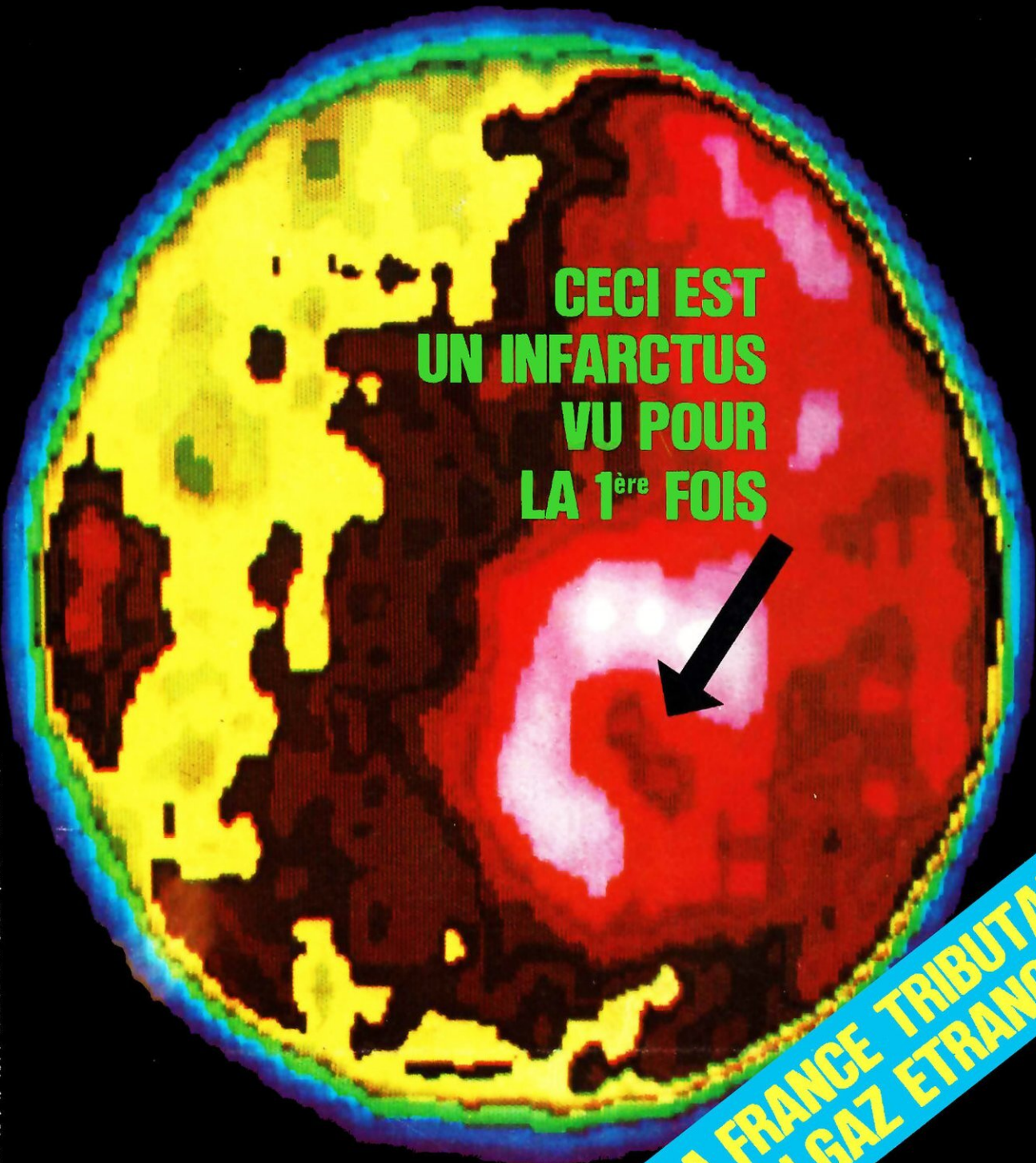


SCIENCE & VIE

*Physique :
les particules
de "cauchemar"*

*Les français
menacés par des
virus nouveaux*

*Appareils photos :
les vraies marques
sous les fausses*



**CECI EST
UN INFARCTUS
VU POUR
LA 1^{ère} FOIS**

**LA FRANCE TRIBUTAIRE
DU GAZ ETRANGER**

**CHAQUE RELIURE
EST CONÇUE POUR
CLASSER
6 NUMEROS**



24F

**Franco
SEULEMENT**

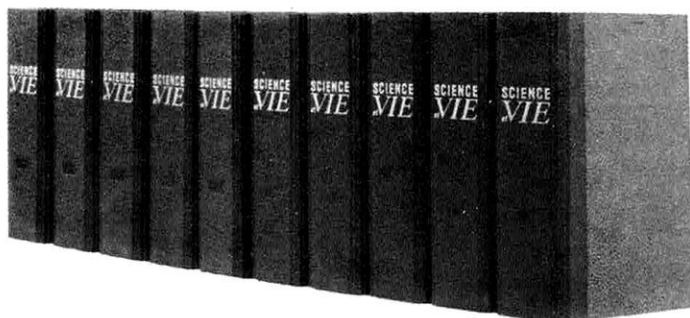
LES

2

RELIURES

**Prix
coûtant
pour les lecteurs
de SCIENCE ET VIE**

LES RELIURES DE SCIENCE & VIE



**VOUS PERMETTRONT DE
CONSERVER :**

- VOS NUMEROS MENSUELS
- VOS NUMEROS HORS SERIE

PRATIQUES : vous réaliserez facilement le classement désiré.

ROBUSTES : la qualité des matériaux utilisés vous assure une protection efficace.

ESTHETIQUES : le rayonnage ainsi constitué sera digne de votre bibliothèque.

**BON DE COMMANDE à recopier
et à retourner à SCIENCE ET VIE
5, rue de la Baume - 75008 PARIS.**

● Je désire recevoir RELIURES au prix de 24 F les 2 exemplaires.

● Je vous joins la somme de F par

☐ chèque bancaire

☐ Mandat poste

☐ CCP 3 volets (sans indiquer de numéro de compte)

NOM _____

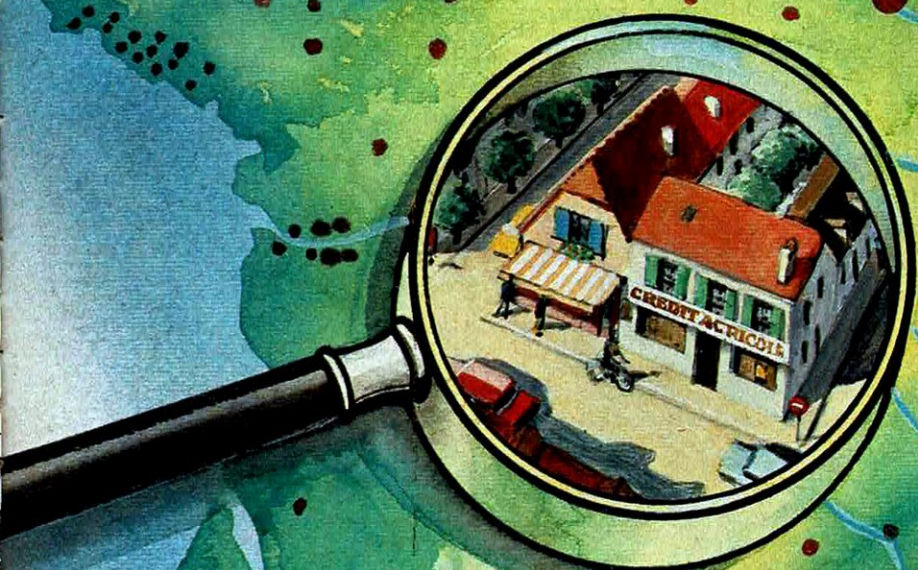
ADRESSE _____

CODE _____

VILLE _____



LE BON SENS EST LA CHOSE LA MIEUX PARTAGÉE.



Au Crédit Agricole, vous trouverez toujours un interlocuteur de bon conseil, qui vous fera volontiers profiter de son expérience :

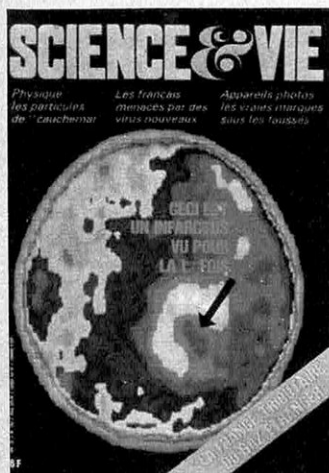
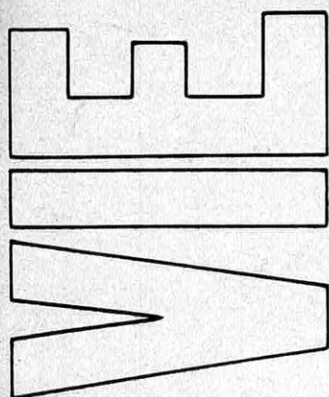
On a beau avoir la tête sur les épaules, c'est rassurant de connaître un voisin qui a les pieds sur terre : il fait bon être deux à parler le même langage, surtout quand c'est celui du bon sens.

au Crédit Agricole, on aime faire partager ce qu'on sait. Avec les 8000 bureaux du Crédit Agricole, le bon sens est maintenant la chose de France la mieux répartie.



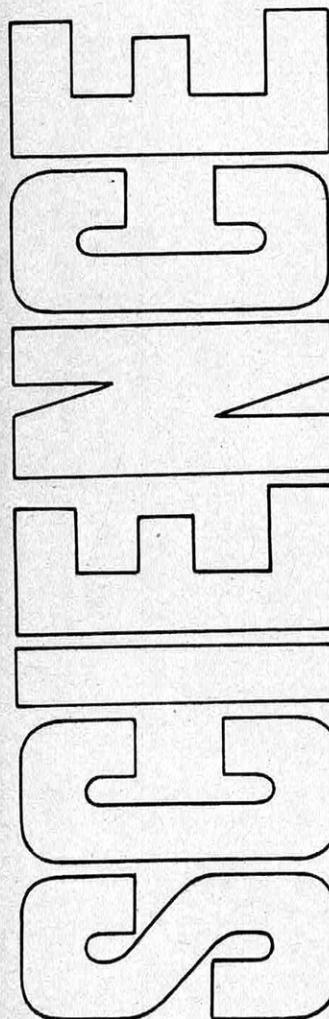
**CRÉDIT AGRICOLE
8000 BUREAUX.**

Le bon sens près de chez vous.



Sommaire
Mai 76
N° 704
Tome CXXIX

Photo
Jean
Marquis



savoir

**DES PARTICULES « DE CHARME » AUX
PARTICULES « DE CAUCHEMAR »** p. 38
par Charles-Noël Martin

**LE PLUS GRAND
TÉLESCOPE DU MONDE
EST ENTRÉ EN
FONCTIONNEMENT** p. 46
par Renaud de la Taille

**CES ÉTRANGES PETITES PLANÈTES
« TROYENNES »** p. 52
par Lancelot Herrisman

**LA FOUDRE QUI MONTE ET CELLE QUI
DESCEND** p. 54
par Renaud de la Taille

**L'ÉVOLUTION « DARWINIENNE » DE
« CONCORDE »** p. 60
par P. Dubois et J.-L. Jaloux

**LES VIRUS MORTELS
QUI VIENNENT
DU CHAUD** p. 62
par Pierre Rossion

**LA LANGUE-ARBALÈTE
DU CAMÉLÉON** p. 71
par Claude Grenot

**DE PETITES DAMES VIEILLES DE
5 000 ANS** p. 76
par Aline de Nanxe

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 79
dirigée par Géraud Messadié

pouvoir utiliser

Simis 3, la machine à voir l'infarctus p. 84
par Pierre Rossion

L'« affaire du scanner » p. 89
par J.-L. Schiltz et A. de Caunes

On fait maintenant « germer » des émeraude p. 96
par Antoine de Caunes

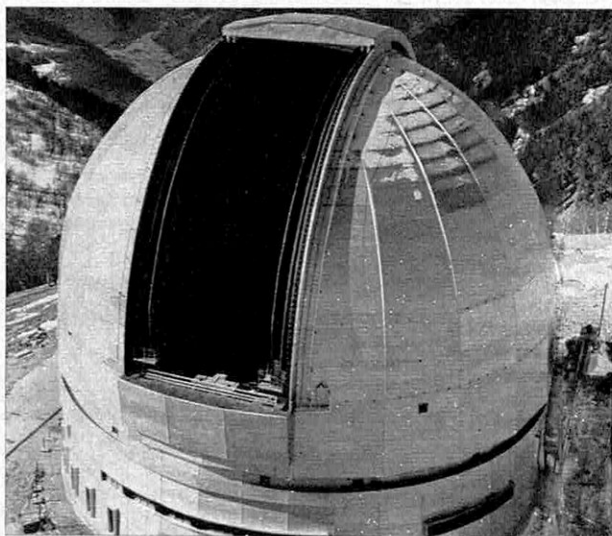
**Énergie :
la France mise sur le gaz** p. 98
par Françoise Harrois-Monin

La fuite des techniques p. 109
par Jacques Angout

L'ordinateur « moralise » l'immobilier p. 114
par Gérard Morice

**La machine qui change l'industrie
du papier** p. 118
par Gérard Morice

Chronique de l'Industrie p. 121
dirigée par Michel Morice



Le télescope de Zelentchouk devrait reculer
de 50 % les bornes de l'univers

**VIVEZ AVEC VOTRE TEMPS :
NOMMEZ BIEN LES MESURES** p. 126
par Nicole Garnier

**PHOTO :
LES VRAIES MARQUES
SOUS LES FAUSSES** p. 138
par Roger Bellone

SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS p. 145

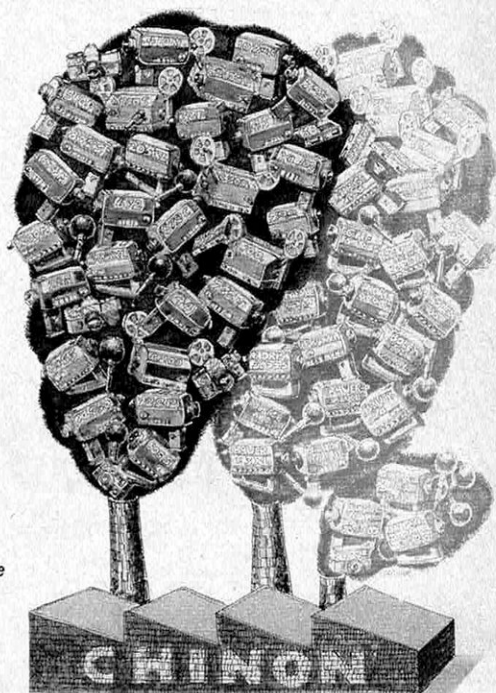
LES JEUX p. 150
par Pierre Berloquin, Alain Ledoux,
Jean Tricot, Luc Fellot, Pierre Aroutcheff

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE p. 155
dirigée par Luc Fellot

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE p. 170

LES TIMBRES p. 167

ENCART p. 1



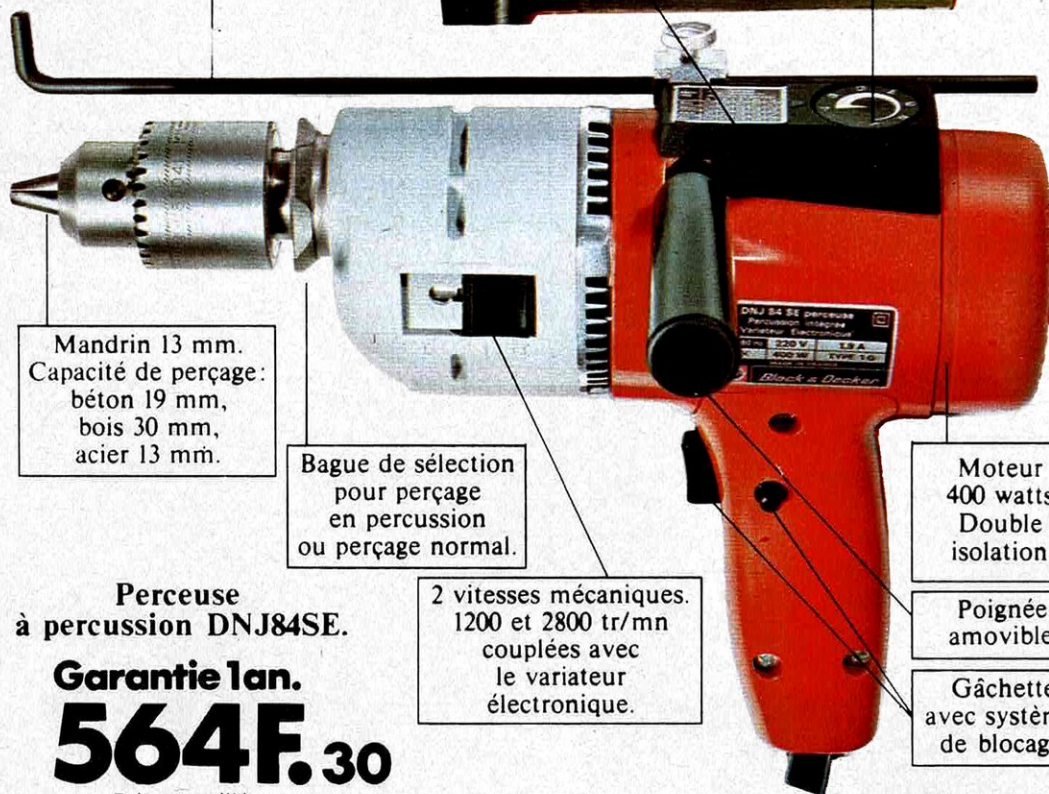
Une firme :
30 modèles
en
sous-marque

Perceuse à percussion DNJ 84 SE à variateur de vitesse électronique.

Percez à la bonne vitesse, quel que soit le matériau:
béton, bois, acier, verre, faïence...

Variateur électronique de vitesse.
Permet de sélectionner 14 vitesses
de 200 à 2800 tr/mn et de percer
toujours à la bonne vitesse
dans le béton, le bois, l'acier,
le verre, la faïence...
Vous voulez percer un trou
de 13 mm dans l'alu?
1 - Passez en vitesse mécanique 1.
2 - Tournez le sélecteur
électronique à la position 7.

Guide de profondeur de perçage.



Mandrin 13 mm.
Capacité de perçage:
béton 19 mm,
bois 30 mm,
acier 13 mm.

Bague de sélection
pour perçage
en percussion
ou perçage normal.

2 vitesses mécaniques.
1200 et 2800 tr/mn
couplées avec
le variateur
électronique.

