quelques années, ne captant que la 2^e et la 3^e chaîne, donc en UHF 625 lignes. Ces postes ne pourraient pas recevoir TF1 si l'émission était en VHF. Une fois de plus, se poserait le problème d'une transformation du poste ou d'une indemnisation.

3) A échéances plus lointaine (6 à 7 ans), le VHF français à large bande est condamné. Une redistribution des réseaux VHF serait prévue par l'Union Internationale des Télécommunications, selon des normes nouvelles en bandes étroites. L'adoption d'une émission couleur sur le réseau VHF actuel obligerait vers 1982 à modifier tous les récepteurs en fonction des nouvelles normes VHF.

4) Le maintien d'un double système VHF et UHF pour les trois chaînes de télévision obligerait définitivement à utiliser deux antennes sur les récepteurs alors qu'une seule antenne pourra suffire la plupart du temps en UHF.

Si le choix se porte sur la création de nouveaux émetteurs UHF, il faudra de 5 à 7 ans pour effectuer la première couverture de tout le pays. Pour la région parisienne, il est probable que 18 mois à 2 ans seront nécessaires pour mettre en place l'émetteur TF1. Celui-ci n'entrerait donc en service que vers la fin de 1976 au plus tôt. Entre temps, TF1 ne pourrait émettre en couleurs que dans la mesure où une autre chaîne, FR-3 en l'occurrence, consentirait à lui louer ses installations. FR-3 ne donnant d'émissions que 3 heures par jour, TF1 pourrait utiliser l'antenne le reste du temps pour ses émissions en couleurs.

La coloration de TF1 ne pose pas de problèmes qu'au seul niveau des équipements des émetteurs. Les fabricants et les

installateurs auront aussi leur part de complications.

Tout d'abord, s'il est décidé que TF1 émettra en même temps en 819 lignes VHF et 625 lignes UHF, il faudra déterminer si les récepteurs nouveaux continueront d'être tous conçus pour ces deux systèmes ou si, pour en réduire le prix, certains modèles pourraient n'être proposés qu'en UHF 625 lignes. Mais ces derniers postes ne recevraient pas TF1 partout, et ce,

jusqu'à ce que le pays soit couvert par des émetteurs.

Parmi les difficultés que, d'autre part, rencontreraient les installateurs, il faut mentionner les réglages en UHF qui sont plus délicats qu'en VHF.

La coloration de TF1, en définitive, n'apparaît pas comme une opération simple. C'est, de toutes façons, une opération de longue haleine qui, financièrement, mettra en jeu des sommes considérables.

sont bien identiques à celles des anciens.

L'appréciation globale des résultats a été des plus simples tant les différences entre Kodachrome II et X d'une part, et 25 et 64 de l'autre sont nettes. Les nouvelles émulsions sont incontestablement meilleures, les gains étant même assez considérables avec le Kodachrome 64. Ces améliorations intéressent à la fois la pureté des couleurs, la définition et le contraste.

Le rendu des couleurs est meilleur dans son ensemble mais ce résultat est plus directement perceptible dans les jaunes, les verts et les bleus. La dominante gris-vert du Kodachrome X n'est plus qu'une tendance de l'émulsion Kodachrome 64 qui présente des couleurs fines et nuancées.

Avec les anciens films, certains bleus, ceux des fleurs notamment, n'étaient pas restitués du tout, mais traduits en mauve pâle ou en rose. Ce résultat dépendait des espèces de fleurs dont les bleus n'étaient pas tous de même composition spectrale. Nous n'avons pas encore pu multiplier les essais pour formuler des conclusions générales. Mais d'ores et déjà, nous avons observé pour des jacinthes, des iris bleus ciel, des orchidées un rendu exact des bleus qu'on ne retrouve pas avec les anciens films. Les ombres et les images que nous avons faites au flash électronique ne sont pas bleu-

PHOTO

KODACHROME 25 ET 64 AU BANC D'ESSAIS

Les nouveaux Kodachrome annoncés à la dernière Photokina ont commencé à être mis sur le marché français. Actuellement, les Kodachrome 25, 40 et 64 sont disponibles en 35 mm, le Kodachrome 64 en 110 et 126 et le Kodachrome 40 en cinéma super 8.

D'ici la fin de l'été, tous les formats cinéma seront coupés dans les nouvelles émulsions, à l'exception du 9,5 mm pour lequel il ne sera plus produit de Kodachrome (ce film sera remplacé par un Ektachrome MS 64 de 40 ASA utilisable également à 125 ASA). Le prix des nouveaux Kodachrome reste le même que celui des anciens.

Les nouvelles émulsions bénéficient d'améliorations par rapport aux Kodachrome II et X. Pour les apprécier, nous avons

réalisé quelques essais comparatifs sur les 4 films en cause, en photographiant une charte de couleurs et divers sujets dans des conditions identiques (même objectif, même instant pour disposer de la même lumière). Pour chaque sujet, trois durées d'exposition (par demi diaphragme) ont été employées afin de ne retenir chaque fois que les vues très exactement exposées. Cela nous a permis d'observer tout d'abord que les sensibilités des nouveaux films

Les points comparés	Kodachrome 25 par rapport au II	Kodachrome 64 par rapport au X	Kodachrome 25 par rapport au 64	Kodachrome 64 par rapport au II
Tonalité dominante	<i>Très voisines, en tons chauds</i>	<i>Similaire, plutôt froide, mais moins apparente avec le 64 et surtout moins verdâtre que le X</i>	<i>Nettement plus chaude</i>	<i>Nettement plus froide</i>
Rendu des rouges	<i>Voisin</i>	<i>Plus vif et plus nuancé</i>	<i>Plus finement nuancé</i>	<i>Voisin mais moins chaud</i>
Rendu des verts des végétaux	<i>Voisin</i>	<i>Nettement plus juste et plus nuancé</i>	<i>Voisin</i>	<i>Plus froid</i>
Rendu des jaunes	<i>Légèrement plus pur et plus nuancé (aussi plus juste)</i>	<i>Plus pur et plus exact</i>	<i>Voisin</i>	<i>Légèrement plus pur et plus juste</i>
Rendu des bleus des fleurs	<i>Souvent plus exact (dépend des fleurs)</i>	<i>Souvent plus exact (dépend des fleurs)</i>	<i>Voisin</i>	<i>Souvent plus exact (dépend des fleurs)</i>
Rendu des ombres	<i>Plus juste (moins souvent bleuté)</i>	<i>Moins bleuté mais conserve la tonalité gris-verte</i>	<i>Plus juste sans dominante gris-verte</i>	<i>Plus juste et moins chaud ou moins bleuté (selon les cas)</i>
Rendu des fins détails	<i>Très légèrement amélioré</i>	<i>Très amélioré</i>	<i>Plus de finesse</i>	<i>Voisin</i>
Contraste (précision des contours)	<i>Légèrement amélioré</i>	<i>Très amélioré</i>	<i>Meilleurs</i>	<i>Très légèrement amélioré</i>
Contraste (latitude de pose)	<i>Légèrement plus large</i>	<i>Plus large</i>	<i>Voisine, ou légèrement meilleure en K 25</i>	<i>Voisin</i>

COMMENT LES NOUVEAUX KODACHROMES L'EMPORTENT SUR LES ANCIENS

tées (ici aussi, d'autres essais seraient nécessaires pour être certain qu'il est toujours ainsi). Observons que Kodak a d'ailleurs annoncé que ses nouveaux Kodachrome sont moins sensibles à l'ultraviolet, ce qui doit se traduire par une amélioration des ombres et des paysages en été, notamment à la mer ou à la montagne.

Un grain plus fin, de meilleurs dessins des contours contribuent à accroître la définition. Ici encore, ce gain est très sensible en Kodachrome 64. Enfin, on observe une réduction de la restitution du contraste ombres-lumières. La latitude de pose des émulsions nouvelles est donc accrue. Pour un rendu égal des lumières cela donne des ombres moins bouchées, plus détaillées. Les nouveaux films « encaisseront » dont des sujets légèrement plus contrastés et un peu mieux les faibles erreurs d'exposition.

Les améliorations des Kodachrome 25 et 64 auront d'autres incidences : les tirages sur papier seront nettement plus fins. Les amateurs qui gagneront le plus sont ceux qui utilisent les plus petits formats : cinéastes et possesseurs d'appareils 110. Ces derniers constateront d'ailleurs les plus gros changements puisque jusqu'ici ils ne disposaient que du Kodachrome X et que son successeur, le Kodachrome 64, bénéficie des progrès les plus sensibles.

PHOTO

OBJECTIF ZEISS POUR LEICA

Carl Zeiss avait conçu l'objectif Hologon 8/15 mm pour un appareil spécial construit par Zeiss Ikon portant le même nom. Cette dernière firme ayant disparu, Carl Zeiss a aménagé l'Hologon pour le Leica M5. Cet objectif, qui ne comporte que 3 lentilles, couvre un champ de 110° sans distorsion géométrique. Il ne possède aucune mise au point mais procure des images nettes de 0,20 m à l'infini. Avec l'Hologon de 15 mm, le Leica M5 peut ainsi recevoir 4 grands angulaires (les 3 autres étant le Super-Angulon 3,4/21 mm, l'Elmarit 2,8/28 mm et le Summicron 2/35 mm). L'ensemble de ces 4 objectifs reste le plus léger qui soit puisqu'il ne représente qu'un poids de 840 g.

HAUTE-FIDELITE

NOCTURNE, PRÉLUDE ET MENUET

Ce sont les noms des trois nouvelles chaînes stéréophoniques Schneider (12, rue Louis-Bertrand, 94200 Ivry-sur-Seine) dans la gamme de ses modèles compacts. Aucun de ces ensembles ne pèse 10 kg. Le plus volumineux (Nocturne), mesure 61 x 15 x 34 cm.

Tous possèdent tourne-disques, ampli et tuner FM (la chaîne Nocturne recevant en outre les petites ondes). Chaque tuner possède un décodeur automatique stéréo et 4 stations pré-réglées.