Moteur
400 watts.
Double
isolation.

Poignée
amovible.

Gâchette
avec système
de blocage.

Perceuse
à percussion DNJ84SE.

Garantie 1an.

564F.30

Prix conseillé.

Vous percez à la bonne vitesse: vos forets durent plus longtemps. Votre perceuse peut entraîner à faible vitesse: pour amorcer sans pointage, faciliter le dégagement des copeaux.

Le variateur permet de changer de vitesse en gardant toute la puissance désirée.

La DNJ84SE est convertible et peut recevoir toutes les adaptations **Black & Decker**.

Black & Decker

améliore le cadre de votre vie.

SERVICE APRES-VENTE DANS TOUTE LA FRANCE.

GRATUIT: POUR RECEVOIR UNE DOCUMENTATION, ECRIVEZ A **Black & Decker** FRANCE
SERVICE N° U 174 B.P. 417 LYON R.P. 69218 LYON CEDEX 1.

AVEC VOS RENTRÉES D'ARGENT, PRÉPAREZ VOS SORTIES.



Le compte sur livret : une cagnotte qui s'arrondit.



La musique c'est facile : quand on en est encore au solfège, on met un peu d'argent de côté ; avec le compte sur livret il rapporte 6,5% d'intérêts et le jour où l'on a envie de se faire entendre, les petites économies ont grandi : on a les moyens du succès.

Si vous le voulez, le Crédit Agricole peut même arrondir

votre cagnotte par prélèvements sur votre compte-chèques.

Ainsi en faisant aller l'argent dans le bon sens, on peut prendre la vie du bon côté.



**CRÉDIT AGRICOLE
8000 BUREAUX.**

Le bon sens près de chez vous.



vous propose :

GRATUITE !

UNE BROCHURE :



comment
utiliser
un contrôleur
électrique
universel

**OFFRE
EXCEPTIONNELLE**

DEUX CONTROLEURS ÉLECTRIQUES UNIVERSELS



Le CdA 7 à 143^F 40

TTC

et le CdA 102 à 230^F 40

TTC

CARACTERISTIQUES	CdA 7	CdA 102 - 20000 Ω/V
CONTINU	INTENSITÉ	— 50 μA à 5 A en 6 Calibres
	TENSION	0 à 60 V 50 mV à 1600 V en 10 calibres
ALTERNATIF	INTENSITÉ	— 1,6 mA à 5 A en 6 calibres
	TENSION	0 à 400 V 1,6 à 1600 V en 7 calibres
OHMMETRE	0 à 5000 Ω	1 Ω à 2 M Ω en 4 calibres



8 rue Jean Dollfus 75018 PARIS - Tél. 627 52 50

COUPON-RÉPONSE



M. Profession

Adresse

• Souhaite recevoir la BROCHURE BRICOLAGE GRATUITE. ☐

• Commande..... CdA 7 au prix de..... F.T.T.C. ☐

• Commande..... CdA 102 au prix de..... F.T.T.C. ☐

• Souhaite connaître l'adresse du distributeur CdA le plus proche ☐ Signature :

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 : Gérald Messadié

Secrétaire général de rédaction : Luc Fellot

Chef des Informations : Jean-René Germain

Rédaction Générale

Renaud de la Taille

Gérard Morice

Pierre Rossion

Jacques Marsault

Charles-Noël Martin

Alain Ledoux

Françoise Harrois-Monin

Service photographique

Daniel Maïsto

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 - 16, Marlborough Crescent

London W 4, 1 HF

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

Numéro de Commission paritaire : 34313



BVP

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 correspondance 1,50 F en timbres-poste français ou règlement à votre convenance.

A nos lecteurs

• Nos reliures : Destinées chacune à classer et à conserver 6 numéros de SCIENCE ET VIE peuvent être commandées par 2 exemplaires au prix global de 24 F Franco (Pour les tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter).

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

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

Correspondance et règlement

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

• 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.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

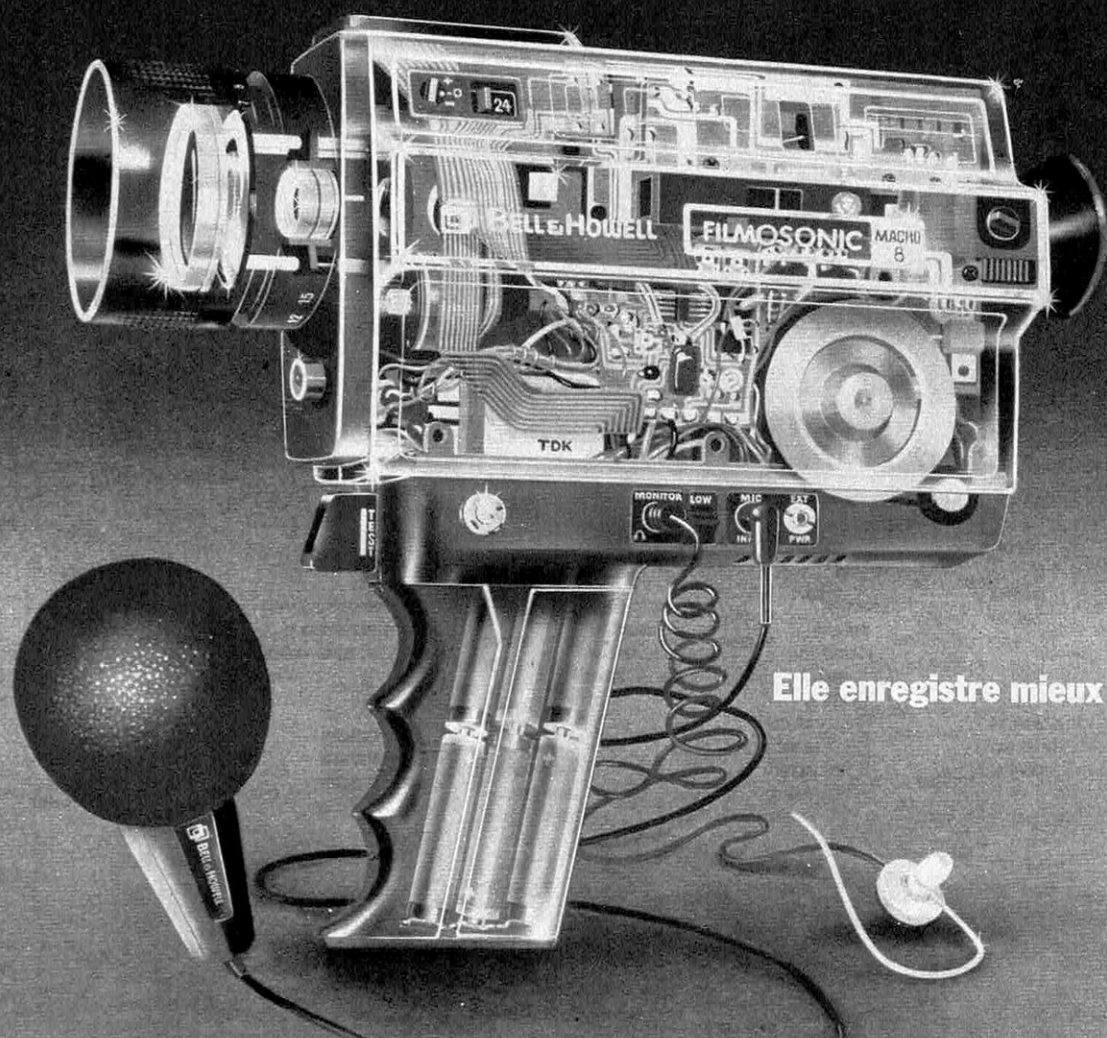
Presque humaine.

Elle regarde

Mieux. Prenons la 1238 Macro-Zoom 8 fois : mise au point par miroirs dichroïques en position téléobjectif ; prise de vues possible jusqu'au contact de la lentille ; deux vitesses 18 et 24 images/seconde ; ralenti ; zoom à deux vitesses. Vous regardez mieux ainsi : contrôle permanent d'un viseur clair, qui est un véritable tableau de bord (indication de diaphragme et d'exposition ; indicateur de filtre lumière jour-artificielle, voyant de modulation son ; voyant de fondu ; signal de fin de film). Moteur : un signal rouge extérieur s'allume. L'œil sera fidèle. La caméra est légère, 1,4 kg.

Elle écoute

Elle écoute mieux. Encore une exclusivité : la vitesse est stabilisée électroniquement par un palpeur de boucle, un défilement constant de la piste-son sur la tête d'enregistrement. De plus, le contact-son est déclenché dès la position-test de la gâchette : le moteur son est sous tension tout de suite, plus de pleurage ni de "blanc sonore" en début de séquence. Ajoutons le fondu son, le contrôle automatique du niveau sonore et l'écouteur de contrôle, l'alimentation Hi-Fi antiparasite : la caméra est supersensible en sachant rester compacte, pas plus large qu'une caméra muette.



Elle enregistre mieux

4 nouvelles Super 8 sonores, dont une Macro-Zoom 8 fois.

Vous trouverez les nouvelles caméras "Bell & Howell" Super 8 sonores chez les meilleurs spécialistes à la pointe du progrès en matière de caméra. En attendant de les voir, écrivez-nous pour une documentation gratuite : Bell & Howell 32-34, rue Fernand-Pelloutier - 92110 CLICHY.



BELL & HOWELL





GS FO

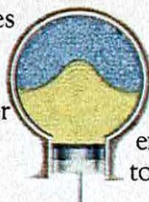
Aguichantes, tapies sur leurs 4 roues, les GSX attendent fidèles, prêtes à réagir au moindre signe.

Elles ont les nerfs à fleur de peau et il suffit de chatouiller l'accélérateur pour qu'elles s'élancent aussitôt. Bien dressées elles obéissent à chaque geste.

Elles font corps avec la route et on peut les brusquer sans danger. Avec leurs 4 freins à disque assistés à haute

pression et leur suspension hydropneumatique, elles ne trahiront jamais votre confiance.

Composée de gaz et d'un liquide spécial, la suspension hydropneumatique est extrêmement efficace même après 100.000 km.



Indifférente au poids, elle permet de rouler avec femme, enfants et bagages en toute sécurité.



La correction automatique de hauteur rectifie instantanément la garde au sol en



R MEN*

*GS pour hommes.

fonction de la charge.

Sur mauvaises routes, la direction à pivots dans l'axe des roues, maintient une trajectoire parfaite et empêche les vibrations de se répercuter dans le volant.

Faites pour être conduite à la dure, les GSX ne s'embarrassent pas de superflu.

Mais dans leur garde-robe rien ne manque pour une conduite virile et sûre :



pression d'huile, montre de bord, etc.

essuie-glace 2 vitesses, phares à iode longue portée, siège avec appui-tête incorporé, tableau de bord complet avec compte-tours, témoin de

voitures qui se donnent entièrement à ceux qui aiment conduire.



La GSX et la GSX2 sont des

GSX-GSX2

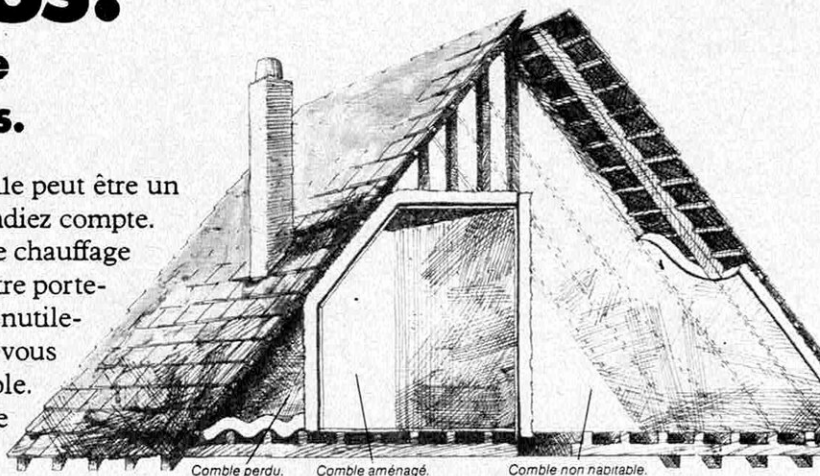
GSX 6 CV : 22.360 F - GSX2 7 CV : 23.960 F - Prix TTC clés en main. Tarif au 15.1.1976.

CITROËN 

Vous habitez une maison: isolez-vous.

Votre budget chauffage diminuera d'un bon tiers.

Vous aimez votre maison. Et pourtant elle peut être un panier percé! Sans que vous vous en rendiez compte. En laissant s'échapper la chaleur de votre chauffage par la toiture, le sol, les fenêtres, c'est votre porte-monnaie que vous laissez grand ouvert. Inutilement. En réduisant ces pertes de chaleur, vous améliorerez votre confort de façon durable. Et vous épargnerez plus du tiers de votre budget-chauffage.



Prenons l'exemple d'une maison de 100 m² au sol. Peut-être la vôtre.

Par un hiver moyen, vous consommez en gros 4.000 litres de fuel. Soit une dépense de près de 3.000 F pour l'année.

600 F d'économies grâce à l'isolation du toit, 300 F avec le sous-sol, 200 F avec les fenêtres.

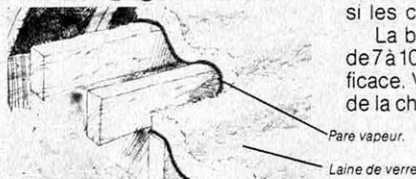
Vous économisez 1.100 F sur un budget moyen de chauffage de 3.000 F.

Vous voyez, c'est plutôt avantageux.

1^{re} économie : isolez votre toit. Vous gagnez 20% sur votre facture de chauffage.

Vous pouvez, sans être grand bricoleur, isoler vous-même les combles. Un matériau pratique parmi d'autres : la laine de verre. Elle se vend en rouleaux.

Étendez-la au ras du plancher pour les combles que vous n'utilisez pas. Fixez-la sous le toit



si les combles sont aménagés.

La bonne épaisseur doit être de 7 à 10 cm. L'isolation est alors efficace. Vous économiserez 20% de la chaleur de votre chauffage.

Et vous gagnerez 600 F sur votre facture.

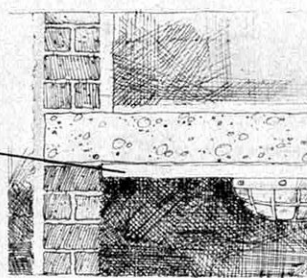
2^e économie : isolez votre sous-sol. Vous gagnez 10%.

Le plancher de votre rez-de-chaussée laisse passer une quantité importante de calories.

Il est froid parce qu'il est situé au-dessus d'un sous-sol non chauffé. Recouvrez ce plafond de

panneaux isolants incombustibles d'environ 5 cm d'épaisseur. Vous économiserez jusqu'à 10% de chauffage ou 300 F par an.

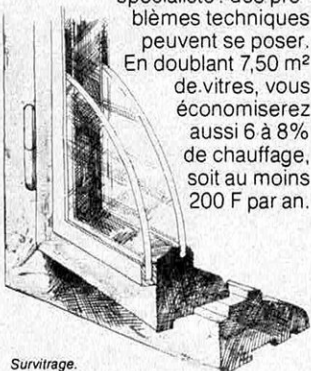
Panneau isolant.



3^e économie : isolez vos fenêtres. Vous gagnez encore 6 à 8%.

L'isolation des fenêtres est relativement coûteuse. Mais votre confort y gagnera. Limitez-vous aux fenêtres des pièces les plus froides. Choisissez de préférence le survitrage au double vitrage. C'est plus simple, moins onéreux.

Demandez conseil à un spécialiste : des problèmes techniques peuvent se poser. En doublant 7,50 m² de vitres, vous économiserez aussi 6 à 8% de chauffage, soit au moins 200 F par an.



Survitrage.

Nous sommes là pour vous aider. C'est notre rôle. Comme aussi celui de conseiller et de réglementer différents secteurs de l'industrie.

Pour un renseignement précis téléphonez-nous au 567.55.22 ou écrivez-nous à

l'Agence pour les Économies d'Énergie, 30 rue Cambronne 75737 Paris - Cedex 15.

Agence pour les Économies d'Énergie

567.55.22

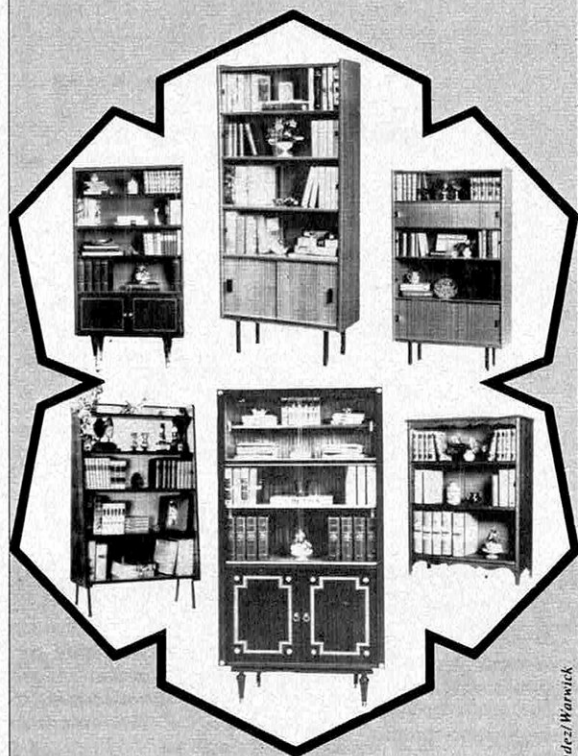


IMPOTS. La plupart des dépenses concernant l'isolation thermique, la régulation du chauffage ou le remplacement de la chaudière sont déductibles : 7.000 F + 1.000 F par personne à charge. Quand votre percepteur se montre généreux, il faut en profiter.

FINANCEMENT. Des prêts intéressants peuvent vous être accordés. Téléphonez au 567.55.22 I.N.F. Économies d'Énergie. Ou contactez la Direction Départementale de l'Équipement de votre département qui vous renseignera.

En France, on n'a pas de pétrole mais on a des idées.

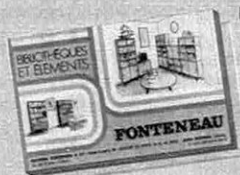
Bibliothèques FONTENEAU...



De Mendel/Warwick

...à tous les prix,
pour tous les goûts,
dans tous les styles

**GRACE A LA VENTE DIRECTE
PAR CORRESPONDANCE,**



FONTENEAU vous propose une gamme exclusive et très étendue de bibliothèques-vitrines-éléments

à des prix très intéressants,

Fonteneau vous fait bénéficier d'une finition très soignée et d'une garantie totale.

SATISFAIT ou REMBOURSÉ

Demandez dès aujourd'hui le
CATALOGUE GRATUIT.

Je désire recevoir le Catalogue gratuit FONTENEAU
sans engagement de ma part.

M. _____

Adresse complète _____

Code _____ Ville _____

EDITIONS FONTENEAU & C^{ie}

B.P. 409-Centre de Gros-86010 POITIERS-tél. 41 68 53 +

SCIENCE & VIE

Pour vous abonner

Nos tarifs

		France et ZF	Etranger
1 AN : 12 N ^{os}		68 F	85 F
1 AN : 12 N ^{os} + 4 H.S.		97 F	115 F
2 ANS : 24 N ^{os}		130 F	160 F
2 ANS : 24 N ^{os} + 8 H.S.		185 F	220 F

Nos correspondants étrangers

BENELUX: PIM Services, 10, bd Sauvenière, 4000 LIEGE (Belgique), C.C.P. 000-0028376-52 LIEGE

1 AN : 500 FB.

1 AN + 4 H.-Série : 700 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

Fabuleuse Camargue



**Avec Denys Colomb
de Daunant
et KONICA**

En Camargue, près des berges du Vaccarès, où vont librement ses chevaux blancs, un homme vit heureux. Qui ne connaît "Crin Blanc*" ou "Braco", "Glamador", et le "Songe des chevaux sauvages" ?

Poète, écrivain, homme d'images, à cheval la réputation de Denys Colomb de Daunant dépasse l'Europe et le monde de la photographie l'honneur. Son domaine, qui est sa passion et sa vie, s'appelle Cacharel, et c'est aussi le nom de sa manade, aux bêtes marquées de l'étoile à 7 branches. Dans cette Camargue qu'il aime et qu'il sert, Denys Colomb de Daunant est le personnage de sa propre légende. Après une rupture de 10 ans dans son activité créatrice, aujourd'hui, il revient: il bouillonne d'idées, de livres, de scénarios et d'émissions qui lui vaudront à nouveau c'est certain, le succès de ses premières œuvres.

**avec le regretté Albert Lamorisse*



Mais surtout, saisissantes, dépayssantes, émouvantes, il a réalisé des milliers d'admirables photographies qui sont les fruits de ces saisons écoulées.

Lui-même l'avoue, ces images fabuleuses ont été rendues possibles par un appareil photographique d'exception.

Le Konica Autoreflex T3 dont se sert Denys Colomb de Daunant est un 24x36 reflex à automatisme total. Sa technique invisible a su disparaître derrière les intentions de l'auteur tout en en favorisant les élans.

À l'époque où Monsieur Colomb a découvert Konica, il n'était pas d'équivalent à cet appareil merveilleusement conçu pour favoriser la photographie instinctive. Aujourd'hui, Denys Colomb de Daunant pense que le Konica reste toujours sans égal.

Il lui a valu des images uniques, parce que nées de l'ingénuité d'une vision en harmonie avec la nature retrouvée.

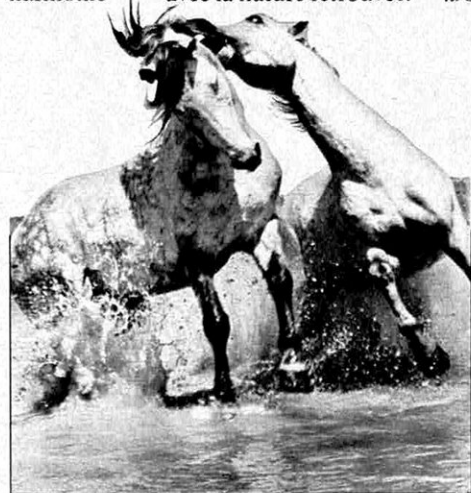
Leur densité émeut, parce que Denys Colomb de Daunant n'est pas le témoin inactif, superficiel, fugace et souvent frustré qu'est au fond tout photographe.

En artisan, en paysan même, il vit profondément chaque seconde de sa vie. Au sommet de sa plénitude, en un paroxysme de bonheur, parfois il photographie, et pour nous c'est toujours un bon message !

Jean-Pierre LUC

Dans l'Express du 22 mars, Konica a consacré 5 pages à Denys Colomb de Daunant.

A partir du mois de mai, le panonceau Konica signalera les spécialistes photo qui disposeront, en exclusivité absolue, de 4 des meilleurs posters de Denys Colomb. La liste de ces spécialistes pourra être demandée à la SCOP qui la fera parvenir dès que possible.



KONICA AUTOREFLEX T3

- Appareil 24 x 36 reflex automatique, à objectifs interchangeables KONICA HEXANON. Le choix par KONICA de l'automatisme total avec présélection de la vitesse ajoute à la sécurité de son fonctionnement, la maîtrise du temps d'obturation.

- Boîtier T3, verni noir ou chromé - objectifs standards: 1,7/50 mm - 1,4/50 mm - 1,2/57 mm.

- Obturateur métallique COPAL SQUARE S, de 1 sec au 1/1000^e et pose B.



- Deux cellules CdS placées derrière l'objectif, à pondération variable selon la focale utilisée, sensibilité de 12 à 3200 ASA. Lors de la prise de vue, le dispositif, débrayable, règle automatiquement le diaphragme à l'ouverture déterminée par les cellules selon la vitesse choisie.

- Mise au point sur dépoli FRESNEL avec pastille centrale de microprismes (stigmomètre sur demande). Visée à pleine ouverture par présélection de l'automatisme total - grand viseur portant mention de la vitesse et du diaphragme utilisés.

- Synchroflash au 1/125^e, par le contact de griffe ou l'une des prises latérales X et M.

- 26 objectifs HEXANON et toute une gamme d'accessoires et compléments: les objectifs HEXANON AR conservent l'automatisme total du boîtier T3.

- Poids: 770 g (boîtier nu) - 150 x 95 x 45 mm.

Documentation sur demande à :

SCOP

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

Pour
une première
rencontre

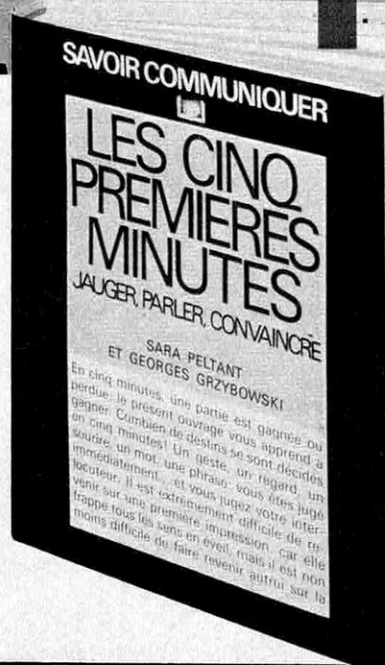
Pour
une entrevue
importante

Pour
renouer
un contact

Dans
des situations
difficiles,
intimidantes

Ce sont presque toujours LES CINQ PREMIERES MINUTES qui décident de **TOUT**

- Vous faites connaissance avec un nouveau voisin.
- Vous posez votre candidature à un emploi.
- Vous demandez une augmentation.
- La première rencontre sentimentale...
- Vous prenez la parole dans une réunion.
- Vous rencontrez votre patron pour la première fois.
- Vous voulez débattre d'un prix ou des conditions d'une vente.
- Vous recevez cinquante personnes ou trois personnes.
- Vous êtes invité à un dîner... Etc.



jaugez,
parlez,
gagnez...

*... tout
de suite*

**Soyez toujours maître de la situation
et soyez aussi celui que l'on rencontre avec plaisir.**

Profitez des « Cinq Premières Minutes » pour pénétrer
dans la psychologie d'autrui.
Ce livre vous l'apprend.

Qui est l'autre si je ne le connais pas?
Est-ce son visage qui va tout de suite
me dire si j'ai affaire à un cérébral
ou à un bon vivant? Ou encore à un
sensible, peut-être même à un trop
sensible?

Et j'ai besoin de le savoir pour dire
les premiers mots.
Et si son visage est « neutre », où dois-
je trouver la réponse?
Comment puis-je déceler quel est son
milieu social?
Et si je connais déjà cette personne,
comment savoir dans quel état d'esprit
elle se trouve aujourd'hui?

Profitez des « Cinq Premières
Minutes » pour dire « juste »,
afin de ne plus regretter vos
premières paroles.

- Comment faire quand l'initiative est de mon côté?
- Quand elle est du côté de mon interlocuteur?
- Pour couper un bavard?
- Pour dérider un timide?

BON D'EXAMEN GRATUIT

à découper ou à recopier en rappelant
Y36 SVAK et à retourner au CEPL
114, Champs-Élysées, 75008 Paris

Veuillez m'envoyer votre ouvrage :
« LES CINQ PREMIERES MINUTES »
Pendant 10 jours, j'aurai tout le loisir de
l'utiliser. Passé ce délai :

- Je pourrai l'acquérir au prix de 37,90 F

(+ 3,60 F de port) et m'inscrire à votre
collection « SAVOIR COMMUNIQUER »
(Savoir parler... en toutes circonstances,
Savoir bien écrire, Savoir négocier, Savoir
improviser, les Secrets de la communica-
tion efficace, etc.).

Je recevrai alors un volume tous les 2 mois
environ, que je paierai, chaque fois, après
réception.

Bien entendu, je pourrai à chaque livraison
décider si je poursuis ou si je vous demande
de cesser ces envois.

- Je pourrai vous le retourner sans rien
vous devoir.

TESTEZ-VOUS

- Commencez par déceler vos faibles-
ses en faisant le QUIZ qui ouvre ce
livre, et mesurez à la fin vos progrès
en répondant aux questions d'un ta-
bleau vivant.
- Apprenez à connaître les autres en
vous exerçant à l'aide de photos
pédagogiques.
- Un cahier couleur de tous les cas.

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

ET AUSSI
CHEZ
VOTRE
LIBRAIRE

c'est une production de
La Bibliothèque du
CEPL

114, Champs-Élysées, 75008 Paris

3 raisons de plus pour filmer **eumig**



avec l'une des caméras **"SÉRIE 800"**

830 XL
ZOOM **X3** 1,2/7,5-22 mm

860 MACRO
ZOOM **X6** 1,8/8-48 mm

880 MACRO
ZOOM **X8** 1,8/7-56 mm

● Réglage automatique de l'exposition jusqu'à 1 image/minute.

● "LONG TIMER" pour programmation de la durée des scènes.

● 4 vitesses : 9, 18, 24, 45 ^{im}/sec. image par image.

● Fondu électronique à l'ouverture et à la fermeture.

Publi-
Cité-
Photo

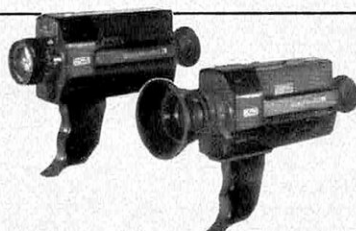
Calculées et traitées telles des mécaniques de haute précision, les 3 caméras de la nouvelle **"Série 800"** présentent toutes les caractéristiques d'une électronique très avancée.

filmer facile!... filmez **eumig**

Les caméras miniaturisées

eumig mini 3 automatique "servofocus" et
eumig mini 5 "macrozoom"

connaissent toujours un égal succès auprès d'innombrables amateurs.



DEMONSTRATIONS CHEZ LES CONCESSIONNAIRES AGREES

ESPRESSO MOULINEX LE MÊME CAFÉ QU'AU CAFÉ



304^F
avec ses 2 tasses
B.V. + 11 F
Tarif janvier 76

Espresso électrique: la dernière grande nouveauté Moulinex.

Dosez votre café à votre goût, léger ou "serré". Appuyez sur le bouton: voici 2 tasses fumantes et parfumées...

Et chaque minute, l'Espresso électrique Moulinex prépare ainsi deux cafés comme au café.

Espresso électrique Moulinex: idéale pour la maison et le bureau.

Moulinex
LIBÈRE LA FEMME

MOULINEX: 1^{er} FABRICANT EUROPEEN DE CAFETIERES ELECTRIQUES

Telefunken. La perfection n'existe pas seulement dans la nature.

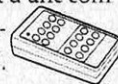


Gaterins de l'océan Indien

Elle est aussi dans la restitution fidèle de son image, tel ce fond marin de l'Océan Indien : fidélité absolue des couleurs, de la lumière et des volumes. Cette perfection d'image, seul un maître en électronique pouvait l'atteindre, TELEFUNKEN. Et seul TELEFUNKEN peut construire avec une telle rigueur chaque élément entrant dans la fabrication de ses récepteurs. Contrôler au banc de chauffe chaque appareil

avant sa mise en service. Le résultat ? COLORIMAGE.

Une gamme de 6 téléviseurs couleur garantis par la technicité allemande. 6 téléviseurs 110° munis du Système touch-contact au tableau et d'une commande électronique à distance. TELEFUNKEN.



C'est parce que nous aimons la perfection que nous faisons tout pour l'atteindre.



TELEFUNKEN
la couleur sereine

PRODUIT PAR AEG - TELEFUNKEN

La cellule Silicium. Une grande idée de FUJICA qui profite à tous les reflex FUJICA.

Infiniment plus rapide et sensible que la cellule CdS, la cellule Silicium, utilisée pour la première fois par FUJICA, a incontestablement révolutionné la technique photographique.

FUJICA ST 901



Cette grande idée de FUJICA a évidemment été adoptée par les plus grandes marques, mais uniquement sur les appareils de haut de gamme.

FUJICA ST 801



Chez FUJICA, la gamme complète des reflex est équipée d'une cellule Silicium.

FUJICA ST 901: Silicium + affichage digital.

FUJICA ST 801: Silicium + 7 diodes électroluminescentes.

FUJICA ST 701: Silicium + pleine ouverture + 1/1500^e de sec.

FUJICA ST 701



FUJICA ST 601: Un reflex Silicium à moins de 1.300 F.

FUJICA ST 601



FUJI FILM

Allez chez votre revendeur spécialiste ou demandez une documentation contre 3 F. en timbres
à FUJI FILM-DEVELAY S.A. / B.P. 310 / 92102 Boulogne.

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

Curieuse expérience dans un rapide

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

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

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

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

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

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

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

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

Bien entendu, je ne me bornai pas à ces exercices amusants et, dès le lendemain, j'utilisai d'une façon plus pratique ma connaissance des lois de l'esprit. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité, mes lectures, les airs de musique que j'entendais, le nom et la physionomie des personnes qui venaient me voir, leur adresse, mes rendez-vous d'affaires, et même apprendre en quatre mois la langue anglaise.

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

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez B. E. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès » ; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : B. E. Borg, chez Aubanel, 6, place Saint-Pierre, Avignon.

Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 225 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. DORLIER

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

B. E. Borg, chez AUBANEL, 6, place Saint-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du Succès ».

NOM

RUE N°

VILLE

AGE PROFESSION

Corail. La voiture qui va



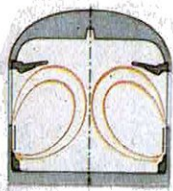
Les nouvelles
voitures "Corail"
sont spacieuses
et confortables.



Les fauteuils sont
dessinés pour que le corps
s'y repose agréablement.



Chaque voyageur
dispose d'une tablette
rabattable et d'un
éclairage individuel.



La climatisation
assure un air propre
et constamment renouvelé.



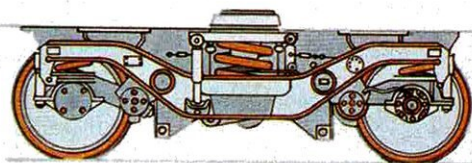
vous faire aimer le train.



L'accès
au train est
plus facile.



Sur certaines lignes,
on peut prendre un repas
dans son fauteuil.



La nouvelle suspension fait oublier
que le train a des roues.



Les compartiments à
bagages vous évitent de vous
encombrer de vos valises.

“Corail”, c’est la nouvelle voiture de la S.N.C.F. Une nouvelle conception du confort, en 2^e classe comme en 1^{re}. La climatisation, la suspension, l’aménagement intérieur, tout a été étudié pour que le voyage soit agréable.

Des trains “Corail” sont déjà en service sur : Paris-Strasbourg, Paris-Rouen-Le Havre, Paris-Rennes-Brest, Paris-Rennes-Quimper, Paris-Nantes, Paris-La Rochelle, Paris-Bordeaux-Hendaye, Paris-Perpignan, Paris-Lyon-Marseille et Bordeaux-Marseille.

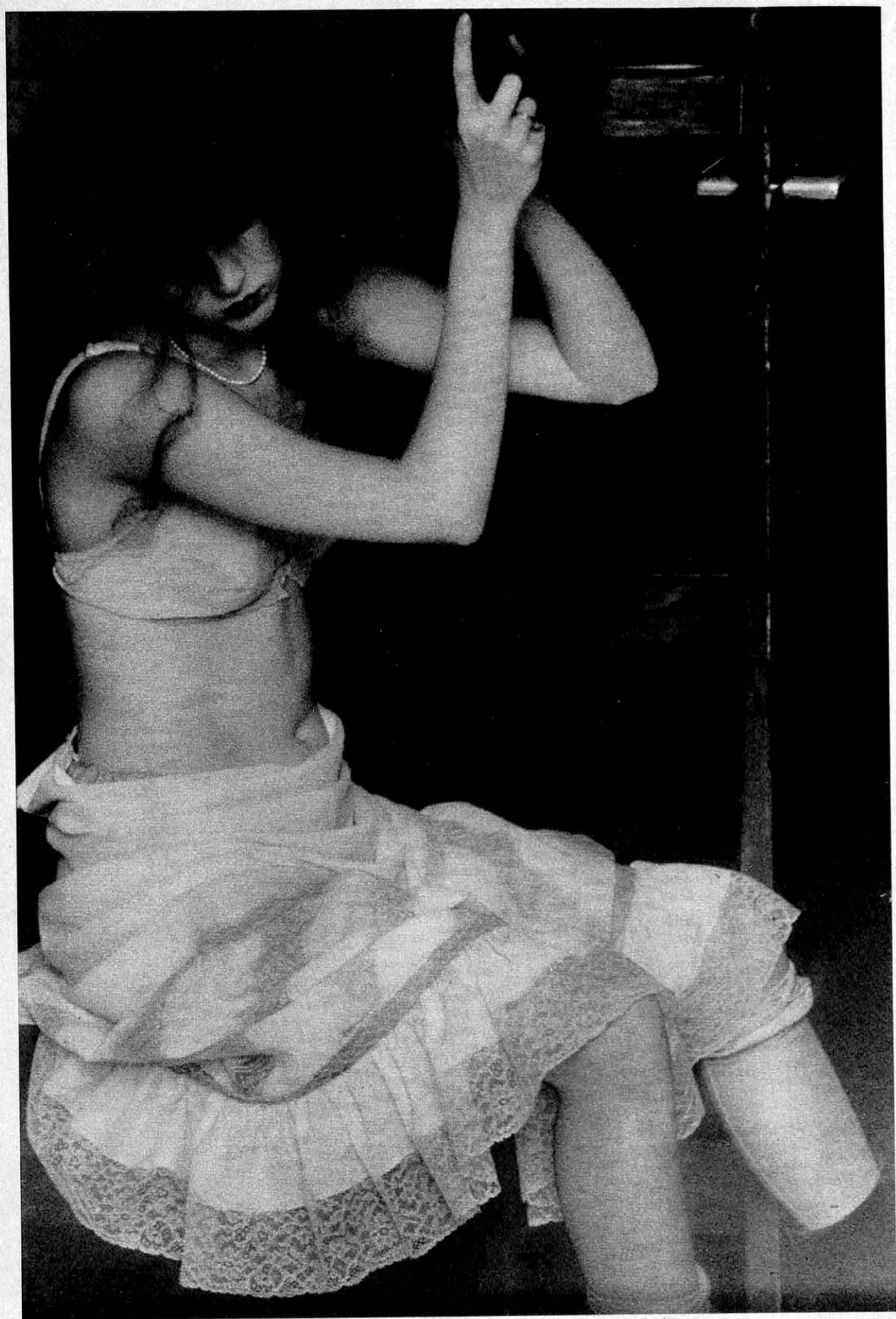
Et bientôt sur Paris-Lille, Paris-Nice, Paris-Clermont-Ferrand et Paris-Metz.