Le tourne-disques de ces trois appareils comporte les vitesses de 33 et 45 tr/mn, une tête de lecture GP 400 magnétique avec diamant sphérique de 15µ et un lève-bras hydraulique. La force d'appui est réglable de 1 à 4 g. Le modèle Prélude comporte en outre un magnétophone à cas-

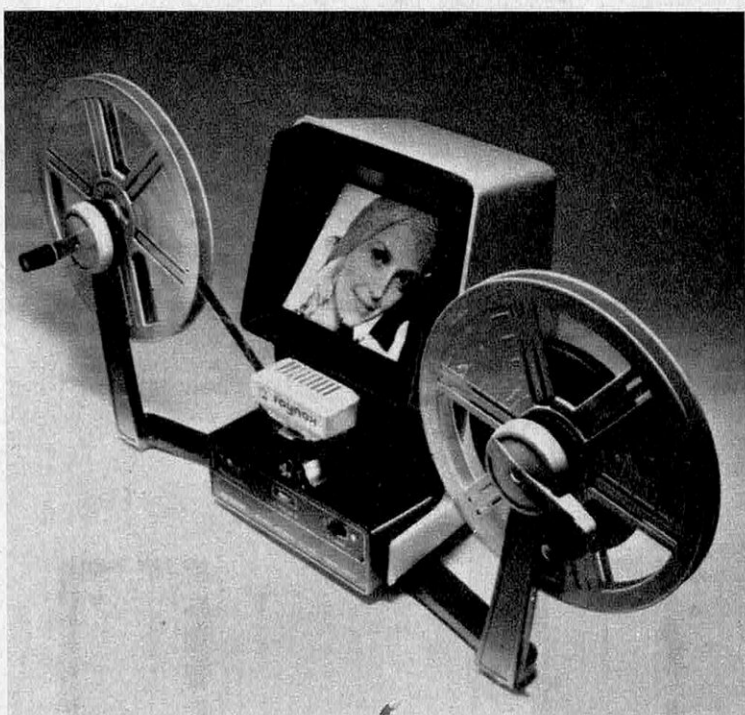
sette incorporé avec dispositif atténuateur des bruits de fond.

Chacune de ces trois chaînes est équipée d'enceintes acoustiques de faible volume : 24 litres pour Nocturne, 18 litres pour Prélude et 16 litres pour Menuet.

L'esthétique de ces appareils est similaire, en forme plate, commandes très accessibles, habillage noir avec éléments en métal brossé et couvercle fumé.

Les prix varient de 3 900 F pour le modèle Menuet à 4 800 F pour la chaîne Nocturne.

CINEMA



VISIONNEUSE BI-FORMAT

► Raynox, firme japonaise qui jusqu'ici produisait des caméras et projecteurs populaires, propose aujourd'hui une visionneuse pour les formats 8 mm et super 8, la RS 3000. L'écran constitué d'une lentille de Fresnel procure une image 9 x 12 cm. Parmi les caractéristiques de cet appareil, mentionnons : une lampe de 6 V-10 W, des bras escamotables, une capacité de 120 m et un poinçon de marquage. Importateur : Techni-ciné-phot, BP 106, 93404 Saint-Ouen.

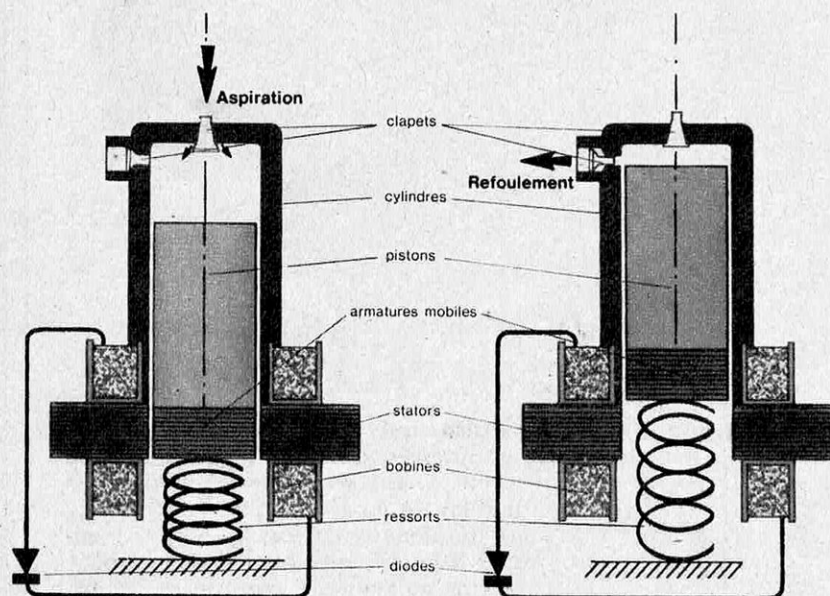
UN COMPRESSEUR A MOTEUR LINÉAIRE



Le premier compresseur à moteur linéaire est né : il a été conçu par Black et Decker (79, cours Vitton à Lyon) pour des applications diverses : peintures, pulvérisations, gonflage de ballons ou pneumatiques, calfeutrage, soufflage, dépoussiérage, séchage notamment.

Comme d'autres types de compresseurs, il comporte un cylindre, un piston, une culasse avec

un clapet d'aspiration et un clapet de refoulement. L'armature mobile du moteur est cons-



Fonctionnement du moteur linéaire

tituée d'un empilage de tôles cylindriques. Cette armature est solidaire du piston et circule avec un faible jeu dans l'entrefer du stator. Sous l'action alternée du ressort et du champ magnétique commandé par une diode, l'ensemble piston-armature se déplace au rythme de 3 000 cycles/minute.

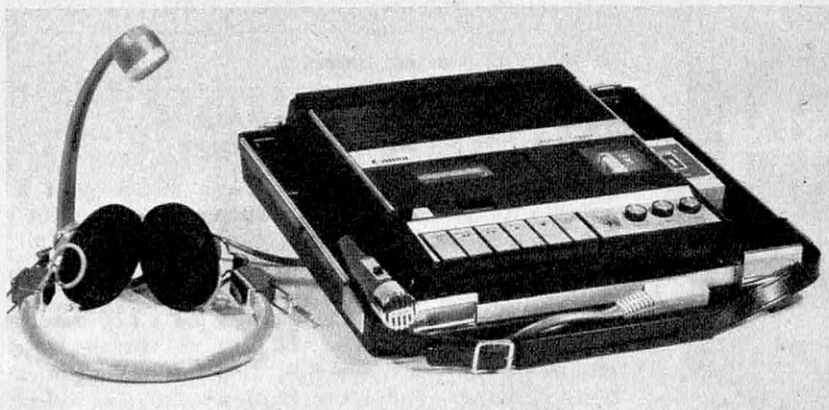
Ce moteur linéaire présente plusieurs avantages : nombre réduit de pièces mobiles évitant l'usure et le risque de panne ; pas de risque de surpression car le piston ajuste lui-même sa course ; fonctionnement immédiat même à pleine charge ; air pur, sans huile, le piston ne nécessitant pas de lubrification ; fonctionnement silencieux. Son débit est de 22 l/mn et la pression fournie de 3,5 bars. Son prix est d'environ 400 F.

CINEMA

UNE CAMÉRA ITALIENNE



Camera super 8 de grande diffusion, le Comet 22 est fabriquée en Italie par la firme Benini (jusqu'ici surtout connue pour ses projecteurs de diapositives). Quoique s'adressant au grand public, cette caméra n'en possède pas moins les caractéristiques indispensables à la réalisation de films bien exposés : une cellule CdS règle automatiquement le diaphragme pour des sensibilités de 25 à 160 ASA. L'objectif est un zoom 1:1,8 de 13 à 27 mm à commande électrique et manuelle. Parmi les autres caractéristiques mentionnons : viseur optique avec signal d'exposition correcte, compteur automatique, boîtier métallique et alimentation par 4 piles de 1,5 V. Importateur : Ets Cunow, 28, rue Fernand-Pelloutier, 92110 Clichy.



LABORATOIRE DE LANGUES A DEUX CASSETTES

Jusqu'à ce jour, le laboratoire de langues constitué par un magnétophone exigeait un rebobinage de la bande pour permettre à l'élève d'écouter l'enregistrement qu'il venait de faire.

Les manœuvres étaient les suivantes : écoute du texte pré-enregistré par le professeur, enregistrement de ce texte par l'élève, rebobinage pour pouvoir écouter cet enregistrement et contrôler le résultat ; éventuellement, nouveau rebobinage pour refaire cet enregistrement lorsqu'on estimait que le texte était mal dit et nouveau rebobinage pour obtenir l'écoute de contrôle...

Canon vient de réaliser un magnétophone à cassettes, le Repeatcorder L qui permet de supprimer purement et simplement les opérations de rebobinage. De plus, l'enregistrement de l'élève peut être écouté autant de fois qu'on le veut, indéfiniment et automatiquement.

Cela est obtenu par l'emploi d'une seconde cassette de conception originale contenant une bande sans fin à 2 pistes. Celle-ci enregistre en permanence sur une piste les sons (cours professeur) contenus sur la bande d'une première cassette, de type compact classique. La seconde piste peut ensuite recevoir l'enregistrement de l'élève. En appuyant sur un bouton pour passer en position lecture, on arrête en même temps le défilement de la bande de la première cassette. La bande en boucle de la seconde cassette tourne alors indéfiniment pour l'écoute de contrôle des 2 pistes.

Il suffit ensuite d'enclencher à

nouveau les touches enregistrement pour que la phrase professeur suivante s'enregistre sur la

bande sans fin. L'élève peut alors à nouveau enregistrer sa voix sur la seconde piste et l'écouter indéfiniment.

Il existe des cassettes sans fin pour plusieurs durées d'enregistrement, de 3 à 180 secondes, qui permettent ainsi de travailler sur des textes plus ou moins longs en réduisant les temps morts entre chaque passage.

Le nouveau système Canon permet non seulement de gagner du temps, mais aussi de se concentrer sur son texte et sur le cours enregistré.

Les principales caractéristiques de cet appareil dont le prix est d'environ 1700 F, sont les suivantes : vitesse de déroulement : 4,75 cm/s dans la cassette mère et 9,5 cm dans la cassette de répétition ; puissance de sortie : 1 W ; alimentation sur secteur 220 V ou sur 6 piles ; prises d'entrée pour microphone à télécommande radio, tourne-disques et magnétophone ; poids : 4,2 kg.

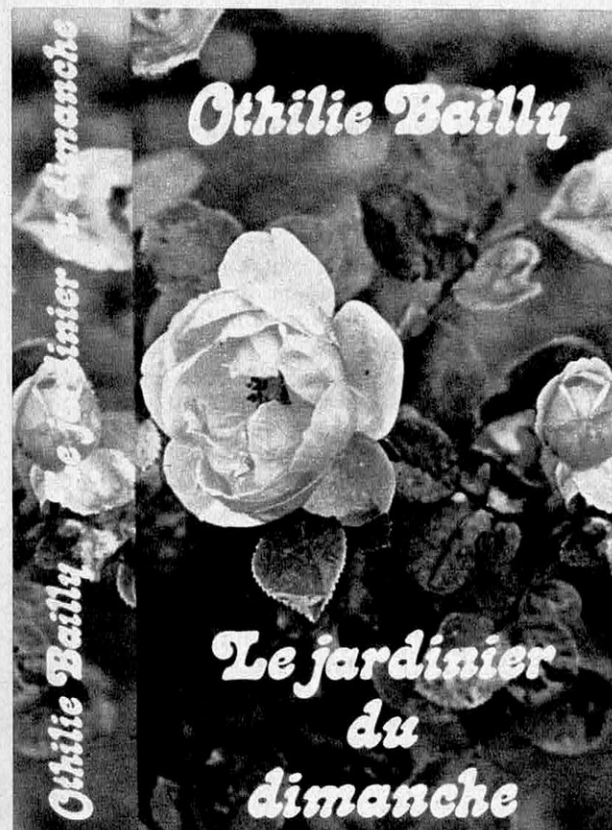
Importateur : D. Paillot S.A., 7, av. Albert-Einstein, Z.I. du Courdray, 93151 Le Blanc-Mesnil.

— PHOTO —



UN ZOOM COMPACT 80-200 MM

► Quoique l'éventail des focales soit assez étendu (80-200 mm) et que l'ouverture (1:3,5) soit grande pour un tel objectif, le nouveau zoom Soligor n'en est pas moins relativement peu encombrant : il mesure environ 18 cm de long et pèse 920 g. Cet objectif est conçu pour le Miranda Auto Sensorex EE. Il est traité multi-couches et possède une mise au point minimale à 2 m.



Othilie Bailly

LE JARDINIER DU DIMANCHE

► Des fleurs pendant 12 mois de l'année en jardinant 2 jours par semaine — un rêve — non, une réalité !

Ce guide n'est pas réservé aux jardiniers du dimanche parisiens mais il s'adresse à ceux de la France entière. Tous les climats, tous les sols même méditerranéens y figurent. On y trouve également des jardins spécialisés pour tous les goûts, toutes les bourses, tous les rêves depuis le jardin de plantes aromatiques jusqu'au jardin mystique en passant par le médicinal.

Enfin ce livre conçu par une femme est accessible aux femmes. Elles pourront exécuter les travaux conseillés sans les payer de huit jours de lit ou de courbatures affreuses.

438 p., 10,5 x 21, 1975, F. 38,00

Maurice Mességué

MON HERBIER DE SANTÉ

► Guide pratique que voudront acquérir, conserver et consulter tous ceux qui, sans écarter la médecine, croient dans les vertus des simples.

336 p., 15,5 x 24, dessins dans le texte, 32 p. hors-texte en couleurs, 1975, F. 39,00

Les précédents livres de Maurice Mességué :

DES HOMMES ET DES PLANTES, F. 28,70

C'EST LA NATURE QUI A RAISON, F. 28,50

RÉAPPRENNONS A AIMER, F. 30,00

C. Nuridsany et M. Perennou

PHOTOGRAPHER LA NATURE. DE LA LOUPE AU MICROSCOPE

► *Eveiller son regard.* Des proies faciles pour le regard : les animaux-signaux. Un piège pour la vue : l'animal camouflé ; les lois du regard. *L'Observateur, le photographe* : l'homme perfectionne son œil ; la photographie rapprochée. *Exploration sur le terrain* : prairie, bord de l'eau, forêt. *Le « Laboratoire aux bêtes »* : les élevages ; la prise de vue en laboratoire, le sort des modèles. *Conclusion* : informations pratiques ; index des termes techniques calendrier du naturaliste, quelques appareils 24 x 36. Reflex disponibles sur le marché ; bibliographie ; adresses utiles.

158 p., 20,5 x 28, très nombreuses photos couleur, cartonné, 1975, F. 52,00

Touring-Club de France

LA FRANCE A BICYCLETTE

► 74 itinéraires sous forme de tableaux en 2 couleurs, tracés à travers diverses régions ; parcours gradués afin que chacun puisse les adapter à ses capacités physiques : curiosités touristiques soigneusement signalées : églises, manoirs, points de vue, etc., de même que les endroits où l'on peut faire halte et se restaurer.

Des conseils pour l'achat, l'entretien, le transport, la location des bicyclettes, ainsi que les renseignements pratiques pour la préparation, l'entraînement, la sécurité du cycliste.

192 p., 12,5 x 21, 1975, F. 18,00

Monique Gilbert

VACANCES « MOINS CHER »

► Un guide pratique pour réussir pleinement ses vacances en dépensant le moins possible. Qu'il s'agisse de vacances en France ou à l'étranger, de vacances sportives, culturelles ou tranquilles, ce livre permet de trouver les meilleures solutions : comment voyager à prix réduit ; les joies du camping ; votre caravane sera-t-elle rentable ? ; les hôtels calmes ; la France à pied, à cheval, en bicyclette et... en péniche.

Une classification astucieuse des renseignements donne au lecteur le moyen de trouver facilement la formule qui convient le mieux à ses goûts et à son budget.

350 p., 13 x 24, 1975, F. 24,00

B. Havez, J.-C. Varlet

LA PYROGRAVURE

► Toutes les techniques, pour tous les âges, du débutant à l'artisan.

160 p., 21 x 21, plus de 200 ill. noir et couleur cartonné, 1975, F. 48,00

(Suite page 142)

La Première en Langue Française

L'ENCYCLOPÉDIE INTERNATIONALE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

DIX VOLUMES + INDEX LIVRABLES IMMÉDIATEMENT

"ŒUVRE DE L'ÉDUCATION PERMANENTE"

(grâce aux Mises à Jour)



Un travail considérable dont l'importance est capitale à l'heure où nous cherchons à mettre en place la pluridisciplinarité et où le développement de l'enseignement des sciences doit être considéré comme une tâche prioritaire.

Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale.

L'EIST constitue, par sa structure et son niveau, la véritable Encyclopédie de « l'Honnête homme » du XX^e siècle et, à cet égard, n'est pas comparable avec d'autres publications nommées hâtivement encyclopédiques.

Elle permet, outre son classement, une progression dynamique du savoir par son système de 25 000 renvois intégrés dans le texte et par l'Index qui vous permettra de trouver le terme technique qui vous intéresse.

Sa substance équivaut à un millier de volumes, soit une bibliothèque scientifique et technique constamment tenue à jour par Mises à Jour. En un minimum de place, grâce à sa méthode ingénieuse et logique, elle renseigne, instruit informe et forme le technicien, le chercheur, l'ingénieur, le professeur, le lycéen, en élargissant le savoir par ses connexions interdisciplinaires.

10 Volumes + 1 Index, 9000 pages, 15000 illustrations et schémas, 25000 renvois

Conçue pour l'EDUCATION PERMANENTE, elle a nécessité le concours de 800 savants, ingénieurs, professeurs, techniciens, et a reçu le patronage de :

LOUIS DE BROGLIE
Prix Nobel
ALFRED KASTLER
Prix Nobel
ANDRÉ LWOFF
Prix Nobel

FRANÇOIS JACOB
Prix Nobel
JACQUES MONOD
Prix Nobel
LOUIS NÉEL
Prix Nobel

ROBERT COURRIER
Académie des Sciences
† LOUIS ARMAND
Académie Française
JEAN ROSTAND
Académie Française

A. LICHNEROWICZ
Collège de France
ÉTIENNE WOLFF
Collège de France
FRANCIS PERRIN
Collège de France

ROBERT FORTET
Sorbonne
PIERRE AUGER
Sorbonne
PIERRE AIGRAIN
D.G.R.S.T.

100 Disciplines

de Acoustique à Zootechnie

Editeurs :
PRESSES DE LA CITE

Documentation et
conditions spéciales

Diffusion EIST

88, Rue Michel-Ange,
75016 PARIS

Veuillez m'adresser, ce jour, documentation gratuite et conditions de souscription à prix préférentiel

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

TÉL. _____

Bon à retourner à DIFFUSION EIST, 88, rue Michel-Ange, 75016 PARIS
Tél. : 288.53.37 et 224.84.93

► Bradel, demi-reliure peau, plein maroquin, étui, etc. Description très détaillée des techniques.

141 p., 21 × 21, 159 photos noirs, 18 planches couleur, cartonné, 1975, F. 18.00

Claude Rougeron

L'ISOLATION ACOUSTIQUE ET THERMIQUE DANS LE BATIMENT

(Collection du Comapi)

► La législation sur la construction et le problème de l'isolation. Acoustique physique. La transmission de la chaleur.

Généralités sur les matériaux isolants. Les matériaux fibreux. Isolants à structure cellulaire. Plafonds absorbants et vitrages isolants.

Acoustique subjective. Mesures et réglementation acoustiques. Isolation aux bruits aériens. Isolation des planchers aux bruits d'impacts. La correction acoustique. Les bruits d'équipement.

Thermique physiologique. Les échanges thermiques

dans le bâtiment. Le bilan thermique d'hiver ? La réglementation en matière d'isolation thermique. Le problème d'été, contrôle de l'ensoleillement. Mise en œuvre de l'isolation thermique.

**312 p., 16 x 25, avec 61 fig. et 10 tabl., 1975,
F. 115.00**

Jean Rodier

ANALYSE DE L'EAU

► **Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer chimie, physico-chimie, bactériologie, biologie.** Nouvelle édition, en deux volumes, d'un ouvrage regroupant toutes les méthodes qui permettent d'évaluer la qualité de l'eau et d'en déterminer les constituants et les polluants. Cette nouvelle version a été enrichie d'un important chapitre sur l'analyse de l'eau de mer et de développements sur les méthodes d'analyse bactériologique.

Tome 1 : Analyse des eaux naturelles. Analyse des eaux résiduaires. Analyse de l'eau de mer.

648 p., 16 x 25, relié, 5^e éd. 1975, F. 250.00

Tome 2 : Analyse bactériologique. Détermination de la qualité biologique des eaux douces. Interprétation des résultats. Annexes.