Pour votre prochain voyage, pensez-y au lieu de prendre la route.

Les nouvelles 1^{re} et 2^e classes

SNCF

CORAIL



Sarah Moon a équipé son Nikkormat EL d'un petit télé de 135 mm f/2,8. Idéal pour le portrait, il lui permet de travailler plus loin de ses modèles et de les laisser s'exprimer plus librement.



Le Nikon automatique laisse la meilleure part au talent.



Sarah Moon

Pour surprendre ce geste, pour peindre avec délicatesse la fragilité de ses femmes diaphanes, évanescences, pour fondre en une seule toutes les couleurs de ses photos, pour jouer du flou, Sarah Moon a choisi le Nikon automatique (le Nikkormat EL). Cet appareil mesure avec une très grande précision la lumière et règle automatiquement la vitesse d'obturation. Sarah Moon peut alors prendre tout son temps pour choisir un diaphragme qui "gommera" les

arrière-plans et se concentrer sur sa mise au point souvent à la limite du flou.

Et ce flou "qui rend les femmes plus belles et plus douces", elle le recrée à l'aide de filtres, de trames et de pellicules "poussées". Seuls, des objectifs d'excellente définition comme les Nikon peuvent tolérer ces audaces et restituer une diffusion qui reste acceptable à l'œil.

Vous aussi, exprimez votre talent. Choisissez votre diaphragme. De lui dépend la profondeur de champ qui donne une personnalité à la prise de vues par le jeu des nets et des flous. Pour la vitesse,

laissez faire le Nikkormat EL. Il la règle automatiquement en fonction des informations transmises par deux cellules à un mini-ordinateur.

De toute façon, vous gardez l'initiative. Vous pouvez à tout moment débrayer l'automatisme du Nikkormat EL, pour faire une sous-exposition, une surexposition, une prise de vues au flash, travailler en vitesse lente.

Avec le Nikkormat EL, vous découvrez la perfection optique Nikon. Vous entrez de plain-pied dans un univers photographique sans limites : le système Nikon.

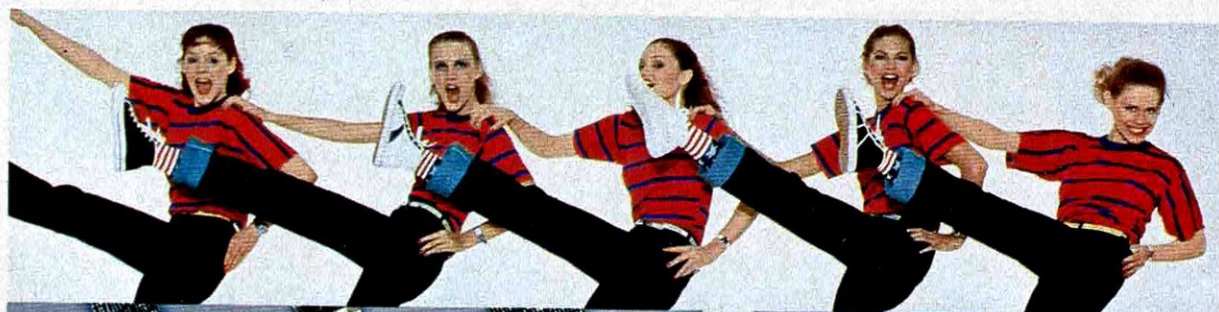
Un choix royal de 45 objectifs allant du super fish-eye de 6 mm couvrant 220° d'angle jusqu'au long télé de 2000 mm et plus de 230 accessoires.

Voulez-vous connaître vous aussi toutes les possibilités du système Nikon ? Ecrivez à Nikon-Informations, 18 bis, rue de la Cerisaie, 94220 Charenton-le-Pont, pour recevoir une brochure détaillée.

Nikon. L'expression photographique sans limites.

*Les plaisirs les plus rares
ont horreur du bruit et de la fureur.*

La "1664" de Kronenbourg. Le goût de l'authentique.



VOUS VOUS CHANGEZ...CHANGEZ DE KELTON.



KEL 256 Dupuy-Compton et Ass.

des montres pour chaque occasion à des prix Kelton.

KELTON
dans les tabacs, papeteries, grands magasins, drugstores.

VELBON

spécialiste du
pied photo-ciné

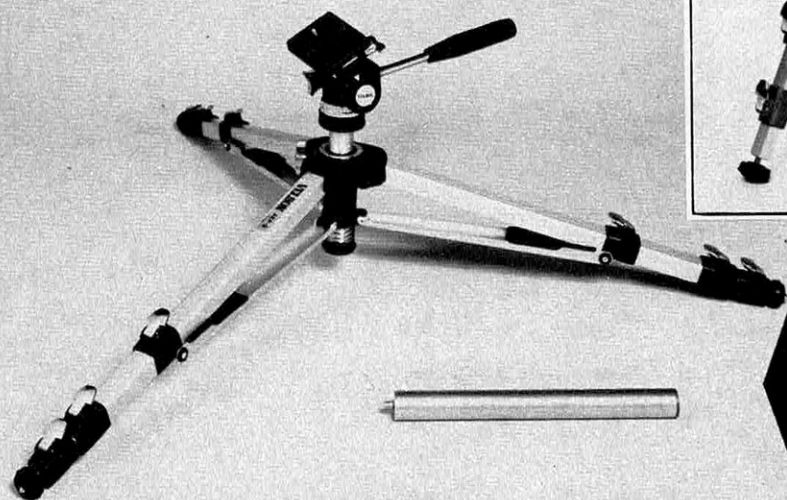
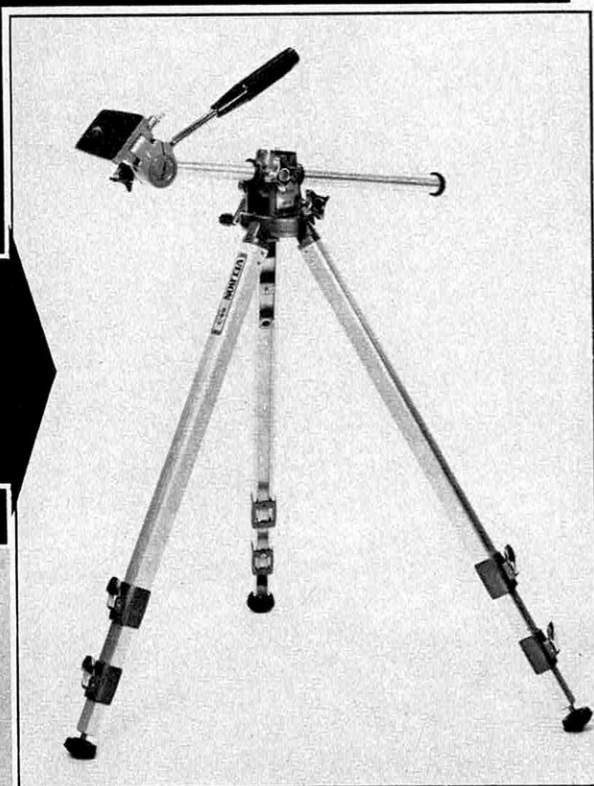
La gamme des pieds VELBON comprend 13 modèles étudiés pour résoudre les différents problèmes qui se posent au photographe ou au cinéaste lors des prises de vues.

PIED DS3

à colonne orientable

(une exclusivité VELBON)

permet - entre autres - de travailler dans toutes les directions en utilisant un flash ou un éclairage éloignés de l'appareil.



PIED AEF - 3

entretoisé pour prises de vues MACRO, grâce à la colonne inversible.

Permet également d'être abaissé jusqu'à 20 cm du sol.

Les pieds VELBON sont sûrs et faciles à utiliser. Des accessoires utiles, tels que prise pour déclencheur, étuis de transport, sont prévus.

Pour choisir en toute connaissance, demandez la documentation complète "PIEDS VELBON" à votre négociant photo-ciné ou en écrivant à

idées photo ciné 26, rue Courat, 75020 PARIS

Publi
Cité
Phot

SOYEZ ÉCONOME.

Phénix vous donne des exemples de justes prix et vous explique comment profiter des crédits les plus intéressants.

Ne payez pas votre maison plus cher qu'elle ne vaut. Des maisons très comparables vous sont proposées par différents constructeurs avec des écarts de prix importants. Alors renseignez-vous à fond. Demandez si votre maison vous sera livrée papiers peints posés, peintures faites, salle de bains installée comme le fait Phénix. Voyez plusieurs constructeurs. Vous conclurez vous-même : votre intérêt est de vous adresser à Phénix.

Des prix tout compris.

Les maisons Phénix sont très bien conçues : l'isolation est excellente, la construction très robuste, les finitions artisanales et soignées. Elles sont bâties sur de solides fondations traditionnelles pour durer très longtemps. Et pourtant leur prix est abordable. La preuve : dans la région parisienne une maison Phénix de 4 pièces (70 m² habitables) avec chauffage installé coûte 80.900 F.* En Provence, une grande maison Phénix de 6 pièces (137 m²) recouverte de crépi ocre, sol entièrement carrelé au rez-de-chaussée et moquette à l'étage avec deux grandes salles de bains vaut 167.000 F.* Chaque fois, Phénix est le mieux placé.

Pour commander votre maison vous versez au maximum 3.000 F. Et dès l'ouverture du chantier les prix sont fermes et définitifs. Aussi pas de surprise, pas de supplément à votre devis, c'est la règle chez Phénix. Et c'est Phénix qui s'occupera aussi pour vous de l'obtention des crédits et du permis

de construire. Cela aussi chez Phénix est compris dans le prix.

Des crédits intéressants.

Dès votre première visite à un Centre d'exposition, vous allez rencontrer votre Conseiller Phénix. C'est un interlocuteur très compétent, qui va défendre vos intérêts. C'est lui qui cherchera parmi les prêts d'Etat, les prêts familiaux et les prêts bancaires ceux qui sont les plus intéressants pour vous. Il peut aussi vous aider à trouver un terrain, si vous le désirez. Il vous établira un plan de financement personnalisé en fonction de votre situation de famille, de vos revenus et du modèle de maison qui vous intéresse. Ainsi vous verrez tout de suite si cela vous convient.

Le prix de votre loyer.

Avec l'argent que vous payez chaque mois pour votre loyer, vous pouvez probablement devenir propriétaire d'une maison Phénix. Monsieur et Madame C... ont trois enfants, ils habitent en Bourgogne. Leur revenu mensuel est de 2.800 F par mois et ils viennent d'entrer dans leur maison Phénix, 5 pièces (84 m²). La maison avec le garage et le terrain valait tout compris 147.900 F. Ils disposaient de 17.000 F. Ils ont pris un crédit de 25 ans. Comme ils bénéficient de l'allocation logement, cela leur coûte actuellement 708 F par mois. Vous aussi, vous rêvez d'une maison avec un jardin, alors pourquoi attendre ? Votre future maison, elle est déjà dans le catalogue Phénix.

*Prix au 1/1/1976 sans terrain, ni branchements.



PHENIX: POUR QUE CHACUN AIT SA MAISON.

83-35-01-26

BON A DÉCOUPER

A retourner à Maison Phénix, 58/60 avenue de la Grande-Armée, 75017 Paris. Vous recevrez ainsi, sans aucun engagement de votre part, notre documentation complète en couleurs, ainsi que la liste de nos centres d'information en France.

M./Mme/Mlle : _____ Prénom : _____

N° _____ Rue : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Membre du Syndicat National des Constructeurs de Maisons Individuelles. 

LE PREMIER POCKET QUI SAUTE LES RIVIERES.

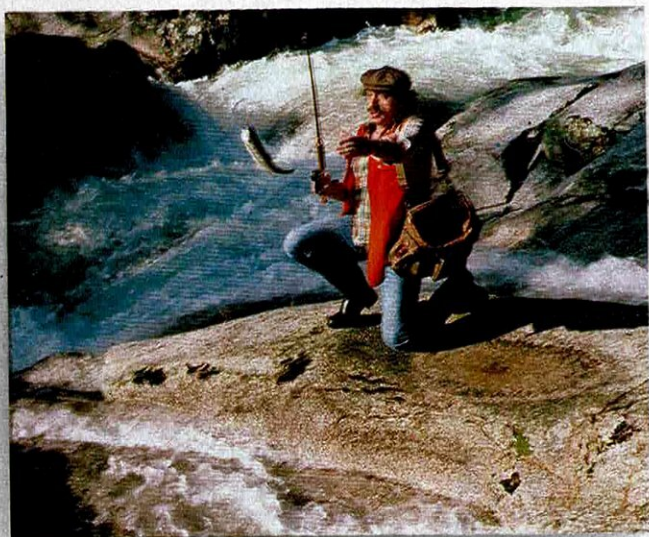
C'est souvent de l'autre côté de la rivière, au milieu de la piscine, au-delà de la foule, en haut de l'arbre, en bas du ravin qu'il se passe des choses importantes. Et qu'on voudrait bien pouvoir photographier.

Avec les nouveaux appareils Kodak Tele-Instamatic c'est devenu possible. Les appareils Kodak Tele-Instamatic possèdent deux objectifs incorporés : une optique normale, et une optique télé.

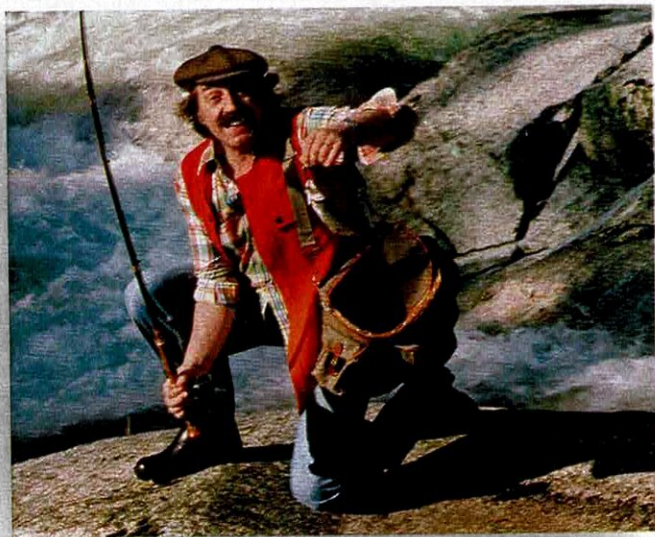
Maintenant vous n'avez plus à bouger, sauf votre index, pour vous rapprocher des choses, des gens ou des bêtes. Pour accrocher un détail, surprendre un sourire, figer un mouvement.

Vous poussez un curseur à droite : vous avez l'orchestre. Vous le poussez à gauche : vous avez le soliste. A droite, vous avez la façade, à gauche le bas-relief.

La technique Kodak libère toujours le photographe de la technique.



UN PÊCHEUR



UN POISSON



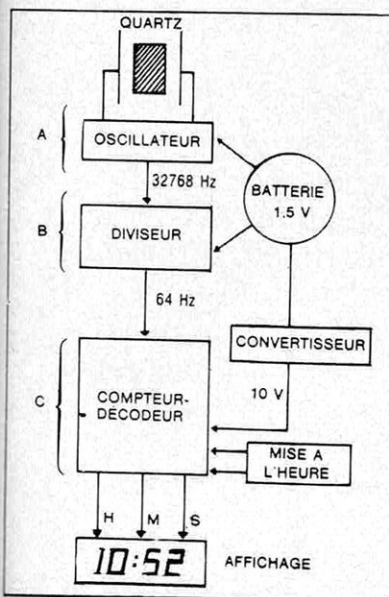
— appareil Kodak Tele-Instamatic 430 :
chargeur instantané, format pocket, cellule incorporée,
2 optiques : 25 et 42 mm - f/5,6 à 3 lentilles, obturateur
à 2 vitesses : 1/100 s et 1/50 s, réglage de l'ouverture par témoin lumineux,
prise pour magicube et flash électronique Kodalux modèle 2.
— appareil Kodak Tele-Instamatic 530 : chargement, optiques et flashes comme le 430,
cellule C.d.S. et obturateur électronique réglant la vitesse entre 20 s et 1/300 s
selon le diaphragme choisi manuellement. 3 ans de garantie (pièces et main-d'œuvre)

APPAREILS KODAK TELE-INSTAMATIC.
D'UN MOUVEMENT DU DOIGT LE MONDE SE RAPPROCHE OU S'ÉLOIGNE.



les montres à quartz une technologie de pointe

L'utilisation d'un phénomène physique bien connu, la vibration du cristal de quartz sous une impulsion électrique, est dorénavant sortie du monde "scientifique" et professionnel pour entrer dans l'ère de la consommation courante.



L'étonnant fonctionnement de la montre à quartz, et ses avantages. Le quartz taillé, monté sous vide dans son mini container, protégé contre les chocs par un amortisseur, est excité par un circuit oscillant. Il vibre alors 32768 fois par seconde! afin de démultiplier cette fréquence, un circuit diviseur, véritable ordinateur, intervient et livre des impulsions de 64 hertz. Ce courant est introduit dans un deuxième circuit compteur-décodeur qui transmet ses informations à la plaquette d'affichage à diodes lumineuses (système L.E.D.)

Ce système d'une grande simplicité "intellectuellement parlant" (phénomène naturel du quartz), élimine complètement les problèmes d'usure des pièces mécaniques, et procure donc une extrême fiabilité. Mais l'atout principal est l'extrême précision des montres à quartz: on annonce actuellement des précisions de l'ordre d'une minute par an! A titre de comparaison, une très bonne montre chronographe classique varie d'environ une à deux minutes par mois... Témoins du temps futur, les montres à quartz existent dès maintenant en de nombreux modèles, à des prix de plus en plus compétitifs. L'attrait de la nouveauté fait qu'un véritable engouement apparaît actuellement. Serez-vous le premier chez vous et parmi votre entourage à porter une quartz?

10:52

heures et minutes

Pressez une première fois le poussoir de votre DIFOR quartz. Le cadran noir s'illumine. L'affichage numérique de l'HEURE et des MINUTES se fait instantanément. La lisibilité parfaite est obtenue grâce aux diodes électro-luminescentes.

7 9

mois et jour

Pressez une deuxième fois le poussoir de votre DIFOR quartz. LE MOIS et LE JOUR s'affichent aussitôt sur le cadran. Ils resteront visibles aussi longtemps que vous maintiendrez la pression sur le poussoir, la remise à jour et à l'heure se fait très simplement et rapidement. (Notice jointe).

45

secondes

Pressez une troisième fois le poussoir de votre DIFOR quartz. Instantanément LES SECONDES s'affichent devant vos yeux. La précision extraordinaire de votre DIFOR quartz provient du module "Solid State" dont elle est équipée. Il n'y a pas de pièces mobiles: donc pas d'usure!

ENCORE PLUS BELLES TOUJOURS MOINS CHÈRES LES NOUVELLES QUARTZ DIFOR

1 mois
d'essai
sans engagement

à partir de
259f

seulement
60 ou 80 f
de caution
selon le modèle
(déduite ou
remboursée)



5204 - 012



écrite et port compris

Livraison jusqu'à épuisement du stock.

Les nouvelles montres à quartz DIFOR savent être belles, et conservent toujours leur extraordinaire précision grâce au module électronique miniaturisé (équivalent à plus de 1500 transistors!) qui en est "l'âme" et le moteur. DIFOR vous propose, à partir du même boîtier, 4 présentations différentes, à des prix sans concurrence.

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES :

- 5 fonctions intégrées par micromodule
- 3 affichages par diodes lumineuses
- cadran de lecture rouge foncé
- 1 poussoir de correction intégré au boîtier
- 1 poussoir d'affichage

A - Réf. 5202 - 232
Boîtier inoxydable, bracelet façon croco.
Comptant : 259 F (60 F de caution et 199 F après le mois d'essai).
Crédit : 285 F (60 F de caution, 54 F après le mois d'essai, et 3 mensualités de 57 F.

C - Réf. 5204 - 012
Boîtier et bracelet inoxydable.
Comptant : 349 F (80 F de caution et 269 F après le mois d'essai).
Crédit : 383 F (80 F de caution, 67 F après le mois d'essai, et 4 mensualités de 59 F.

B - Réf. 5203 - 792
Boîtier plaqué or, bracelet façon croco.
Comptant : 285 F (60 F de caution et 225 F après le mois d'essai).
Crédit : 317 F (60 F de caution, 53 F après le mois d'essai, et 4 mensualités de 51 F.

D - Réf. 5205 - 762
Boîtier et bracelet plaqué or.
Comptant : 385 F (80 F de caution et 305 F après le mois d'essai).
Crédit : 430 F (80 F de caution, 50 F après le mois d'essai, et 6 mensualités de 50 F.

LES GARANTIES DIFOR

- Échange ou remboursement pendant 1 mois
- Garantie totale de 1 an (pièces et main d'œuvre)
- Livraison rapide - crédit simple et discret

Difor

BESANÇON

BON D'ESSAI ou de CATALOGUE GRATUIT
à renvoyer à DIFOR 25011 BESANÇON CEDEX

- Veuillez me faire parvenir, pour 30 jours, sans engagement de ma part la DIFOR quartz Réf. _____
- ☐ Ci-joint dans la même enveloppe ma caution de _____ F (mandat-lettre ou chèque)
- ou ☐ Caution payable au facteur (+ 3,96 F de frais)
- (la caution non jointe dans cette enveloppe donne lieu à l'envoi contre remboursement)
- Si à la fin du mois d'essai, je suis convaincu et si je désire conserver ma DIFOR quartz, je vous réglerai (prix net port compris)

Réf. 5202 - 232
☐ COMPTANT 259 F
☐ CREDIT 285 F
moins 60 F de caution

Réf. 5203 - 792
☐ COMPTANT 285 F
☐ CREDIT 317 F
moins 60 F de caution

Réf. 5204 - 012
☐ COMPTANT 349 F
☐ CREDIT 383 F
moins 80 F de caution

Réf. 5205 - 762
☐ COMPTANT 385 F
☐ CREDIT 430 F
moins 80 F de caution

(cochez les cases choisies)

- Dans le cas contraire, je réexpédierai en recommandé ma DIFOR quartz et vous me rembourserez immédiatement ma caution.

NOM _____ Prénom _____

ADRESSE _____

VILLE DE RÉSIDENCE _____

BUREAU DISTRIBUTEUR _____

CODE POSTAL _____

DATE DE NAISSANCE _____

PROFESSION _____

ÊTES-VOUS UN ANCIEN CLIENT : ☐ OUI ☐ NON

Bracelet métallique - indiquer le tour du poignet en cm

je désire recevoir sans engagement le catalogue géant DIFOR 116 pages en couleurs

CADEAU SURPRISE



Un magnifique cadeau surprise sera joint à notre envoi. Nous espérons qu'il vous plaira et vous permettra de le conserver en guise d'amitié, même si vous nous laissez retourner votre montre.

Faites le test Vivitar

Chez tous les concessionnaires **Vivitar**, demandez à essayer un objectif **Vivitar** sur votre boîtier. Comparez et faites le rapport **QUALITE-PRIX**. Dans le vocabulaire **Vivitar**, les mots les plus fréquents : qualité, garantie... ne sont pas seulement des mots.

GARANTIE

Vivitar est le premier à avoir accordé une Garantie de **5 ANS** sur tous ses objectifs. Partout dans le monde un Agent **Vivitar** est à votre service.

GARANTIE QUALITE

Les tests effectués par les revues professionnelles de tous les pays sont un témoignage permanent du souci de qualité qui a fait de **Vivitar**, le leader incontesté en objectifs interchangeables.



GARANTIE CHOIX

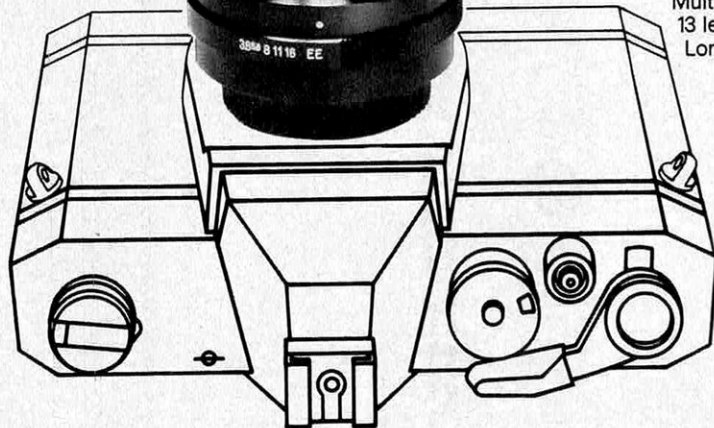
La gamme **Vivitar** comprend **168 modèles** d'objectifs de prises de vues, doubleurs, tripleurs, objectifs d'agrandissement, objectifs **MACRO**. L'objectif que vous cherchez existe chez **Vivitar**.

GARANTIE TECHNIQUE

Les chercheurs qui ont mis au point les objectifs "hautes performances" de la Série 1
 • ZOOM MACRO 70-210 F 3,5
 • ZOOM MACRO 35-85 F 2,8
 • CATADIOPTRIQUE 600 mm (longueur 8 cm)
 ont largement prouvé l'avance technique des bureaux d'étude **Vivitar**.

ZOOM Vivitar 85-205 F 3,8 MACRO

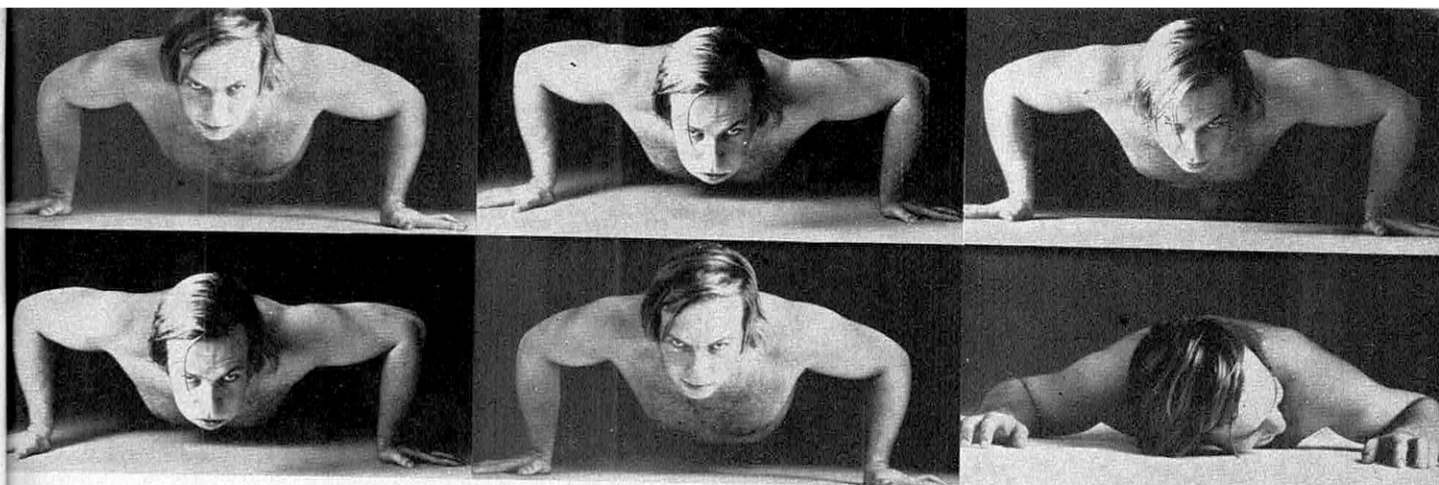
ZOOM de reportage pour toutes prises de vues de 30,5 cm à l'infini.
 Multicouches.
 13 lentilles.
 Longueur : 18 cm



L'un des choix offerts par **Vivitar** : les objectifs automatiques à monture fixe

	3,8/20	2,8/24	2,5/28	1,9/35	2,8/35	2,8/135	3,5/200	5,6/300	5,6/400	ZOOM 3,8/85-205	ZOOM 3,8/85-205 MACRO	ZOOM 4,5/75-260	2,8/55 MACRO	2,5/90 MACRO
PENTAX et 42 avis	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NIKON	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CANON	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MINOLTA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
KONICA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
OLYMPUS OM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Pour connaître le Négociant le plus proche de votre lieu de résidence, demander la liste des Concessionnaires **Vivitar** ainsi que la documentation "**OBJECTIFS VIVITAR**" à
idées photo ciné 26, rue Courat, 75020 PARIS



100 tractions chaque matin? C'est courageux.



...10 minutes de Slendertone, c'est moins fatigant.
(même si vous lisez le journal en même temps)

L'homme moderne a souvent trop à faire pour consacrer son temps à l'entretien de ses muscles. L'appareil Slendertone lui permet de résoudre ses problèmes de forme physique même s'il a un agenda chargé et l'esprit très occupé.

Le principe de fonctionnement? il est simple. Des disques souples placés sur la peau transmettent aux muscles des ordres analogues à ceux qui sont habituellement élaborés par le cerveau. Les biceps, les abdominaux, les dorsaux se tendent et se détendent à la cadence de 40 fois par minute. Sans qu'on ait à fournir le moindre effort.

Bénéfices? tous ceux que procure la pratique régulière de la gymnastique ou du sport : amélioration du tonus, de la circulation, de la forme (une sangle abdominale est refaite en 3 semaines). Sans compter le gain de temps : rien n'empêche de consacrer à la lecture d'un journal (ou d'un dossier) les 10 minutes qu'on passe avec Slendertone.

Une précision : les techniciens qui ont inventé Slendertone n'aiment pas qu'on le prenne pour une recette magique. Voilà pourquoi ils vous enverront volontiers une documentation scientifique complète et précise sur l'appareil Slendertone.

DEMONSTRATION-VENTE
ESSAI 7 JOURS CHEZ VOUS
LOCATION - SEANCES DE SOINS

33 BORDEAUX - Guy, av. de la République
29 BREST - Beauté 2000, 31 rue Monge
38 GRENOBLE - Santéisme - 52 Bd Mal Foch
13 MARSEILLE - Equip. Méd., 192 Bd Baille
06 NICE - Locasante, 29 rue Pastorelli
67 STRASBOURG - Kaufmann,
24 rue du 22 novembre
ANTILLES - Sté Pharmaceut. Antillaise
REUNION - TPM St Denis - St Pierre
TAHITI - Guy Morou, BP 783 Papeete
ESPAGNE - General Moscardo
N° 3 - 3 E - Madrid. Tél. 233.75.50.

Dépositaires à Bruxelles, Luxembourg,
Côte d'Ivoire, Gabon, Tunisie, Maroc,
Nouvelle-Calédonie et Nouvelles Hébrides,
Cameroun, Républ. Centrafricaine,
Républ. Populaire du Congo,
Républ. du Zaïre.

OGILVY & MATHER

slendertone

la gymnastique automatique
29, Bd des Batignolles 75008 PARIS Tél. 387.91.90

Bon pour une documentation complète
à retourner à : TEN-SLENDERTONE,
Service B 6
29, bd des Batignolles. Paris 75008.
Tél. : 387.91.90.

Nom

Adresse



QUAND LA TECHNIQUE SE FAIT BELLE.



PORTABLE NOIR ET BLANC PHILIPS 51 CM.

La technique, c'est la transistorisation intégrale qui apporte une grande sensibilité et une fiabilité accrue. C'est aussi le tube 110 degrés Philips qui donne à l'image sa parfaite netteté, son étonnant contraste. Pour mettre cette image encore plus en valeur, Philips a conçu un téléviseur aux lignes simples, pures, résolument futuristes, et d'un encombrement réduit. L 47 x H 42,5 x P 34,5 cm (hors tout).

Le changement de chaîne s'effectue grâce au sélecteur avec programmeur à mémoire électronique, le réglage (lumière, contraste, volume sonore) à l'aide de potentiomètres à curseur linéaire.

Le portable 51 cm Philips est vraiment un beau téléviseur. Il est beau en métallisé argent, mais aussi en blanc ou en orange.

PHILIPS



Pour avoir une belle haie sans vraiment se fatiguer.



Double isolation.

Efficace.

Maniable. Sans fatigue.

2,3 kg. Double poignée.

Puissance 315 watts.

2000 cp/mn.

Lame double-tranchant
406 x 52 mm.

Taille-haies électrique DNJ 452.

301F.40

Prix conseillé.

Il existe un autre
taille-haies électrique, le DNJ 450.
Largeur de coupe : 330 x 38 mm.

Taille-haies électrique DNJ 450.

238F.50

Prix conseillé.



Black & Decker

améliore le cadre de votre vie.

SERVICE APRES-VENTE DANS TOUTE LA FRANCE.

GRATUIT: POUR RECEVOIR UNE DOCUMENTATION, ECRIVEZ A **Black & Decker** FRANCE
SERVICE N°TH 226 B.P. 417 LYON R.P. 69218 LYON CEDEX 1

DES PARTICULES DE « CHARME » AUX PARTICULES DE « CAUCHEMAR »

Les accélérateurs géants ont révélé aux atomistes plus de 300 particules qui ne peuvent donc être « élémentaires ». En elles un monde planétaire apparaît, peut-être fait de quarks dont certains sont « charmés » et de « gluons » qui obéissent à une loi quaternaire.

● La matière est faite de molécules. Les molécules sont faites d'atomes. Les atomes sont faits de particules. Mais de quoi donc les particules sont-elles faites ?

Les premiers, les Grecs ont pensé que la matière n'était peut-être pas continue. Il aura fallu deux mille ans pour découvrir qu'elle était constituée de molécules. Puis deux siècles pour aboutir à la conception atomique exacte. Puis vingt ans encore pour dégager la structure en particules des atomes. Est-ce à dire que deux ans seulement seront suffisants pour que la particule livre ses secrets ? Non pas ! car il y a maintenant une quinzaine d'années que les atomistes scrutent et épluchent les particules nucléaires — neutron, proton, dites naguères « élémentaires » — pour essayer d'en déduire ce qu'elles peuvent bien contenir.

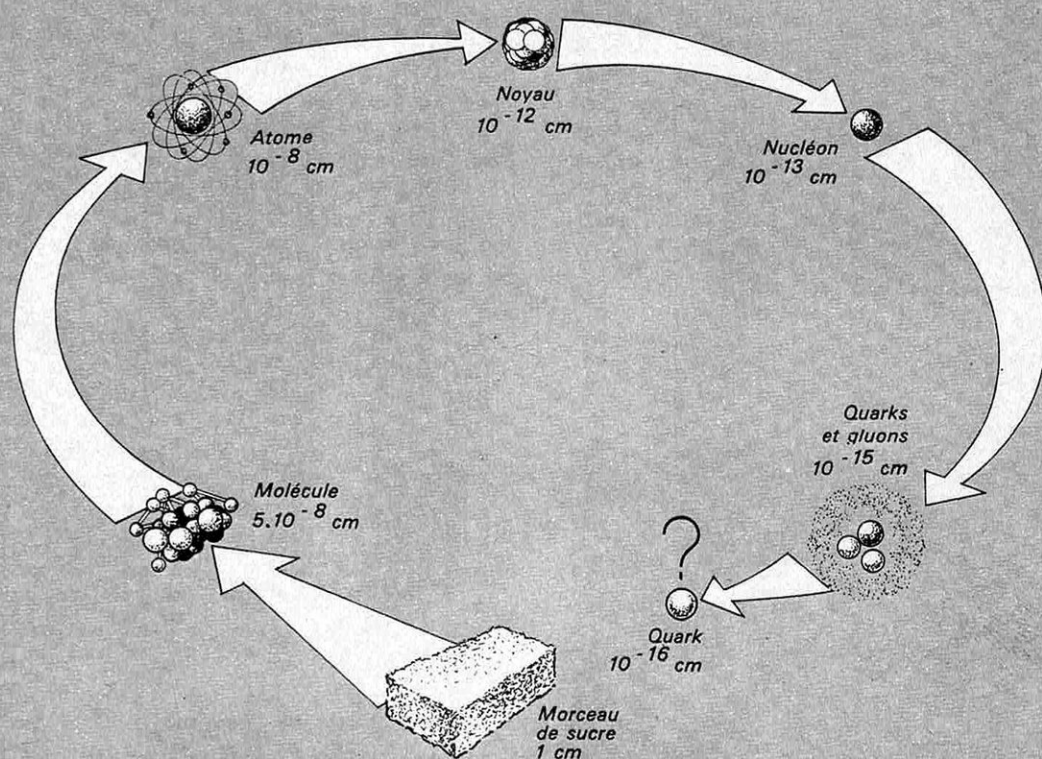
Mais encore faut-il définir le domaine dans lequel on se trouve alors. La particule nucléaire dite « nucléon » (proton-neutron) constitutive des noyaux d'atome mesure 10^{-15} m c'est-à-dire qu'il faudrait en mettre bout à bout mille milliards pour faire un millimètre. Le nucléon est-il une boule sphérique de 10^{-15} m de diamètre, une sorte de boule de billard ultra-microscopique ? Ce serait, dans ces conditions, une boule pleine, mais **pleine de quoi ?** De matière encore ? Et si

oui, quelle sorte de **matière** ? On ne peut définir quelque chose par sa propre définition, dire que la matière est faite de grains eux-mêmes faits de cette matière !