432 p., 16 x 25, relié, 5^e éd. 1975, F. 210.00

TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE À LA

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

43, rue de Dunkerque 75010 PARIS - Tél. 878.09.94
C.C.P. Paris 4192-26

QUANTITÉS	TITRES	MONTANTS
TOTAL		

NOM

ADRESSE

RÈGLEMENT JOINT: CCP ☐ CHÈQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

COMMANDES PAR CORRESPONDANCE
(France et Étranger)

Les commandes doivent être adressées à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Elles doivent être accompagnées de leur montant, soit sous forme de chèque bancaire ou de mandat-poste (mandat-carte ou mandat-lettre), soit sous forme de virement au Compte Chèque Postal de la Librairie: Paris 4192 - 26. Au montant de la commande doivent être ajoutés les frais d'expédition et d'emballage:

- Commande inférieure à F 100 : taxe fixe F 2,00 + 10 % du montant de la commande.
- Commande de F 100 à F 150 : taxe fixe F 5,00 + 5 % du montant de la commande.
- Commande supérieure à F 150 : taxe forfaitaire F 5,00. Recommandation obligatoire : F 2,40.

Taxe de recommandation : France : F 2,40 ; Étranger : 4,70.

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE

NOTRE CATALOGUE GENERAL

4 500 titres - 36 chapitres
156 rubriques - 500 pages

**14^e ÉDITION
1975**

VIENT DE PARAÎTRE

PRIX FRANCO F 15.00

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

SCIENCE & VIE par les timbres

22

LA CHASSE

Au début, avec la cueillette, la chasse a été une des activités essentielles de l'homme. Au Néolithique elle lui fournissait tout: nourriture, vêtements, os pour fabriquer des armes. Depuis cette époque, et jusqu'à ces dernières décennies, de nombreuses espèces animales ont disparu dans le monde entier du fait d'une chasse inconsidérée, comme ces grands bisons d'Amérique décimés par les armes à feu nouvellement introduites sur une grande échelle. Maintenant, alors que dans nos pays européens, le nombre de chasseurs ne cesse de croître, les espèces animales, elles, ne cessent de diminuer, au point que la chasse, cette activité séculaire de subsistance de l'homme, change radicalement d'aspect pour devenir un « sport » pour lequel tout doit être mis en œuvre, non pas pour décimer les espèces animales mais au contraire pour les protéger et les développer.

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



BON DE COMMANDE

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

- | | |
|--|---|
| ☐ N° 1 Les Moyens de Transport | ☐ N° 12 Les chemins de fer |
| ☐ N° 2 Les Grandes Energies | ☐ N° 13 Les armes |
| ☐ N° 3 On a marché sur la lune | ☐ N° 14 Agriculture (1) |
| ☐ N° 4 Télécommunications | ☐ N° 15 Les Savants |
| ☐ N° 5 L'épopée de l'aviation | ☐ N° 16 Les ressources agricoles (2) |
| ☐ N° 6 L'aviation moderne | ☐ N° 17 L'épopée de l'automobile |
| ☐ N° 7 La Médecine | ☐ N° 18 Agriculture (3) |
| ☐ N° 8 Espace : Les Cosmonautes | ☐ N° 19 L'Astronomie |
| ☐ N° 9 La marine d'autrefois | ☐ N° 20 Minéralogie - Paléontologie |
| ☐ N° 10 La marine contemporaine | ☐ N° 21 La Pêche |
| ☐ N° 11 Sports et techniques | ☐ N° 22 La Chasse |

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

☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer le N° de compte)

☐ Chèque bancaire ☐ Mandat poste

A l'ordre de Science et Vie

NOM

ADRESSE

CODE VILLE

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

Jeunes gens
et jeunes filles
de moins de 21 ans
passionnés
pour une discipline
scientifique :

SCIENCES EXACTES,
SCIENCES DE LA TERRE
ET DE LA NATURE,
SCIENCES MORALES
ET HUMAINES,

participez au

PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS POUR LES JEUNES

Demandez
le règlement à :

Prix Scientifique Philips
50 avenue Montaigne,
75380 Paris cedex 08
Tél. 225.94.50

NOM

PRENOM

AGE

ADRESSE

N° TEL.

SV

ÉCRIVAINS ET POÈTES

confiez-nous vos ROMANS
NOUVELLES - POÉSIES
(dactylographiés)
les PARAGRAPHS
LITTÉRAIRES DE PARIS
vous les éditeront

Tous renseignements à :
PARAGRAPHS LITTÉRAIRES DE PARIS
14, rue Le Bua - 75020 PARIS

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 passionnante
brochure illustrée vous permettant d'entrer en
relations FACILEMENT et rapidement avec des
partis sérieux de TOUTES REGIONS et de CHOISIR
la personne vraiment « faite pour vous »
Vous ne risquez rien d'essayer. DISCRETION
TOTALE GARANTIE. Envoi cacheté sans indication
extérieure. Ecrivez aujourd'hui même puisque
CELA NE VOUS ENGAGE A RIEN.

CONTROL DATA

premier constructeur mondial de super-ordinateurs
forme, dans son Institut parisien,

PROGRAMMEURS

en 4 mois 1/2

ANALYSTES FONCTIONNELS

en 2 mois

TECHNICIENS DE MAINTENANCE

en 6 mois 1/2

Pour conditions et dates d'interviews
Appelez dès maintenant M. Voisin

au 583.46.72 (en P.C.V. de province)
Vous pouvez aussi lui écrire ou venir nous voir

CONTROL DATA INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
46, rue Albert 75013 PARIS

Stages agréés par l'Etat. Loi n° 71575 du 16 juillet 1971

Monsieur Voisin

Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre brochure sur l'Institut.

Nom

Prénom

Adresse

Profession

Age

CAMERA RICOH 800 Z

Objectif zoom $\times 8$ électrique à 2 vitesses.

Ouverture F/1,7. 3 vitesses de filmage. 1622 F.

Quelle autre grande marque japonaise peut vous offrir autant pour le même prix ?

Regardez une caméra RICOH 800 Z et comparez. Aucune autre grande marque japonaise ne peut vous offrir une caméra aussi perfectionnée pour le même prix. Jugez-en.

Objectif : RICOH zoom F/1,7, à focale variable de 7,5 à 60 mm (soit $\times 8$), 11 groupes, 14 éléments, 3 vitesses de zooming.

Posemètre : Œil électrique "transoptique". Fonctionnement automatique et manuel pour sensibilités de 25 à 400 ASA.

Cadences de prise de vues : 18, 24 et 32 I/s.

Viseur : Réflex mono-objectif avec oculaire ajustable en dioptrie. Système télémétrique à micro-prismes. Echelle des diaphragmes, signaux de sur et sous-exposition, signaux de bon déroulement et de fin visibles dans le viseur.

Fondu : Possible à l'ouverture et à la fermeture. Contrôle du contre-jour : + un diaphragme.

Naturellement le 800 Z est livré avec un œilleton de viseur et pare-soleil escamotable. Voilà. Maintenant faites votre choix. Et souvenez-vous que RICOH est une grande marque qui est importée depuis 15 ans en France par CENTRAL PHOTO. C'est rassurant, non ?

Si vous ne possédez pas encore de projecteur, pensez au RICOH 1200 S : 8 et super 8. Objectif zoom. Vitesse variable de 15 à 21 I/s., ralenti variable 5 à 7 I/s. et arrêt sur image. Bobine à accrochage automatique.

RICOH

Pourquoi payer plus cher ?



SPADE ARCKER

J'aimerais en savoir plus sur les appareils RICOH. Envoyez-moi une documentation complète sur : ☐ le projecteur RICOH SV7 ☐ les autres appareils de la gamme RICOH (photos, caméras, projecteurs) M Adresse

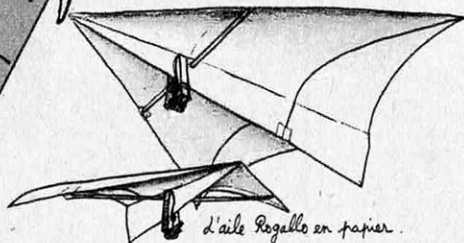
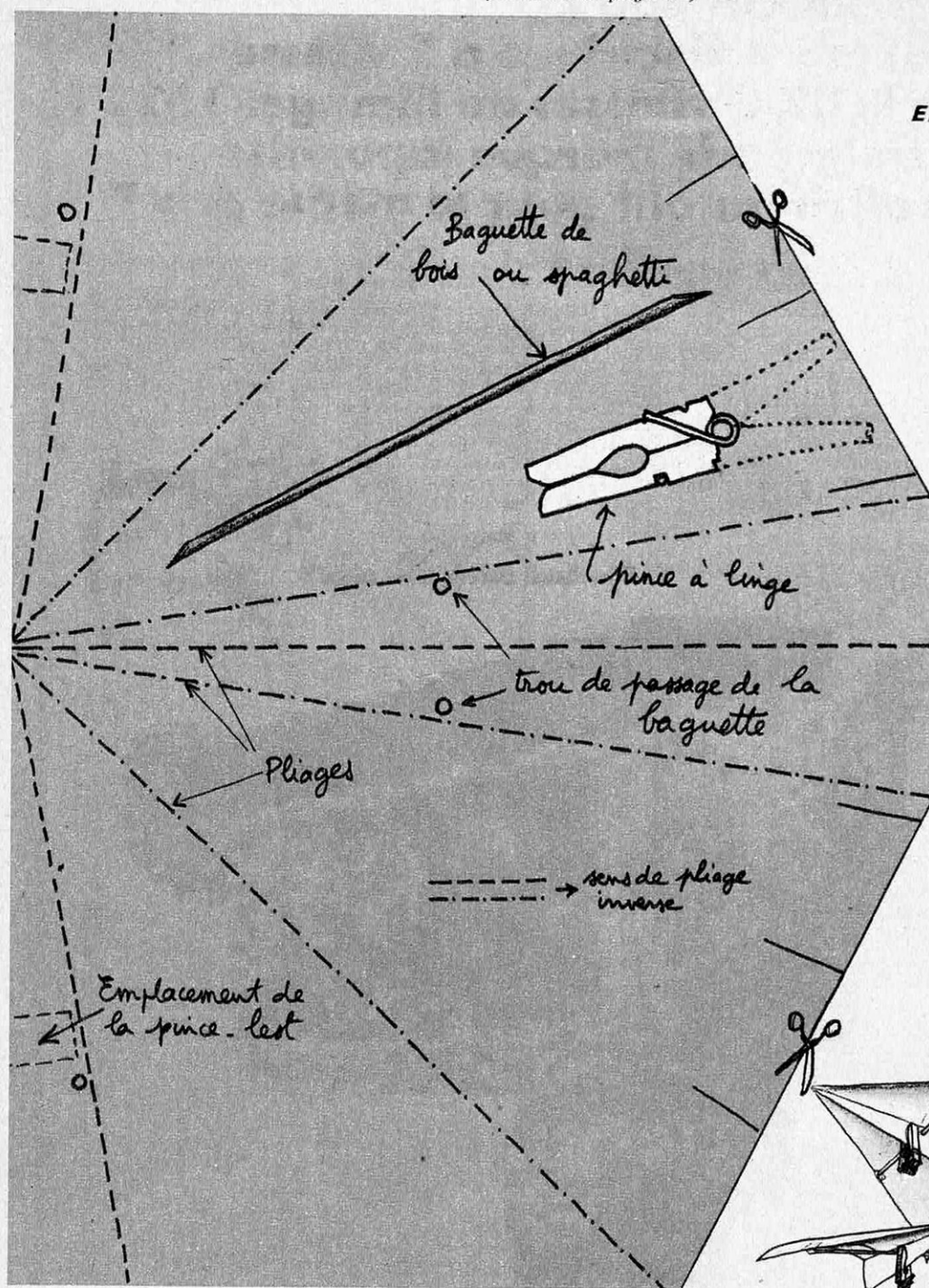
CENTRAL PHOTO
112-114 rue de la Boétie
75008 PARIS
225.93.39