Les Chinois, s'appuyant, affirment-ils, sur la pensée de Mao Tsé Toung, ont bâti une théorie dite des straton, qui reprend pourtant cette conception. Comme son nom l'indique, il s'agit d'une conception « stratifiée » de l'univers. D'immensité en grandeur, de grandeur en petitesse, de petitesse en microscopique, de microscopique en ultra infinitésimal... on revient à l'immensité cosmique. Autrement dit l'univers se répète, peut-être indéfiniment, en structures semblables à elles-mêmes par simple homothétie, un peu comme les poupées russes qui s'emboîtent les unes dans les autres.

Pourquoi pas ? Mais une théorie n'est jamais qu'une hypothèse et seule l'expérience tranche en apportant des faits tangibles qu'il s'agit ensuite d'expliquer. Or, ce sont bien des faits — et combien tangibles ! — qui s'accumulent depuis maintenant une vingtaine d'années. Si les atomes sont simples, en apparence du moins, les particules se révèlent être des objets fort complexes dont on commence à dégager une idée de ce que pourraient être leurs constituants.

A partir de 1950 la pratique des accéléra-



MAIS DE QUOI EST DONC FAITE LA MATIÈRE ? Un morceau de sucre est fait de millions de milliards de milliards de molécules. Chacune de ces molécules est encore du sucre. Elle est constituée d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Chaque atome est composé d'un noyau et d'électrons. Le noyau serait-il la boule élémentaire de matière, insécable ? Pas du tout, il est fait de nucléons, eux-mêmes constitués de quarks et de gluons. De quoi sont faits les quarks ?

teurs de hautes énergies a apporté une accumulation de particules nouvelles et surtout d'états de particules dont le nombre dépasse maintenant les trois cents. Autrement dit, on a obtenu avec les particules ce qu'on avait découvert entre 1860 et 1910 : une accumulation de données numériques concernant les atomes, à savoir des états énergétiques discontinus sous forme de raies spectrales. C'est-à-dire qu'au spectroscope, chacun de ces états émet un rayonnement qui se traduit par une ou plusieurs raies lumineuses très fines dans la gamme des fréquences de l'arc-en-ciel. On a ainsi fait une patiente compilation de milliers de niveaux d'énergie auxquels on ne comprenait rien. Pourquoi la lumière émise par les atomes excités l'est-elle uniquement par des quantités d'énergie discontinues ? La physique du XIX^e siècle a buté pendant cinquante ans sur cet obstacle. Seul le modèle planétaire de l'atome a commencé à donner une idée de la cause du phénomène dû à la structure et, entre 1920 et 1930, la nouvelle mécanique dite quantique a permis d'expliquer complètement ce mystérieux comportement. Mais la lumière — c'est le cas de le dire — n'était venue que de l'inlassable acharnement d'expérimentateurs qui avaient œuvré à cataloguer, sans les comprendre, toutes les valeurs des

fréquences émissives du rayonnement électromagnétique.

Il en est rigoureusement de même pour le domaine infra-atomique, celui des particules constitutives du noyau atomique. Depuis une trentaine d'années, les expérimentateurs accumulent des centaines de données numériques, des valeurs de masses (autant dire d'énergie aussi) et des schémas de désintégrations des particules les unes dans les autres. Mais il faut aboutir un jour où l'autre à l'explication logique et simple de cette complexité apparente. Il faut faire apparaître une structure sous-jacente, qui donne la clé de ce que peuvent être les constituants internes des particules et leur géométrie interne. Il en sera ainsi de même qu'il en a été en spectroscopie qui a permis de déduire les constituants des atomes que sont les électrons périphériques et le noyau central : les raies lumineuses étant produites par la disposition géométrique en courbes et les sauts quantiques d'une orbite à une autre effectués par ces électrons.

Autrement dit le Bohr⁽¹⁾ des particules est

(1) Niels Bohr proposa le premier modèle planétaire, aujourd'hui bien connu, de l'atome : un noyau comme le Soleil autour duquel, comme des planètes, tournent des électrons.

encore à venir à moins que ce soit Murray Gell-Mann qui ait remporté le cocotier dès 1962 avec son modèle « en quarks » qui semble bien se vérifier de plus en plus ces temps derniers, à la lumière des toutes dernières expériences.

Chose curieuse — mais est-ce simplement curieux ou bien très profond —, le monde sous-atomique particulière paraît obéir, aux dernières nouvelles, au système quatre. En effet il semble bien qu'il y ait quatre types de forces différentes, quatre leptons fondamentaux, quatre constituants (quarks) aux hadrons⁽²⁾ et huit (deux fois quatre) gluons⁽²⁾ qui maintiennent les quarks. Avec cette tétralogie on explique tout de ce qui est observé à ce jour.

TABEAU DES QUATRE FORCES

	Force de la gravitation	Force faible (de radio-activité)	Force électromagnétique	Force forte (nucléaire)
Agent	Graviton G	Boson W (Z)	Photon	Mésos
Grandeur du couplage (nucléaire = 1)	10^{-38}	10^{-13}	0,01	1
Temps associé	10^{15} ans	10^{-10} s	10^{-4} s	10^{-23} s
Portée	Infinie	10^{-18} m	Infinie	10^{-15} m
Masse de l'agent	0	30 GeV	0	140 à 900 MeV

TABEAU DES DEUX FOIS QUATRE SOUS-PARTICULES DE BASE

LES LEPTONS	Charge électrique	Masse (en MeV)
Electron	-1	0,511
Le neutrino d'électron	0	0
Le muon	-1	105
Le neutrino de muon	0	0
LES QUARKS		
Le quark u (ou p)	+ 2/3	336
Le quark d (ou n)	- 1/3	338
Le quark s (ou l)	- 1/3	540
Le quark c (charmé)	+ 2/3	1 500

Ainsi le monde de l'infiniment petit obéirait à des lois de symétries que l'on commence à entr'apercevoir. Cela nous satisfait d'autant plus que toute la recherche théorique physique obéit à ce désir de symétrisation des lois.

Reprenons donc l'ensemble de la question en l'explicitant. Disons que le monde des particules se répartit en quatre (encore !) types différents : les leptons, les mésons, les baryons et les particules dites de champ, qui transmettent les forces.

Les **leptons** (du grec lepto = léger) sont des particules très légères, tels l'électron et le neutrino, régies par les forces faibles.

Les **mésos** et les **baryons** (mésos = intermédiaire et baryo = lourd) appartiennent au groupe des **hadrons**, particules régies par les forces dites fortes. Ici, une petite complication apparente : les mésons sont des particules de

champ, donc à mettre, en réalité, dans le quatrième groupe annoncé, mais on les associe aux baryons parce qu'ils sont faits, eux aussi, de quarks (nous verrons ceci dans un instant). Exemple : les noyaux des atomes sont constitués de hadrons, à savoir des baryons (protons et neutrons) reliés entre eux par des mésons ; et tout autour tournent des leptons (électrons).

Avec les protons, les neutrons et les électrons on avait un tableau très simple des choses entre 1930 et 1950 ; toute la physique nucléaire que nous connaissons en a découlé. Mais dès que les énergies supérieures à 1 GeV⁽²⁾ ont été atteintes par les accélérateurs, ces particules sont apparues comme n'étant que les représentants de base de groupes beaucoup plus importants. Progressivement, et une à une, de nombreuses particules se sont manifestées sans qu'il soit possible de les classer initialement dans tel ou tel groupe. Ce n'est que très récemment, disons depuis une dizaine d'années, qu'il a été possible de dégager des caractéristiques communes à certaines d'entre ces particules (ou états résonnants de particules), amenant à une répartition logique.

Pourquoi invoquer des « états résonnants » ? Parce que chaque baryon se trouve avoir une succession finalement assez impressionnante de niveaux d'énergie : on retrouve bien ce que nous disions ci-dessus de l'analogie avec les raies de spectres lumineux. Fin 1974, on avait ainsi 22 états pour le N, dont le neutron représente l'état fondamental, depuis 939 MeV⁽²⁾ jusqu'à 3 755 MeV ; le grand delta (Δ) en avait 13 ; le grand lambda (Λ) en connaissait 17 ; le grand sigma (Σ) en avait 24 répertoriés depuis 1 193 MeV jusqu'à 3 000 ; le grand dzéta (Ξ) 8 et le grand oméga (Ω) un seul à 1 612 MeV. Tous ces états sont manifestement des modes vibratoires différents d'une seule et même entité, tout comme les raies d'émission lumineuse d'un atome sont les reflets des différents niveaux où les électrons périphériques peuvent évoluer en sautant d'une orbite à l'autre.

De même pour les « mésons » dont on avait trouvé initialement la seule forme pi (π) en 1943, celle-là même annoncée théoriquement par Yukawa en 1937. Mais on découvrit ensuite l'éta (η), l'épsilon (ϵ), le rho (ρ), le petit oméga (ω), le delta (δ), le S, le grand phi (Φ), le A₁, le B, le f... tous états résonnants qui s'étagent du niveau fondamental 140 MeV à 1 270 MeV et plus.

Alors, plus aucun doute, ces dizaines de particules et d'états de particules excitées ne représentent que le reflet d'une sous-structure contenue dans le domaine particulière — c'est-à-dire à l'intérieur de 10^{-15} m —. Cette sous-structure vibre selon un grand nombre de modes différents et chaque mode donne un des états observés.

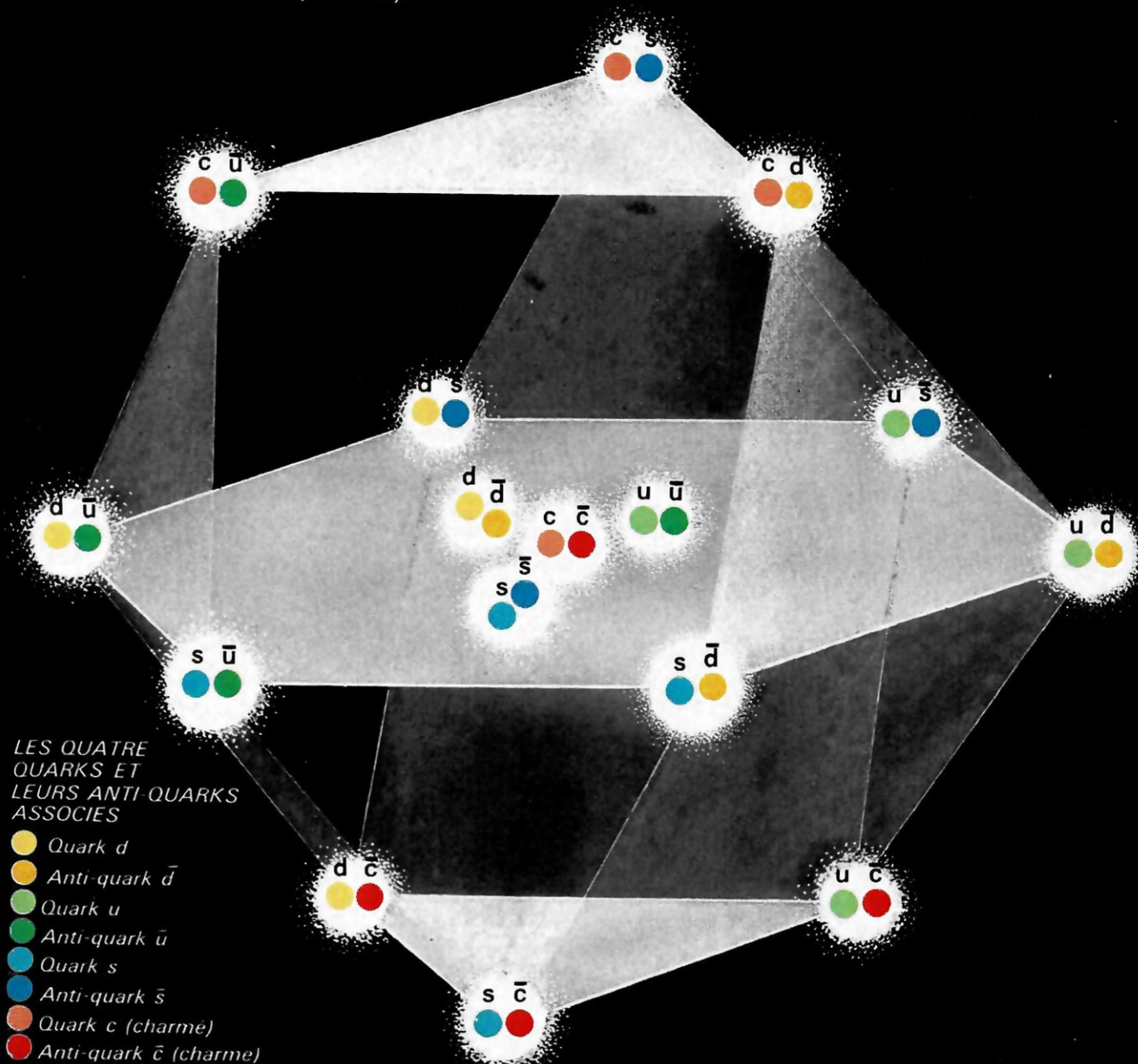
Comment alors les classer ?

C'est là que le théoricien intervient avec son arsenal mathématique. Pour se retrouver dans cette forêt vierge il disposait de cartes sommaires

(2) Voir lexique, p. 43.

L'ÉDIFICE DES PARTICULES ÉLÉMENTAIRES SE COMPLIQUE

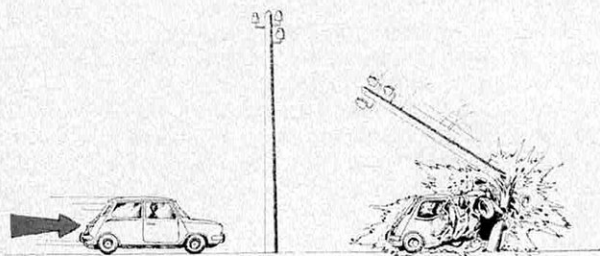
Les mésons sont faits de la combinaison d'un quark et d'un anti-quark. Tous les mésons connus jusqu'à 1975 étaient entièrement contenus dans les six sommets d'un hexagone. Trois autres au centre étaient faits d'un quark associée à son propre anti-quark. Les couleurs jaune, verte, violette correspondent aux quark d, u et s et la couleur associée est celle de l'anti-quark correspondant. Au total on a 18 possibilités de particules (deux fois neuf à cause des spins parallèles ou anti-parallèles).



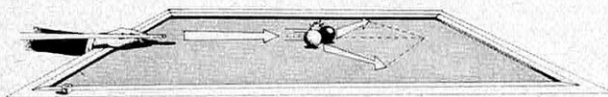
Mais le quatrième quark c dit « charmé » (représenté par le rouge) et son anti-quark charmé (rouge foncé) sont venus compliquer ce bel ordonnancement. C'est maintenant un polyèdre qu'il faut pour donner les seize mésons (deux fois seize en réalité à cause du spin parallèle ou anti-parallèle possible). Sur le plan central, toujours hexagonal, on retrouve la disposition ci-dessus mais avec un quatrième méson cc au centre qui n'est autre que la mystérieuse particule ψ tout récemment découverte. Au-dessus et au dessous se situent les deux fois trois combinaisons avec un quark charmé c (en haut) et un anti-quark c (en bas).

basées sur les lois de conservation. La physique générale connaît bien cette notion. C'est, par exemple, celle de la conservation de l'énergie ou encore celle de la conservation de la quantité de mouvement. Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme, a énoncé en substance Lavoisier. C'est finalement le plus grand principe de toute la science moderne. Chaque fois qu'une transformation intervient — et en physique tout est transformation —, on doit avoir une relation avec le signe « égal » entre les deux membres, à gauche l'initial et à droite le final. Il y en a autant d'un côté que de l'autre.

LES TROIS GRANDS PRINCIPES DE CONSERVATION

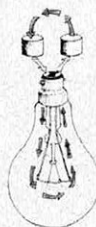


1) La conservation de l'énergie : l'énergie cinétique de l'auto est intégralement utilisée à broyer les tôles et le poteau ainsi qu'à en élever la température. La quantité d'énergie est exactement la même avant et après la collision.



2) La conservation de la quantité de mouvement : c'est grâce à ce principe que le champion peut prévoir la trajectoire des boules de billard. Le vecteur « quantité de mouvement », c'est-à-dire le produit de la masse et de la vitesse (grandeur et direction) de la boule blanche avant le choc est égal à la somme des vecteurs « quantité de mouvement » des deux boules après le choc.

3) La conservation de la charge électrique : il passe autant d'électrons dans le filament de la lampe qu'il en est émis au pôle de l'accumulateur.

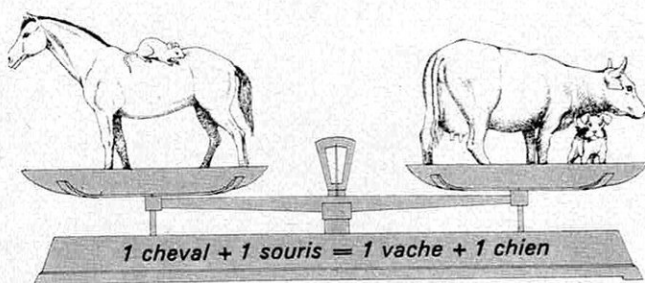


Voilà tout le secret de la physique théorique actuelle. Les atomistes en matière particulière ont découvert peu à peu de nombreuses quantités plus ou moins abstraites qui doivent être conservées ; ce sont autant de « pattes », de « têtes », de « queues » ou de « vivant », etc. D'où le « charme » dont on parle depuis peu qui n'est rien d'autre qu'une de ces qualités dont on exige la conservation au cours des réactions entre particules. On aurait pu aussi bien l'appeler « sex-appeal », tout comme certains chercheurs parlent maintenant de « couleur » ou même de « saveur » à propos des sous-

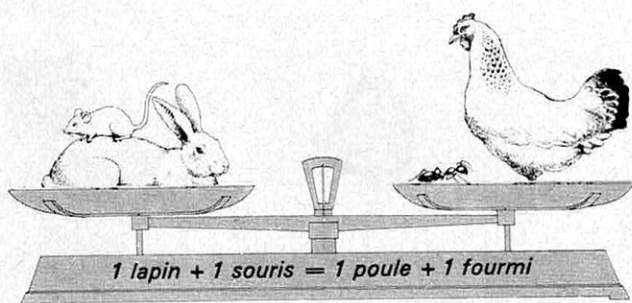
particules. Cette « salade sémantique » ne doit pas impressionner outre mesure et il était utile de le préciser à partir d'exemples simples.

ET D'AUTRES « CONSERVATIONS »

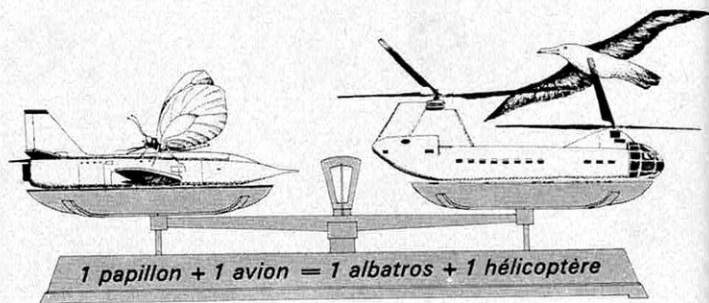
Les lois de conservation en matière atomique portent sur les quantités abstraites telles que le spin, le spin isotopique, le nombre baryonique, l'étrangeté, le charme, la couleur. Autant parler du nombre de pattes, ou d'ailes.



● Cette réaction conserve : la masse, la qualité de « vivant », le nombre de têtes, le nombre d'yeux, le nombre de pattes, la qualité de mammifère, le nombre de queues, la qualité « poilue », soit huit conservations.



● Cette réaction conserve : la masse, la vie, le nombre de têtes, le nombre d'yeux et même le nombre de pattes (la fourmi 6 et la poule 2 font bien les 4 plus 4 de la souris et du lapin). Mais une conservation est cassée : c'est celle de la qualité « mammifère » puisqu'on a 2 mammifères à gauche et un insecte et un oiseau à droite.



● Sont ici conservées la qualité de « volant », la quantité de vie et la quantité de moteurs, mais le nombre d'ailes n'est pas conservé, à cause de l'hélicoptère qui n'en a pas ; cette réaction est donc interdite (impossible) à cet égard.

On conserve donc en physique atomique des particules : l'énergie, la quantité de mouvement, la charge, la masse (à condition de la convertir en énergie par la célèbre relation d'Einstein $E = mc^2$), le spin (quantité quantifiée de rota-

PETIT LEXIQUE DE L'INFINIMENT PETIT

Antiparticule: c'est la symétrique-miroir de la particule, masse identique mais charge électrique inverse.

Atome: plus petite quantité de matière chimique, faite d'un noyau et d'électrons périphériques. On connaît actuellement 106 atomes différents.

Baryon: particule lourde dont la première est le nucléon (proton-neutron).

Boson: particule d'action de force qui obéit à la statistique de Bose-Einstein (Bose était un physicien indien) des particules à spin entier.

Charme: nouveau degré de liberté interne découvert aux sous-constituants des particules lourdes; caractérise un des quatre quarks, dit « charmé ».

Charmonium: système formé par un quark charmé et son anti-quark charmé, ce serait la particule Ψ (ou J) découverte en 1975.

Couleur: autre degré de liberté interne associé aux quarks; les trois couleurs bleu, jaune et rouge sont portées par chacun des quatre quarks, d'où douze possibilités, mais une particule est toujours « blanche ».

Électron: grain élémentaire d'électricité très léger qui tourne autour du noyau de l'atome.

Électron-Volt: unité d'énergie dans le domaine des particules. C'est celle prise par un électron quand il est accéléré par une différence de potentiel de un volt.

Fermion: type de particule qui obéit à la statistique de Fermi-Dirac des particules à spin demi-entier.

GeV: pour giga électrons-volts où giga désigne le milliard $1 \text{ GeV} = 10^9 \text{ eV}$.

Gluon: sous-particule d'association et de cohésion des quarks.

Hadrons: (de hadro = lourd en grec) particules lourdes par contraste avec les leptons, comprenant le groupe des mésons et des baryons commandés par les forces dites « fortes ».

Hypérons: états excités des baryons.

Leptons: groupe de particules légères (lepto = léger en grec) comprenant les deux neutrinos et les deux électrons (l'électron ordinaire et le muon); elles sont commandées par les forces dites « faibles ».

Mésons: groupe de particules intermédiaires en masse (d'où le nom: « méso = entre ») entre les leptons et les baryons; elles appartiennent aux hadrons.

MeV: million d'électrons-volts, on estime maintenant les masses des particules en MeV ou en

GeV plutôt qu'en unité de masse électron comme il y a vingt ans.

Molécule: unité matérielle de substance chimique, les molécules sont faites de l'association de deux ou plusieurs atomes.

Muon: nom venu du « méson mu » qui s'est révélé ensuite être un électron lourd.

Neutron: un des deux états possibles du nucléon, l'autre étant le proton, constituant des noyaux atomiques.

Nucléon: nom général donné au couple proton-neutron, constituant des noyaux atomiques; le nucléon est un hadron et l'état fondamental des baryons.

Parton: nom donné il y a quelques années au constituant énigmatique de l'intérieur des particules, il semble bien maintenant que le parton tant recherché soit le quark.

Photon: particule, grain énergétique quantifié de rayonnement électromagnétique; le photon n'a pas de masse propre, il vogue toujours à la vitesse de la lumière et il transporte l'action électrique et magnétique.

Pion: méson pi (π) qui transmet la force nucléaire (force « forte » entre les nucléons).

Positon: c'est l'électron positif, anti-particule de l'électron.

Positronium: système formé par l'association temporaire d'un électron et d'un positon qui tournent l'un autour de l'autre.

Proton: un des deux états possibles du nucléon, l'autre étant le neutron; le proton semble bien être, avec l'électron, la brique constitutive de toute matière, c'est la particule lourde de base, apparemment stable alors que toutes les autres ont des temps de vie relativement brefs.

Quarks: il y avait trois quarks, il y en a quatre maintenant avec le quark charmé et peut-être douze si on leur attribue trois couleurs; le quark est le constituant peut-être final des hadrons.

Soliton: c'est un autre nom du gluon à ceci près que le gluon serait une sous-particule de champ tandis que le soliton est une onde de caractère tout à fait spécial qui transporte une action, toujours la même quelle que soit la distance.

Spin: degré de liberté interne des particules associé à une sorte de rotation interne des constituants.

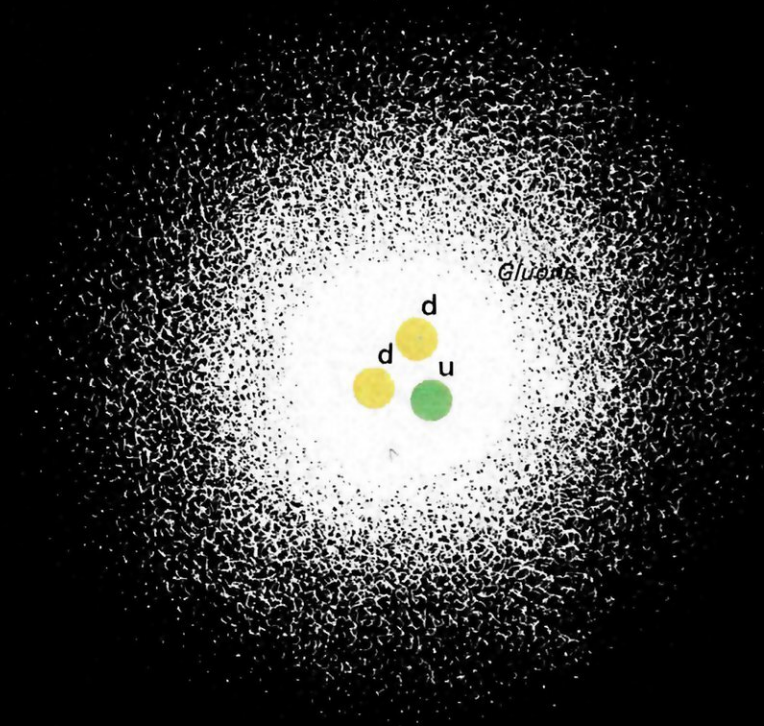
Straton: théorie chinoise des emboîtements de particules les unes dans les autres qui se répéteraient indéfiniment. □

tion interne), le spin isotopique, l'étrangeté, le nombre baryonique, le nombre de quarks et maintenant le charme. On y ajoute aussi la couleur (trois couleurs), mais ce n'est qu'une variante encore mal définie, légère complication que nous éluderons pour cette fois-ci et sur laquelle nous reviendrons ultérieurement si elle se révèle indispensable.

Maintenant les quarks. Le mot d'abord. C'est un néologisme inventé par James Joyce. Dans ses « Finnegans Wake », on peut lire une étrange chanson: « Three more quarks for Muster Marc ». (Trois quarks en plus pour « Muster » Marc.)

Le théoricien Murray Gell-Mann devait baptiser **trois** entités complètement abstraites dont il avait besoin pour expliquer le comportement de certaines particules, en 1962. Comme il avait des lectures, il s'est rappelé les « Finnegans Wake » et ses « trois quarks ».

En effet, les sous-constituants des hadrons sont peut-être des quarks et, depuis douze ans il suffisait d'en postuler **trois** pour tout expliquer du comportement des mésons et des baryons. Il suffit de supposer que les baryons sont faits de trois quarks dont deux identiques et que les mésons sont faits d'un quark et de son anti-quark. C'est tout ! Avec cette simple structure

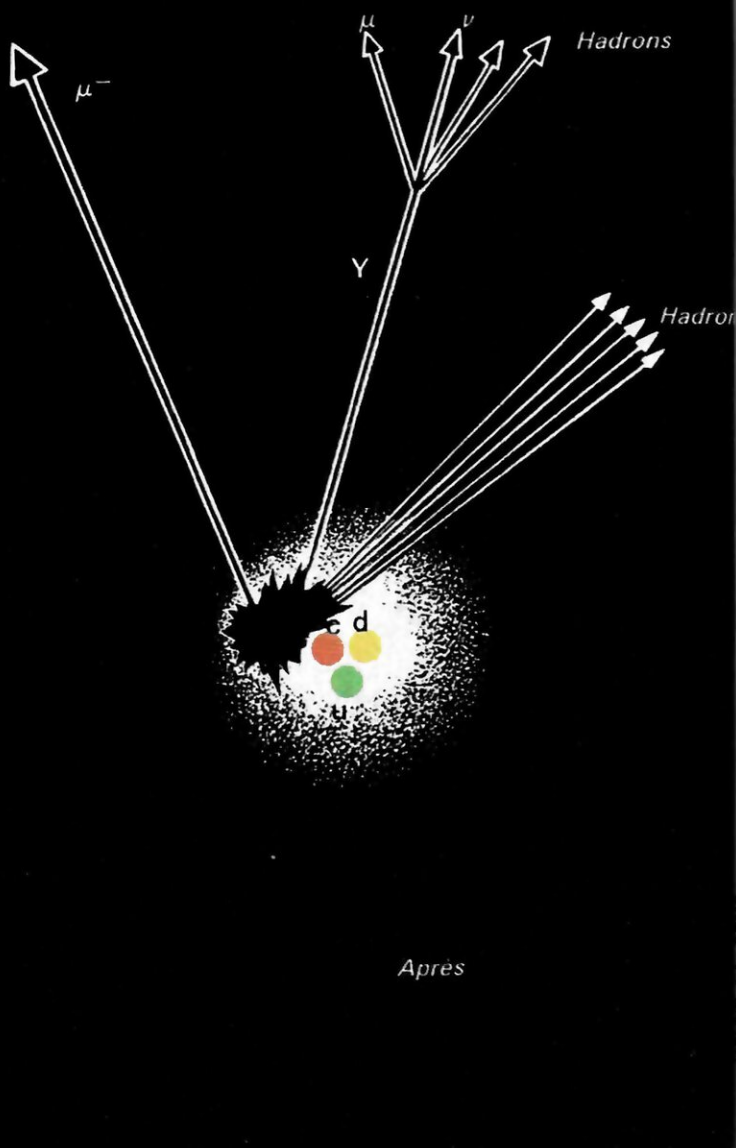


Ci-dessus :

UN NEUTRON N'EST PAS UNE « BOULE » DE MATIÈRE : voici le neutron tel qu'on le voit bâti en 1976 avec ses trois quarks au centre, deux d (jaunes) et un u (vert) et un nuage de gluons tout autour.

Ci-dessous :

COMMENT LE CHARME VIENT AUX QUARKS : voici comment on se représente une réaction de très grande énergie entre particules. Avant (à gauche) le neutrino de mu arrive du bas et passe à l'intérieur d'un neutron — le neutron est fait d'un quark u (vert) et deux quarks d (jaunes). A droite dans la zone noire le neutrino interagit avec un des deux d et le transforme en un quark charmé c (rouge). Il en émerge deux muons, une particule charmée Y et un flot de particules hadroniques.



on retrouve tout le spectre des particules que nous avons défini ci-dessus.

Mais, à l'époque, on a rechigné à admettre le quark comme autre chose qu'une vue de l'esprit, parce qu'il a une charge fractionnaire, charge électrique comme nombre baryonique. L'expérience a semblé donner raison aux incrédules car en dépit de toutes les expériences tentées dans ce sens, il a été impossible de découvrir un quark isolé. On s'emploie pourtant activement à fracasser les particules et l'énergie de démantèlement est suffisante. En effet on a d'abord cru qu'il « pesait » un grand nombre de GeV d'où l'impossibilité de le matérialiser parce que les accélérateurs n'atteignaient pas encore cette limite. Mais en affinant la théorie, on a pu ramener la masse des quarks à 0,33 GeV pour les deux quarks d et u (également dits n et p) et 0,54 GeV pour le quark s (dit également l). Quant au quatrième quark, celui qui est « charmé », il est trois fois plus lourd : 1,5 GeV.

Car il y a un quatrième quark, ce qui met par terre l'étymologie même de quark (three more quarks for...). C'est une des facéties fréquentes en matière scientifique que les faits bouleversent les beaux ordonnancements verbaux des explications en chambre. Il a fallu l'introduire — à dire vrai il l'avait été dès 1969 par deux théoriciens dont un Scandinave — pour expliquer les nouvelles particules de vie anormalement longues que sont le ψ (ou J) qui doivent être tout un spectre d'états résonnants d'un système formé par l'association d'un quark charmé associé à son propre anti-quark charmé. On appelle ce système le « charmonium » et il présente quelques analogies avec le système « électron-positon » dit positronium, ou même encore avec le système planétaire proton-électron, plus connu sous le nom d'atome d'hydrogène.

Nous voilà donc avec quatre quarks sur les bras. Nous l'avions annoncé. Mais nous n'avons pas encore expliqué pourquoi le quark se refuse à apparaître en tant que particule libre. C'est à la fois assez subtil et beau comme explication. Les quarks sont liés entre eux de manière excessivement étroite et forte par des « gluons ». Encore une entité mystérieuse sur laquelle on ne sait pas grand chose actuellement sinon que, dans un nucléon, la moitié de la masse vient des trois quarks et l'autre moitié est prise par les gluons : c'est un fait expérimental. Les gluons maintiennent la cohésion de telle façon que les quarks sont dits « dans un sac », d'où la théorie du sac actuellement forgée à propos de la structure intime hadronique. Evidemment, on peut allonger la distance qui sépare les quarks les uns des autres, mais c'est au prix d'une énergie considérable, un peu comme s'il fallait tendre un ressort très dur.

Alors une énergie potentielle apparaît, qui croît de plus en plus jusqu'à créer une paire de un quark et un anti-quark, analogues au quark qui se trouve extrait du triplet d'origine. Ce dernier s'associe avec l'anti-quark qui apparaît

du vide et l'autre, celui de la paire se trouve attiré par la partie centrale du nucléon. Au total qu'avons-nous ? Purement et simplement la reconstitution du nucléon original avec ses trois quarks et le quark arraché part étroitement associé avec un anti-quark, autrement dit... c'est un méson ! Il n'y a donc pas moyen de jamais voir un quark isolé puisque les forces nécessaires pour l'extraire engendrent obligatoirement une particule de champ à partir des quarks constitutifs eux-mêmes.

Certes, la question rebondit maintenant sur les gluons. Que sont-ils ? Les agents de cohésion des quarks qu'ils paraissent entourer en une sorte de nuage où baignent les constituants centraux. On ne sait rien d'autre sur eux, du point de vue expérimental, mais sur le plan théorique des huit gluons transporteraient la « couleur » d'un quark à un autre, étant entendu que l'ensemble des trois couleurs (bleu, jaune et rouge) doit donner toujours un total blanc pour une particule déterminée. On retrouve une nouvelle condition de conservation. Répétons que « couleur » ne signifie rien ici et qu'on aurait pu dire « saveur », en remplaçant bleu, jaune et rouge par salé, sucré et amer, par exemple, les mots n'étant là que pour désigner un degré de liberté supplémentaire dans des mécanismes sur lesquels on ne sait finalement rien.

A la place du gluon, on a également une théorie dite du **soliton**, singularité de l'espace-temps qui se déplace d'un quark à un autre sans se modifier, comme une onde contenue dans des limites strictes. La théorie du soliton, dont il faudra reparler plus tard si elle tient ses promesses, unifierait les trois types de forces que sont les forces électromagnétiques, les forces fortes nucléaires et les forces faibles. A ces trois types de forces s'ajoute la force de gravitation. Le jour paraît proche où une théorie unificatrice des quatre forces sera proposée.