L'AILÉ ROGALLO

(suite de la page 21)

**VÉRIFIEZ
EN VOUS AMUSANT
LES QUALITÉS
DE VOL
D'UNE AILE
AUTOSTABLE**

Une simple feuille
de papier machine
vous permettra
de réaliser
le pliage-découpage
ci-contre.



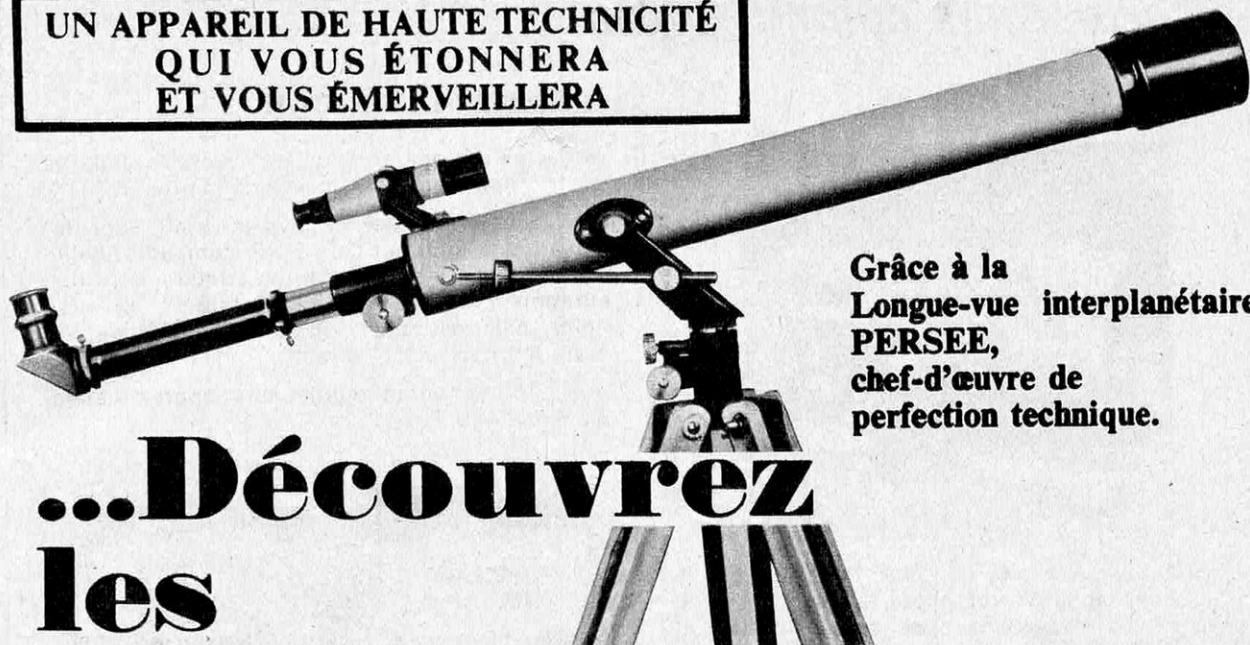
L'aile Rogallo en papier.

Procurez-vous une petite baguette de balsa ou de peuplier de deux ou trois millimètres de diamètre (un spaghetti peut tout aussi bien faire l'affaire). Donnez aux deux demi-voilures leur forme conique et fixez comme il est indiqué la baguette raidisseur, à l'aide de scotch, ou mieux de colle. Procurez-vous une pince à linge en matière plastique que vous casserez suivant les pointillés, pour l'alléger. Elle figurera le pilote, qui est aussi le lest de l'engin. La position de réglage approximatif est indiquée sur le plan. Cela plane bien. Faites maintenant une deuxième aile, en tous points semblable à

la première. Donnez quelques coups de ciseaux dans le bord de fuite de manière à pouvoir le relever de cinq à dix degrés. Il vous faudra alors avancer la pince à linge vers le nez de l'appareil. Ce que faisant, vous amènerez le centre de gravité à coïncider à peu près avec le foyer de l'aile, et celle-ci deviendra autostable. Que constate-t-on ? L'aile autostable a un vol plus lent, plus sûr que celui de sa sœur. Elle donne moins de « coups de bec ». Mais surtout, faites-en l'expérience, elle sort plus vite d'un piqué accentué, beaucoup plus vite.

M. ■

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



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

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

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

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

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

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

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

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

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

BON GRATUIT PRIORITAIRE

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

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 8)
47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

informations commerciales

UN NOUVEAU ROLLEI

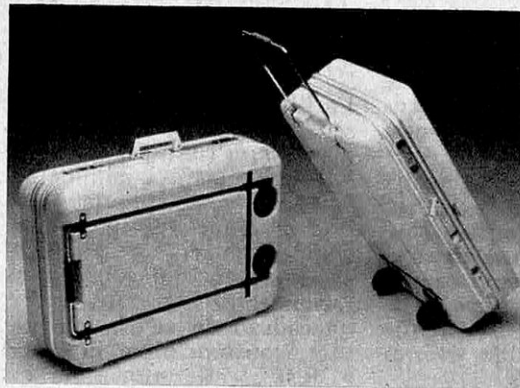


Le ROLLEI 35 S est de petit format, c'est le plus petit appareil de photo 24 x 36 mm à mesure de l'exposition par cellule C.d.S. et coïncidence d'aiguilles, objectif rentrant.

L'objectif : sonnor 2,8/40 mm Rollei HT traitant multionde. Diamètre du filtre 30,5 x 0,5. Objectif rentrant dans le boîtier de l'appareil pour le transport.

Mesure de l'exposition : cellule C.d.S. couplée avec vitesse, ouverture et sensibilité du film. Distance de mise au point : sur l'objectif 2 positions crantées pour prises de vues rapides à 2 et 6 mm. Dimensions : 97 x 60 x 32 mm.

DELSEY AIRSTYLE



Chez DELSEY, les valises sont formées par deux compartiments à coque monobloc en A.B.S. Le cadre (alliage d'aluminium et magnésium) assure la rigidité de l'ensemble. Les formes sont modernes, profilées, aux angles arrondis.

Poches, sangles, plateau de maintien, permettent aux vêtements de voyager bien en place, sans être compressés, ni froissés. Pour ceux, enfin, qui n'aiment pas porter leurs bagages, DELSEY a créé la « valise roulante » 70 cm — un système de roues escamotable. Taille : 72 x 50 x 21 cm. Prix : 445 F.

En vente dans les Grands Magasins et chez les Maroquiniers spécialisés.

UN NOUVEAU RICOH

Un nouvel appareil RICOH, 35.ZF., déjà en vente chez tous les concessionnaires RICOH.

Les caractéristiques de cet appareil sont les suivantes : appareil 24 x 36 compact ; cellule C.d.S. ; réglage automatique du diaphragme ; réglage manuel possible ; mise au point par symbole ; objectif F. 2,8 de 40 mm ; contact flash direct.

Son prix de vente public sera approximativement de 450 F.



DU NOUVEAU CHEZ TECHNI CINE PHOT



TECHNI CINE PHOT, « LA MAISON DE L'IMAGE » renforce son département « photo professionnelle » en assurant la distribution en exclusivité pour la France, à compter du 1er avril 1975, du matériel photographique japonais KOWA (appareil réflex 6 x 6 mono objectif).

Le dernier-né de la gamme, le modèle SUPER 66 présente une somme de caractéristiques techniques particulièrement positives telles que le magasin interchangeable à volet automatique, une gamme d'objectifs très large allant du fish eye de 19 mm au télé de 500 mm etc.

buona fortuna

good luck !

tchastlivogo ouspeiha

viel glück

buena serte

mazel tov

vielen gluckened

КАГГН ТИХІ

bonne chance !

...avec la...

loterie nationale

756 LNa

ZIMDO

STIMULATEUR VERTEBRAL

**L'Energie...
c'est la vie!
la puissance!
la santé!**



Sorties
des nerfs
distribuant
L'Energie à
tous les
organes

La fatigue,
une crampe
et **L'Energie**
ne passe
plus

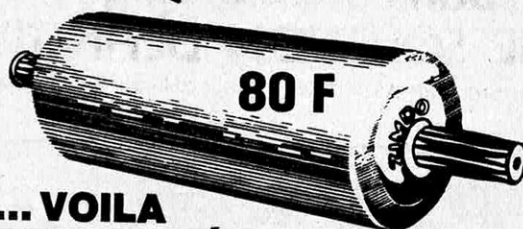
ZIMDO utilise
votre propre
poids pour vous masser
le dos en profondeur,
débloquent chaque
vertèbre l'une après l'autre.

Retrouvez ainsi
toute votre énergie.
Au lieu de vieillir
prématurément,

Reposez-vous sur ZIMDO!

3 Mn

par jour et...



**... VOILA
RETROUVÉE
TOUTE VOTRE ÉNERGIE !**

BON

POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Nom

Adresse

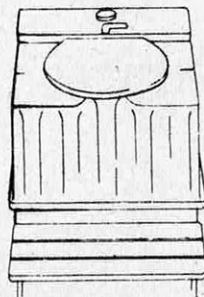
Ville

Cde post.

A RETOURNER A **DRAPIER** S.A.
16, rue PETION-75011 PARIS

A black and white illustration of a woman in a bonnet and apron carrying a bucket, walking past a fenced-in area where several people are gathered under a large umbrella. The scene is set in a rural landscape with trees and a building on the left.

FONCTIONNE PAR ASSECHÈMENT / DECOMPOSITION DES MATIÈRES ET LIQUIDES

[illegible]

150

**vient
de paraître**

PUBLICIS M2885

cartoguides

**les
nouveaux
cartoguides
Shell
30F**

14 cartes régionales,
1 carte de France
des itinéraires parallèles
et plein d'idées
de week-end.



LES NUMÉROS HORS SÉRIE

**SCIENCE
et VIE**

**Les derniers numéros parus
sont encore disponibles :**

- N° 106 ENVIRONNEMENT
- N° 107 BIOLOGIE
- N° 108 CHEMINS DE FER
- N° 109 PHOTO-CINÉ 75
- N° 110 LES NOUVELLES
SOURCES D'ÉNERGIE
- N° 111 AVIATION 75

POUR VOUS LES PROCURER

retourner à
Science et Vie,
5, rue de la Baume
Paris 8^e

BON DE COMMANDE

Nom Prénom

Adresse

• Je désire recevoir les numéros Hors série
suivants :

☐ ... ex. N° ... ☐ ... ex. N° ...

☐ ... ex. N° ... ☐ ... ex. N° ...

soit au total : exemplaires

• Je vous joins mon règlement de 8,80 F par
exemplaire.

Soit F

- Paiement par :

C. Bancaire, Mandat lettre, C.C.P.
(3 volets sans numéro de compte)

- A l'ordre de Science et Vie.

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

LE PSYCHORÉÉDUCATEUR

DEFINITION

Le psychorééducateur est chargé sur indication médicale de traiter les troubles psychiques, psychomatiques du comportement, etc., de l'enfant ou de l'adulte par l'intermédiaire d'exercices corporels adaptés, basés entre autre sur la prise de conscience du corps, l'apprentissage du rythme, l'expression corporelle et l'activité sportive de groupe.

FORMATION

La formation dure 3 ans.

A - Admission en 1^{re} année.

Pour être admis en première année dans les écoles préparant au diplôme d'Etat les candidats doivent :

- posséder le baccalauréat ou un titre admis en dispense en vue de l'inscription dans les Facultés et Etablissements d'Enseignement Supérieur ;
- être âgés de 18 ans au moins dans l'année de leur admission (aucune dispense d'âge ne peut être acceptée) il n'y a pas de limite d'âge supérieur ;
- être apte physiquement et avoir satisfait aux obligations vaccinales.

Le dossier de candidature doit être remis au plus tard le 31 juillet au siège régional de l'Action Sanitaire et Sociale.

Le Programme des études de 1^{re} année comprend :

Initiation générale à la réadaptation, secourisme, pathologie, hygiène, anatomie gé-

nérale et du système nerveux, physiologie, psychologie, pédagogie, introduction à la pédopsychiatrie, psychomotricité, tables rondes.

Le programme détaillé des études est publié au Bulletin Officiel du Ministère de l'Education n° 12 du 27-3-1975.

B - Admission en 2^e année.

Le nombre de places en 2^e année de formation est limité et fixé annuellement par le Ministre de la Santé Publique. Pour 1975 ce nombre est de 500 pour la France. L'admission est subordonnée à un concours auquel peuvent participer :

- 1) Les étudiants des Centres de Formation.
- 2) Les candidats titulaires de certains diplômes et ayant exercé deux années dans la profession correspondante : Licence de Psychologie, Diplômes d'Etat d'Ergothérapeute, d'infirmière ou d'infirmier, de Masseur-kinésithérapeute, d'Educateur Spécialisé, Certificat de Capacité d'Orthophoniste, Certificat d'Aptitude à l'Education des enfants et adolescents déficients ou inadaptés, au Professorat d'Education Physique et Sportive, Diplôme de Maître d'Education Physique sous réserve d'être également titulaire du baccalauréat.

Tous les candidats doivent être titulaires du Brevet Sportif Populaire. Le dossier de candidature au concours doit être déposé avant le 15 février auprès du Service Régional de l'Action Sanitaire et Sociale.

Le concours comporte cinq épreuves écrites : anatomie, physiologie, psychologie, rééducation motrice, pédagogie ou introduction à la pédo-psychiatrie. Ces épreuves portent sur le programme de la 1^{re} année d'études.

C - La 3^e année est essentiellement pratique, mais les étudiants doivent encore satisfaire à des épreuves théoriques avant de pouvoir rédiger et soutenir un mémoire.

(Suite page 154)

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.

FORMATIONS PERMANENTES

par correspondance et stages pratiques

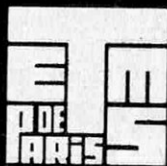
que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

250 préparations uniquement techniques

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique
Programmeur
Electronique
Radio
Télévision
Electricité
Automation
Chimie
Plastiques
Chauffage, Ventilation, etc...

Mécanique
Automobile
Aviation
Béton
Bâtiment T.P.
Constr. métall.
Génie civil
Pétrole
Froid



**ECOLE
TECHNIQUE
MOYENNE ET
SUPERIEURE
DE PARIS**

ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71
94, RUE DE PARIS
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

POUR LA BELGIQUE :
E.T.M.S.

64, Bd Joseph II. CHARLEROI

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous (complété ou recopié) à L'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLÈTE N° A 20 de près de 300 pages. (1)

Je demande à l'ETMS :
94, rue de Paris, 94220 CHARENTON-PARIS l'envoi sans engagement de sa
BROCHURE GRATUITE N° A20

(1) **POUR PAYS HORS D'EUROPE** joindre mandat de 20 F français ou 20 coupons-réponse pour frais d'envoi (ristournés en cas d'inscription)

NOM et PRENOM

ADRESSE

FORMATION ENVISAGÉE

NOUVEAUX 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 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° 1437 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

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1437.

NOM : M.....

ADRESSE :

(Suite de la page 152)

ETABLISSEMENTS DE FORMATION

Etablissements autorisés à dispenser la formation en 1974-75 :

- Unité d'Enseignement et de Recherche de Médecine Pitié-Salpêtrière de l'Université Paris VI.
- Unité d'Enseignement et de Recherches Techniques de Réadaptation de l'Université Paul-Sabatier Toulouse III.
- Université Bordeaux II.
- Unité d'Enseignement et de Recherches Biomédicales et Pharmaceutique de l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble.
- Ecole de Psychomotricité des Pyrénées-Atlantiques à Pau.
- Institut Supérieur Libre de Rééducation Psychomotrice, Psycho-rééducation et Relaxation de Bordeaux.
- Institut Supérieur Libre de Rééducation Psychomotrice, Psycho-rééducation et Relaxation de Nice.
- Institut Supérieur Libre de Rééducation Psychomotrice, Psycho-rééducation et Relaxation de Paris, 10, av. George-V, 75008 Paris, où se trouve la Direction Générale des 3 Instituts de Paris, Bordeaux et Nice.

CONDITIONS D'EXERCICE DE LA PROFESSION

A l'heure actuelle, l'exercice de la profession à titre libéral est entravé par le fait que les actes de rééducation ne sont pas pris en charge par la Sécurité Sociale. Ils ne sont remboursés que dans le cadre des prix de Journée de Centres. La rémunération se situe autour de l'indice 350. Le psychorééducateur exerce son activité la plupart du temps dans les établissements spécialisés pour enfants inadaptés ou dans les services de neuropsychiatrie en équipe avec les autres spécialistes.

La profession nouvelle devrait offrir des débouchés intéressants. Toutefois, il faut noter que le nombre de place en vue des études est limité et fixé annuellement par le Ministre de la Santé Publique.

Renseignements complémentaires : Fédération Française de Psychorééducateur, 3, rue de Stockholm, 75008 Paris ou 19, avenue de Cœuille, 94-Chennevières.

J.C.

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES

110
CARRIERES
INDUSTRIELLES

ELECTRONIQUE -
AUTOMOBILE -
BUREAU D'ETUDES -
ELECTRICITE - ELEC-
TROMECANIQUE - ETC.

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Monteur dépanneur
radio T.V. - Mécanicien
réparateur d'autos - Elec-
tricien d'équipement -
Mécanicien - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Dessinateur en construc-
tion mécanique - Agent de
planning - Contremaître -
Technicien des fabrica-
tions mécaniques - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Ingénieur électronicien -
Ingénieur mécanicien -
Expert automobile - Chef
du personnel - Esthéticien
industriel - etc...

200
CARRIERES
FEMININES

PARAMEDICAL -
COMPTABILITE -
SECRETARIAT -
MECANOGRAPHIE -
EDUCATION - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Sténodactylographe -
Caissière - Aide comp-
table - Auxiliaire de jardins
d'enfants - Aide mater-
nelle - Esthéticienne...

NIVEAU TECHNICIEN
Secrétaire commerciale -
Assistante Secrétaire de
médecin - Comptable
commerciale - Hôtesse
d'accueil - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Secrétaire de direction -
Décoratrice ensemblier -
Traductrice commerciale -
Technicienne en analyses
biologiques - etc...

**30 METIERS FEMININS
RAPIDEMENT ACCESSIBLES**

Secrétaire - Dactylo correspondance - Employée aux écritures - Visagiste -
Hôtesse dactylo - Standardiste - Manucure - Facturière - Réceptionniste hôte-
lière - Démonstratrice - Guichetière perforatrice - etc.

110
CARRIERES
COMMERCIALES
ET ADMINISTRATIVES

COMPTABILITE -
REPRESENTATION -
ADMINISTRATIF -
PUBLICITE - DIREC-
TION COMMERCIALE

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Aide comptable -
Aide mécanographe
comptable - Agent d'assu-
rances - Agent immobilier -
Vendeur - Employé - etc.

NIVEAU TECHNICIEN
Représentant voyageur -
Comptable commercial -
Dessinateur publicitaire -
Inspecteur des ventes -
Décorateur ensemblier...

NIVEAU SUPERIEUR
Chef de comptabilité -
Chef de ventes - Directeur
administratif - Chef de
publicité et des relations
publiques - etc...

60
CARRIERES
ARTISTIQUES

ART LITTERAIRE - ART
DES JARDINS - PUBLI-
CITE - JOURNALISME -
PEINTURE - DESSIN -
ILLUSTRATION - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Décorateur floral -
Lettreur - Jardinier
mosaïste - Fleuriste -
Retoucheur - Monteur de
films - Disquaire - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Romancier - Dessinateur
paysagiste - Journaliste -
Secrétaire de rédaction -
Maquettiste - Photogra-
phe artistique - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Critique littéraire - Critique
d'art - Styliste de meubles
et d'équipements inté-
rieurs - Documentaliste
d'édition - Scénariste...

80
CARRIERES
SCIENTIFIQUES

PARAMEDICAL - BIO-
LOGIE - CHIMIE - ECO-
LOGIE - PHYSIQUE -
SCIENCES HUMAINES -
ELECTRICITE - ETC.

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL C.A.P. d'aide prépa-
rateur en pharmacie - Assis-
tant météorologiste -
Assistant de biologiste -
Agent des méthodes...

NIVEAU TECHNICIEN
Technicien en analyses
biologiques - Aide physi-
cien - Manipulateur
d'appareils de laboratoire
- Météorologiste - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Ingénieur en génie chimi-
que - Ingénieur thermicien -
Physicien - Ingénieur
électronicien - Ingénieur en
aérolique - etc...

30
CARRIERES
INFORMATIQUES

PROGRAMMATION -
CONCEPTION - SAISIE
DE L'INFORMATION -
APPLICATIONS DE
L'INFORMATIQUE

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Certificat d'aptitude
professionnelle aux fonc-
tions de l'informatique -
Opérateur sur ordinateur -
Pupitreux - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Programmeur - Program-
meur système - Prépara-
teur contrôleur de travaux
informatiques - Chef pro-
grammeur - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Analyste organique - Ana-
lyste fonctionnel - Ingé-
nieur en organisation et
informatique - Concepteur
chef de projet - etc...

60
CARRIERES
AGRICOLLES

AGRICULTURE GENE-
RALE - FLEURS ET
JARDINS - ELEVAGES
SPECIAUX - AGRONO-
MIE TROPICALE

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Garde chasse ou de
domaine - Cultivateur -
Mécanicien de machines
agricoles - Eleveur de
chevaux - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Dessinateur paysagiste -
Technicien agricole - Ele-
veur - Aviculteur - Horti-
culteur (fleurs et légumes)
- Pépiniériste - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Entrepreneur de jardins
paysagiste - Ingénieur
écologiste - Conseiller de
gestion - Directeur techni-
que de conserverie - etc...

110
CARRIERES
BATIMENT & T.P.

MAITRISE - BUREAU
DES ETUDES - METRE -
GROS-ŒUVRE -
CHAUFFAGE - ELEC-
TRICITE - ETC.

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Dessinateur calqueur
en bâtiment - Electricien
d'équipement - Menuisier
- Peintre en bâtiment -
Solier moquettiste - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Dessinateur en bâtiment -
Chef de chantier bâtiment
travaux publics - Métreur -
Technicien en chauffage -
Chef d'équipe - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Conducteur de travaux
bâtiment et T.P. - Projeteur
calculateur en béton armé -
Sous-ingénieur en bâti-
ment - etc...

40
CARRIERES
FONCT. PUBLIQUE

IMPOTS - POSTES ET
TELECOMMUNICA-
TIONS - INTERIEUR -
EDUCATION NATIONALE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Adjoint administratif -
Agent de constatation des
impôts - des Douanes -
Préposé des P.T.T. - Gar-
dien de la Paix - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Technicien des installa-
tions de télécommunica-
tions - Secrétaire d'Admi-
nistration et d'Intendance
Universitaire - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Contrôleur des impôts -
Attaché d'Administration
et d'Intendance Universi-
taire - Contrôleur des
Douanes - etc...

80
CARRIERES
SERVICES & LOISIRS

TOURISME - SURVEI-
LLANCE ET RENSEI-
GNEMENTS - SPORTS -
SPECTACLES -
DECORATION - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
NEL Guide touristique -
C.A.P. de cuisinier - Moni-
teur de sports - Secrétaire
artistique - Secrétaire de
rédaction - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Photographe sportif - Des-
sinateur-décorateur -
Opérateur prises de vues -
prise de son - Technicien
du Tourisme - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Responsable de formation
- Chef de relations publi-
ques - Rédacteur en chef -
Ingénieur écologiste -
Gérant d'hôtel - etc...

**90 PREPARATIONS AUX
EXAMENS OFFICIELS**

PREPARATION A TOUS LES C.A.P. - B.P. - B.T. et B.T.S. Vous trou-
verez ces préparations dans le guide des carrières qui vous inté-
resse.

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'ave-
nir avec confiance et optimisme si vous
choisissez votre carrière parmi les
1000 professions sélectionnées à votre
intention par UNIECO (Union Internatio-
nale d'Ecoles par Correspondance) ORGA-
NISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE
PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

Retournez-nous le bon
à découper ci-contre.
vous recevrez gratuite-
ment et sans aucun
engagement notre documentation com-
plète et notre guide en couleurs illustré
et cartonné sur les carrières envisa-
gées.



BON pour recevoir
GRATUITEMENT
notre documentation complète et le guide officiel Unieco sur
les carrières que vous avez choisies (faites une ☒).

NOM

RUE

Code postal

VILLE

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 200 CARRIERES FEMININES
- ☐ 30 METIERS FEMININS
rapidement accessibles
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
- ☐ 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

UNIECO

1610 rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

formation promotion reconversion

culture générale

- orthographe ■ expression française
- mathématiques ■ sciences physiques

du c.e.p.
aux mathématiques supérieures

carrières du secteur privé

- agences d'architectes
- automobile
- béton armé
- chauffage central
- comptabilité
- constructions métalliques
- mécanique
- électricité
- électronique
- topographie
- travaux publics et bâtiment

du chef de chantier à l'ingénieur

carrières des services publics

- cadastre
- emplois réservés
- équipement
- génie rural
- météorologie
- h.l.m.
- navigation aérienne
- p.t.t.
- services communaux
- s.n.c.f.

de l'agent de bureau
à l'inspecteur ou ingénieur

monographies professionnelles gratuites
sur simple demande



nom

adresse

prie L'ECOLE CHEZ SOI

de lui adresser, sans engagement l'un des guides suivants :

- ☐ carrières de la fonction publique
- ☐ carrières du secteur privé

V 21

L'ECOLE CHEZ SOI

enseignement technique privé à distance
créée en 1891 par Léon EYROLLES

1, rue Thénard
75240 Paris CEDEX 05
Tél. 033.53.71

devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance

ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

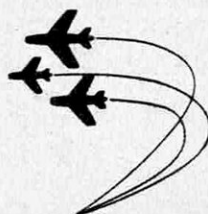
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

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.

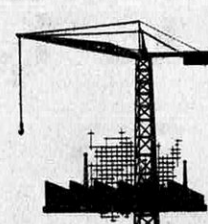
TRAVAUX PRATIQUES
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projecteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

Tous nos cours sont conformes
aux nouvelles conventions
normalisées. (AFNOR)

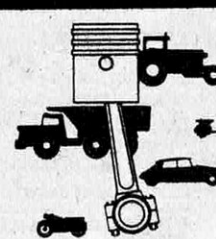


AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 157
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)



infra

ECOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65

Métro : Saint Philippe du Roule et I. D. Roosevelt - Champs Elysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

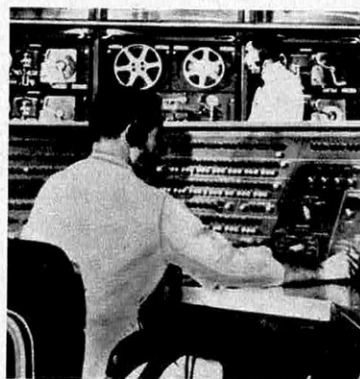
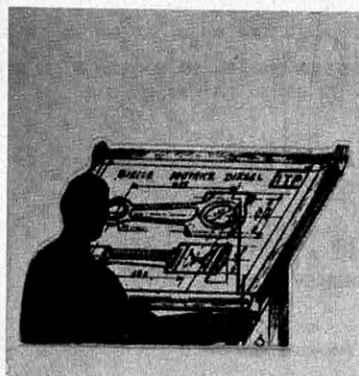
BON

A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB
ici-joint 4 timbres pour frais d'envoi.

Section choisie
NOM
ADRESSE

157



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 Computeurs
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

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

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

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

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

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix ☒. 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

L'ÉCOLE CHEZ SOI

page 156

1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 21 suivants :

- ☐ *Carrières de la Fonction publique*
☐ *Carrières du Secteur privé*

NOM

ADRESSE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE

page 153

94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 20.

NOM

ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

12, rue de la Lune - PARIS (2^e)

11^e couv.

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 57JSV-57CSV

NOM

ADRESSE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A)

page 157

69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en joignant deux timbres pour frais.

NOM

ADRESSE

INFRA

page 156

24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8^e)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 157 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES

page 154

35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1437.

NOM

ADRESSE

UNIECO

page 155

1610, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM

ADRESSE

PETITES ANNONCES

Case: 50 x 67 mm : 1 224 F TTC — 50 x 139 mm : 2 448 F TTC — 50 x 210 mm : 3 672 F TTC

Divers (5 à 20 lignes) 40 F TTC la ligne

Règlement comptant Excelsior-Publicité CCP Paris 22.271.42

PHOTO MARVIL

LES VACANCES SONT LA

Les souvenirs qu'elles vous laisseront « Photo Marvil » en sera un peu responsable...

Parce qu'en s'adressant à lui pour le choix d'un appareil photo ou d'une caméra, non seulement vous obtiendrez les meilleurs prix, des conseils gratuits sur un choix de matériel sélectionné dans les plus grandes marques, mais aussi la garantie exceptionnelle que vous offre habituellement « PHOTO MARVIL ».

ASAHI PENTAX	ELMO
CANON	CANON
KONICA	MINOLTA
MAMIYA	NIKON
MINOLTA	SANKYO
NIKON	BAUER
OLYMPUS	BEAULIEU
YASHICA	EUMIG
FUJICA	LEICA
LEICA	NIZO
PRAKTICA	PAILLARD
ROLLEI	ROLLEI
KODAK, etc.	AGFA, etc.

Et n'oubliez pas que Photo Marvil c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
- La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
- Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.
- Le Crédit (SOFINCO) sans formalités.

Catalogue gratuit illustré en couleurs 50 pages, avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

PHOTO MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7-586-15

Métro : Strasbourg-Saint-Denis

LA TIMIDITE VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui 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 136) - Boîte Postale 294 Avenue Thiers - 06009 NICE CEDEX

LA REUSSITE AUX EXAMENS

EST-ELLE

UNE QUESTION DE MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantagé par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue et, avec quelques jours d'entraînement, de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous ou même de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si, vous aussi, vous ressentez la nécessité d'améliorer votre mémoire, si vous voulez avoir plus de détails sur cette étonnante méthode, prenez connaissance sans plus attendre de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service M 15 L. CENTRE D'ÉTUDES — 1, avenue Stéphane-Malarmé, Paris (17^e), de vous adresser sa brochure « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » en n'oubliant pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. Joignez 1 timbre à 0,80 F pour frais. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).



NON BACHELIERS

PRÉPAREZ LA

CAPACITÉ EN DROIT

(Décret ministériel du 12-7-56)

Formation accélérée par cours programmés chez soi. Carrière juridique assurée. Ce diplôme vous donne accès aux postes de Cadres de l'Administration et du secteur privé. Débouchés professionnels exceptionnels. Placement facilité. Carte d'adhérent. Statut universitaire. Écr. :

INSTITUT JURIDIQUE DE FRANCE

Service Orientation Universitaire

Boîte Postale 30 - 76310 Sainte-Adresse

PSYCHOLOGIE RELATIONS HUMAINES

- Pour mieux vous connaître
- Pour mieux comprendre les autres
- Pour acquérir une formation complémentaire
- Pour accéder à de nouvelles fonctions

(Graphologue Conseil, Morpho-Psychologue, Assistant Psychotechnicien, Conseiller d'Orientation, animateur de Formation, Conseiller Familial...)

- Cours par correspondance
Cours oraux, Séminaires (Paris-Province)
18 disciplines différentes.

INSTITUT FRANÇAIS de CULTURE HUMAINE

30, rue des Mathurins - 75008 PARIS

Tél. 266.36.75

Documentation gratuite sur demande. I.C.

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.

AVEC OU SANS BAC DEVENEZ RAPIDEMENT

VISITEUR MEDICAL

Pour hommes ou femmes, profession bien rémunérée, active, considérée. Nombreux postes offerts par les laboratoires (toutes régions). Aide au placement des élèves. Cours spécialisés PAR CORRESPONDANCE. Certificat de scolarité. Renseignements gratuits à FORVIMED-KIRCHE, 83-Les-Arcs. Enseign. privé à distance légal déclaré.

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.

JEUNES GENS

L'état cherche des fonctionnaires. Pourquoi pas vous? Pour choisir un poste à votre portée, demandez le GUIDE de la FONCTION PUBLIQUE. Gratuit. N° 166. Avec liste des emplois vacants dans chaque Administration. Consultations gratuites. ÉCOLE AU FOYER, 3, rue Inkermann, 94-SAINT-MAUR. Un demi-siècle de succès. Enseignement privé à distance.

AMI(E)S PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre Mer)
Brochure illustrée gratuite!
Hermès, Berlin 11, Box, 110660/s
Allemagne

Etudes de sciences occultes et parapsychologiques expérimentales

Cours par correspondance en 30 leçons.
Diplôme de fin d'étude. Doc. détaillée contre 3 F en timbres à :
ESOPE - BP 24 - 42580 L'ETRAT

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DEPART COMPRENANT SALAIRES ÉLEVÉS, VOYAGES ENTIEREMENT PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : **CENDOC à WEMMEL** (Belgique)

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.

DEVENEZ PHOTOGRAPHE

Sans quitter votre emploi actuel, l'Institut Supérieur d'Enseignement par Correspondance (organisme privé) vous prépare à ces brillantes carrières : photographe de mode, de publicité, de presse et de reportage. Demandez notre brochure gratuite n° 2 à **I.S.E.C.**, 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Belgique : **I.S.E.C.**, 176, bd Kleyer 4000 LIÈGE.

LIVRES INSOLITES ET CURIEUX !

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnants traitant de Sciences Occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envoûtement. Sur demande, catalogue gratuit N° GSV 19 à **PANORAMA**
54230 NEUVES-MAISONS.

VOUS SAVEZ LIRE, ÉCRIRE

Chaque mois chez vous gagnez

50 000 A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout. Sans argent. Indic. gratis. **EPHUS BP 16**
13201 Marseille

VOUS MÉRITEZ DES AMIS...

IRIS offre maintenant plus qu'aucun autre Club, agence de mariage ou organisme de rencontres/loisirs n'a offert jusqu'ici... Quel que soit votre âge, région et ce que vous cherchez. Doc. discrète c. 3 timbres à : **IRIS**, B.P. 86.06800 Cagnes-s.-Mer.

Vous avez des idées ou des brevets; vous voulez les déposer et commercialiser aux U.S.A. Demandez notre documentation officielle en français. Prix 45 F.
Éditions **RARÉSSOR** B.P. 112 21003 Dijon

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (diplôme, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de **POLICE PRIVÉE**, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à **E.I.D.E.**, 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

COURS PAR CORRESPONDANCE DE

PARAPSYCHOLOGIE PRATIQUE

pour le développement des facultés

SUPRANORMALES

Documentation n° 17 contre 4 F en timbres à notre secrétariat : **Mme PAUZE** - B.P. 30
42001 St-ÉTIENNE CEDEX

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « **LUMIERES DANS LA NUIT** » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,80 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F; ajouter 11 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques.
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.

(Réseaux d'enquêteurs, observateurs, photographes, détection, etc.).

« **LUMIERES DANS LA NUIT** »

43-Le Chambon-sur-Lignon
C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

DOCUMENTATIONS UNIQUES

Gadgets, catalogues insolites, collections, publications curieuses et marginales, électronique spéciale, idées de gains.

Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à :

I.G.S. (SV 58), B.P. 361
75064 PARIS CEDEX 02 FRANCE

ASSOCIATION DE RENCONTRE ET LOISIRS POUR CÉLIBATAIRES

Une méthode moderne qui vous permet :
— de multiplier vos relations (masculines et féminines). Dans votre ville (ou ailleurs);

— de participer à des soirées dansantes, rallies, discothèques, coffee-shop;

— de passer vos vacances (été/hiver) avec d'autres célibataires.

Documentation couleur « N° 10 » sur demande, indiquez votre âge, joignez 2 timbres.

ELY'S CLUB INTERNATIONAL
B.P. 251 (rue la Boétie)

75364 PARIS CEDEX 08
Tél. 256.02.47 (24 h sur 24 h)

L'ASTRONOMIE FACILE

avec le mensuel de la Sté d'Astronomie Populaire, 9/S, rue Ozanne, 31-TOULOUSE (44 F/an.) Poch. informative c. 3 t.

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

RÉPERTOIRE HEBDOMADAIRE
des offres d'emplois disponibles Outre-Mer - Étranger - Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

SPÉCIALISTE

LEITZ - NIKON - BEAULIEU

Achat - Vente - Échange - neuf et occasion
PHOTO 9 - 10 bis rue Buffault, Paris 9^e
Tél. 878 20 94 - Métro : Cadet.

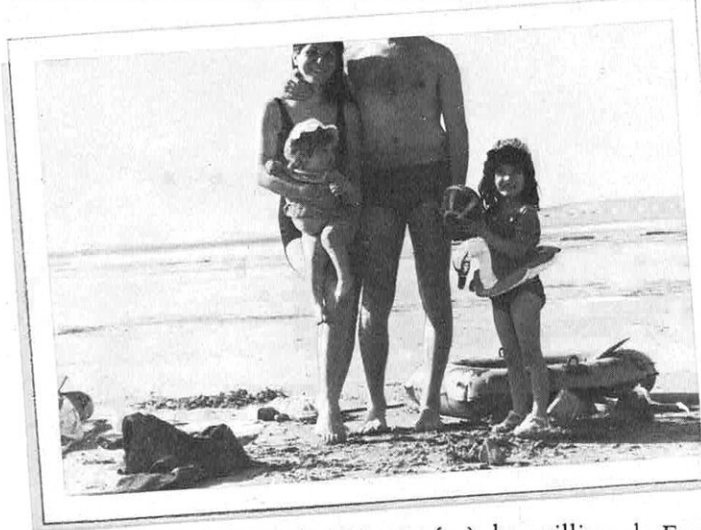
Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. : toutes professions : doc. **MIGRATIONS** (Serv. SC) BP 291-09 Paris.

Prise de vue et projection stéréo en vrai relief avec **SUPER DUPLEX**
PERET B.P. 39 75462 PARIS CEDEX 10

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice 44 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : **ROPA B.P. 41 62101 Calais**

Chaque année en vacances, des milliers de Français se font couper la tête.



Responsable n° 1 : l'appareil photo ordinaire à objectif unique avec lequel on est toujours trop près, ou trop loin.

Là, par exemple, avec le nouveau pocket XPI Hanimex, et sans changer de place, il aurait suffi d'une seconde, le temps de mettre le complément grand angle : et la photo était réussie.

Le nouveau pocket XPI Hanimex est un pocket aussi simple à utiliser que les autres.

Ce qu'il a en plus, - et que l'on peut acheter séparément - c'est un jeu de mini-objectifs interchangeables qui

permettront cette année à des milliers de Français de faire des photos plus variées, plus vivantes, et surtout plus réussies. Il existe un complément téléobjectif, pour les sujets éloignés (1). Un complément macrophoto, pour la reproduction de documents et de photos (2). Un complément grand angle pour les photos de groupes, d'intérieur et de monuments (3). Un complément gros plan, pour les portraits et les gros plans (4).

Nouveau pocket XP1 Hanimex. 4 mini-objectifs pour réussir toutes vos photos.



Exemple de prix : appareil avec objectif normal
+ complément gros plan. 198 F.



Ogilvy & Mather

**On a planté. Coupé.
Séché. Roulé. Serré. C'est tout.**



D. COMMUNICATION

La Plantation Nature: Colorados. Pedro. Picaduros.