Maintenant, nous n'en avons pas tout à fait fini avec les particules élémentaires. Nous n'avons rien dit des leptons. Eux aussi semblent être au nombre de quatre ! L'électron, l'électron lourd appelé muon, le neutrino d'électron et le neutrino de muon. C'est une singulière tétralogie qui déconcerte encore les théoriciens surtout par un fait expérimental : **ces particules n'ont pas de structure**. Du moins pas qui soit décelable à partir des accélérateurs dont on dispose actuellement. L'électron a vraiment l'air d'être tout à fait ponctuel, sa charge électrique émane d'un centre de dimension pour l'instant inappréciable au moins mille fois plus petite que les 10^{-15} m du hadron.

Toutefois, depuis quelques mois on a constaté que ces particules, seules justiciables des forces électromagnétiques (quand elles sont chargées) et des forces faibles, ont aussi une composante qui les rendent sensibles aux forces fortes. Il y aurait donc sinon du quark au moins du gluon ou du soliton en elles.

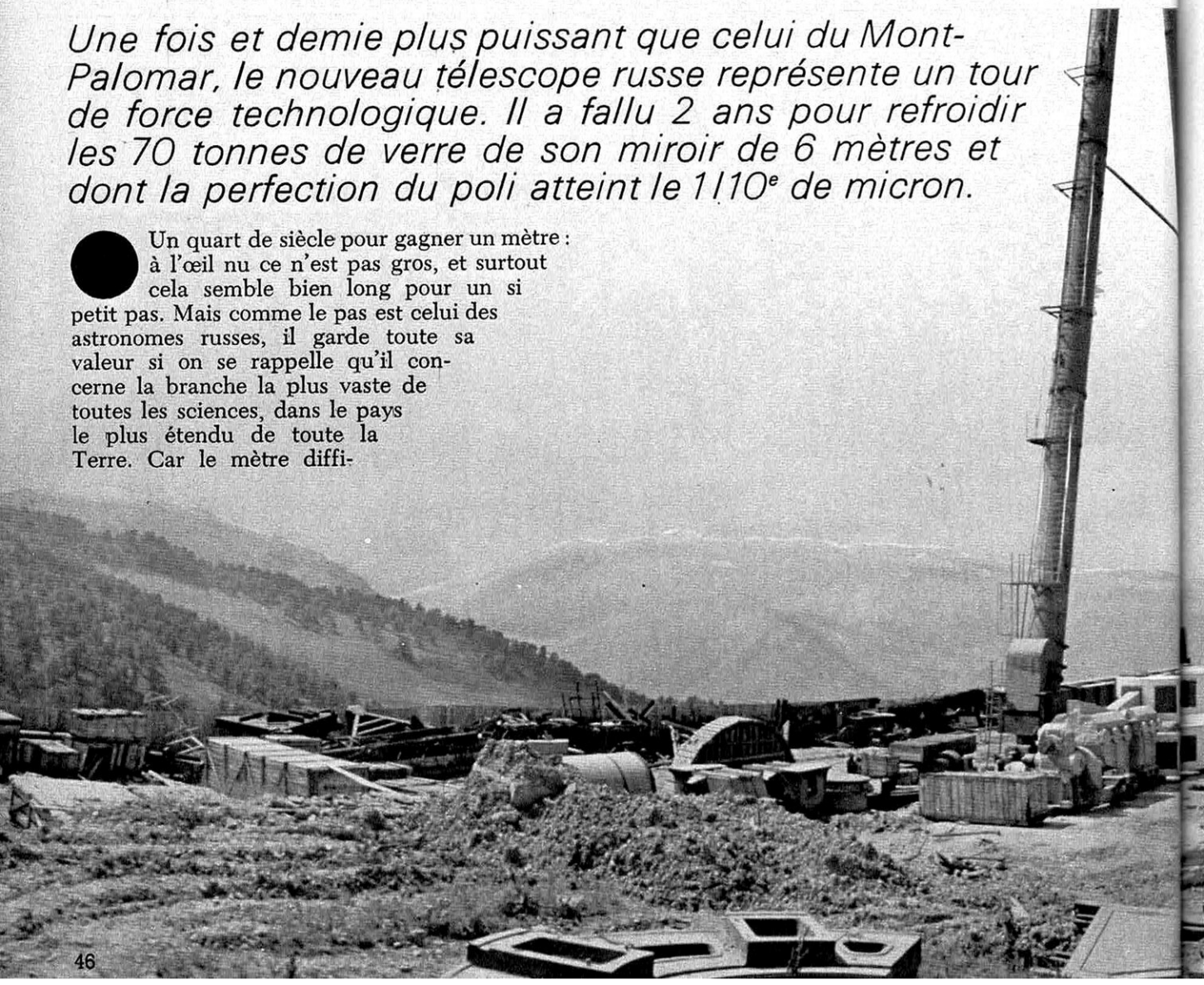
On en est là.

Charles-Noël MARTIN ■

LE TÉLESCOPE GÉANT DU CAUCASE: IL PEUT VOIR UNE BOUGIE A 25 000 KILOMÈTRES

Une fois et demie plus puissant que celui du Mont-Palomar, le nouveau télescope russe représente un tour de force technologique. Il a fallu 2 ans pour refroidir les 70 tonnes de verre de son miroir de 6 mètres et dont la perfection du poli atteint le $1/10^6$ de micron.

● Un quart de siècle pour gagner un mètre : à l'œil nu ce n'est pas gros, et surtout cela semble bien long pour un si petit pas. Mais comme le pas est celui des astronomes russes, il garde toute sa valeur si on se rappelle qu'il concerne la branche la plus vaste de toutes les sciences, dans le pays le plus étendu de toute la Terre. Car le mètre diffi-



cilement gagné est celui qui a permis de passer d'un télescope de 5 m installé aux USA en 1950 à un engin de 6 m monté à grands frais dans le Caucase l'année dernière. Et puisqu'un miroir de 6 m possède une surface de moitié supérieure à celle du miroir de 5 m, il va gagner 50 % sur la faible clarté qui nous vient du fond du ciel. C'est là un accroissement décisif, dont on peut se faire une idée prosaïque mais sûre, en comparant l'appartement de 100 m² à celui du voisin qui en fait 150, ou un salaire de 3 000 F à un autre de 4 500...

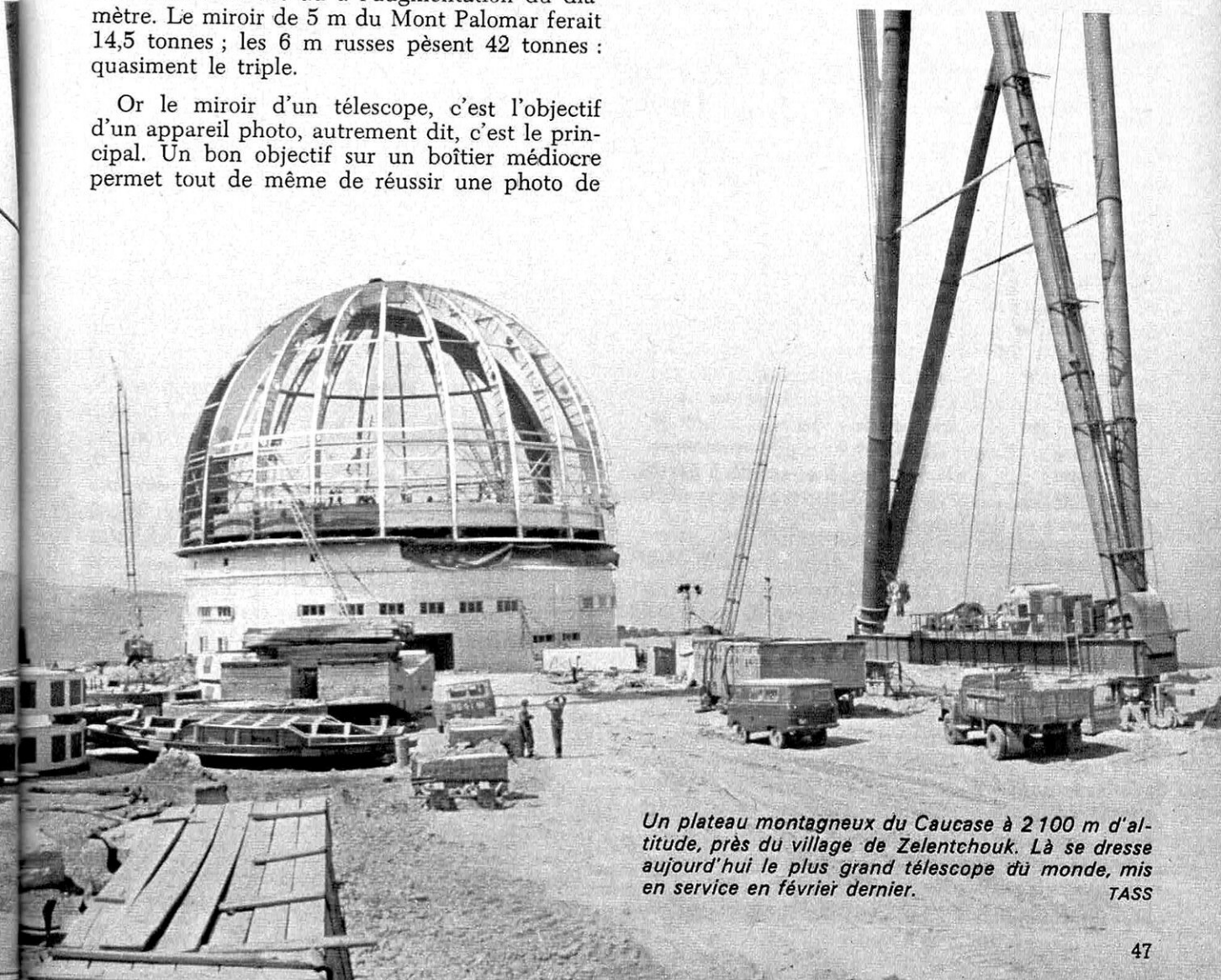
Et puisque nous parlons chiffres, disons aussi que le nouveau télescope russe constitue un record mondial que personne ne tentera plus de battre : les difficultés techniques, donc financières, deviennent énormes à mesure qu'on cherche à gagner en dimensions. Pour en donner une idée, mentionnons qu'en passant de 5 m à 6 m, on a gagné 20 % en diamètre, 44 % en surface et 75 % en volume. Augmenter le volume des trois quarts, c'est au minimum augmenter le poids d'autant. En pratique, toute augmentation de poids réclame une structure plus solide pour y résister, donc une épaisseur plus grande encore que prévu, et finalement un second accroissement du poids qui s'ajoute au seul accroissement dû à l'augmentation du diamètre. Le miroir de 5 m du Mont Palomar ferait 14,5 tonnes ; les 6 m russes pèsent 42 tonnes : quasiment le triple.

Or le miroir d'un télescope, c'est l'objectif d'un appareil photo, autrement dit, c'est le principal. Un bon objectif sur un boîtier médiocre permet tout de même de réussir une photo de

temps à autre, ou d'avoir un bout de l'image toujours net ; mais un objectif médiocre sur le meilleur boîtier du monde donnera éternellement de mauvaises photos. Il en va tout pareil avec l'astronomie : un bon miroir sur une monture incertaine permet de temps en temps d'excellentes observations ; mais la meilleure monture du monde ne permettra jamais une observation avec un miroir inégal.

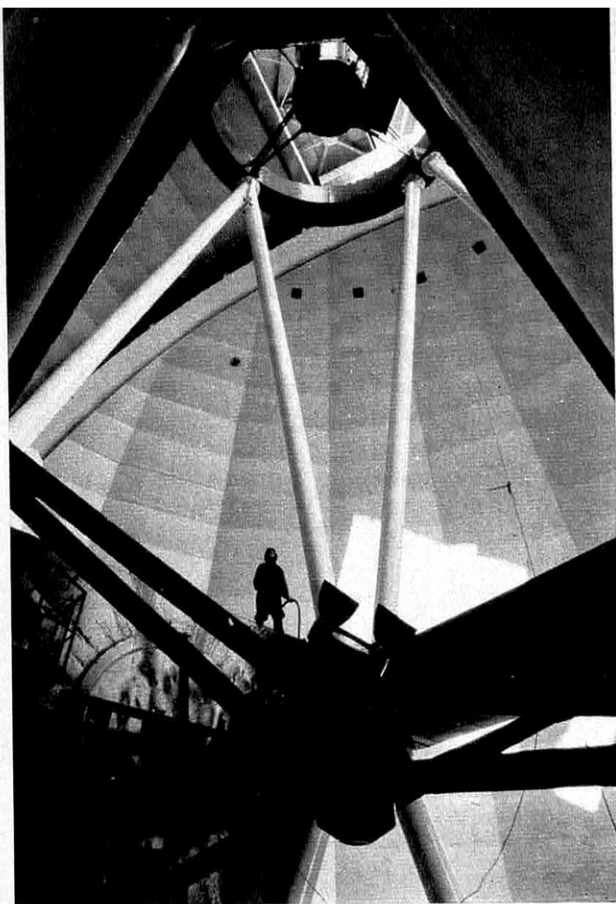
Dans les deux cas, photographie ou astronomie, il s'agit toujours d'obtenir une image ; mais comme les objets à étudier sont loin, il faut que l'image soit très grande : c'est un peu le problème des paparazzi qui montent sur le toit d'un immeuble pour tirer le portrait de B.B. sous la douche, avec cette différence que la Vénus des astronomes est quand même beaucoup plus loin. Le plus gros téléobjectif du meilleur reporter permet tout juste de voir quelques traits de la Lune, au prix d'une énorme difficulté : assurer la stabilité de l'appareil pendant la prise de vue.

Pendant très longtemps, les instruments d'observation n'ont été que d'immenses téléobjectifs tout à fait similaires dans leur principe à ceux qui équipent nos appareils photo : un très long tube avec des lentilles au bout, et un film sen-



Un plateau montagneux du Caucase à 2 100 m d'altitude, près du village de Zelentchouk. Là se dresse aujourd'hui le plus grand télescope du monde, mis en service en février dernier.

TASS



TASS

A l'intérieur de la coupole: on aperçoit en haut le miroir de renvoi du dispositif Cassegrain, le grand miroir étant situé à la partie inférieure.

sible à l'autre. On peut d'ailleurs remplacer le film par un oculaire, et le principe est alors celui des jumelles. Mais les lentilles présentent un défaut majeur : pour que l'image soit bonne, il en faut au moins deux à condition de savoir se contenter d'une ouverture minime ; on sait que les objectifs photo d'ouverture 1 : 2 ou 1 : 1,4 comportent 6 ou 7 lentilles. Comme il n'est pas question de monter un tel assemblage du bout d'un tube de plusieurs mètres, on est obligé de se contenter des 2 lentilles et d'une ouverture faible (de 1 : 12 à 1 : 18). La plus grande lunette du monde date de 1897 : l'objectif mesure tout de même 1 m de diamètre.

Depuis cette date, on a surtout utilisé des télescopes dont le principe est exactement le même, à cette différence que la lentille convergente est remplacée par un miroir concave. Le résultat est le même, et tous ceux qui connaissent le miroir bombé dont les hommes se servent pour se raser de près, et les femmes pour mieux voir leurs boutons, savent qu'il grossit tout comme une loupe. En termes plus précis, le miroir concave donne, tout comme la lentille convergente, une image réelle d'un objet lointain ; seule change la position de l'image : elle est derrière la lentille, mais devant le miroir. C'est un inconvénient, car pour examiner l'image, il faut se mettre devant le miroir, et du coup on

masque l'objet à examiner, à moins que ce miroir ne soit de dimensions énormes. En général, on place un miroir secondaire de petites dimensions devant le miroir principal pour renvoyer l'image sur le côté, ou vers l'arrière à travers un trou percé dans le miroir principal.

Mais, de toute manière, on ne peut jamais utiliser la surface totale de ce miroir principal du fait que l'image est du même côté que l'objet. Malgré cet inconvénient, le miroir possède sur l'objectif à lentilles l'avantage énorme qu'il n'y a qu'une surface à polir, au lieu de quatre ; et surtout, on peut faire de très grands miroirs pour une distance focale normale, donc obtenir de grandes ouvertures relatives (de 1 : 3 à 1 : 6) sans que les défauts inhérents aux systèmes optiques viennent gâcher l'image obtenue. La difficulté réside plutôt dans le fait que la partie concave ne doit pas être taillée en portion de sphère, ce qui serait facile, mais en portion de paraboloïde, ce qui est autrement délicat.

L'intérêt de réaliser un miroir de très grand diamètre découle directement des deux impératifs que nous avons mentionnés : l'objet à photographier est loin, il faut donc une distance focale très grande ; et puisqu'il est loin, nous en recevons peu de lumière, ce qui rend nécessaire une grande ouverture. Cette ouverture étant le quotient de la focale par le diamètre de l'objectif est, paradoxalement, d'autant plus grande que ce quotient est petit : une ouverture de 1 : 4 est meilleure qu'une autre de 1 : 8. Plus on se rapproche de 1 : 1 (diamètre égal à la focale) et mieux cela vaut.

La chose se comprend aisément car le miroir se comporte un peu comme un entonnoir placé sous la pluie, à cette différence qu'il recueille des grains de lumière et non des gouttes d'eau. Mais on réalise tout de suite que plus il sera large, et plus il recueillera de lumière venant d'un point donné.

Deux années pour solidifier 70 tonnes de silice

Si on pouvait construire des miroirs de plusieurs hectares, l'astronomie finirait par connaître tout le ciel par cœur. Ajoutons, pour rester précis, que le pouvoir séparateur augmente avec l'ouverture : autrement dit, on séparera d'autant mieux les étoiles très proches l'une de l'autre que le miroir aura un plus grand diamètre. On obtiendrait également de meilleurs photos de planètes ou du Soleil, mais ici les grands instruments ne s'avèrent pas supérieurs aux petits, l'agitation atmosphérique et le manque de transparence de l'air venant très tôt brouiller les clichés.

Par contre, pour l'observation stellaire, le miroir est d'autant plus intéressant qu'il est plus

grand, et c'est dans ce but que les Russes prirent la décision en 1959, de construire un miroir de 6 m, plus grand encore que celui de 5 m du Mt Palomar. Sous la direction du Dr B.K. Joannisiani, 60 entreprises et organisations se mirent au travail ; il fallut 15 expéditions pour déterminer le meilleur emplacement, celui dont « l'astroclimat » approche le plus l'idéal : nuits claires, atmosphère transparente et absence de lumière parasite dans un très large voisinage. Finalement, un plateau montagneux à 2 100 m d'altitude, dans les monts du Caucase, fut retenu non loin de la petite ville de Zelentchouk.

Officiellement, le projet reçut le nom de BTA pour « Bolchoï Telescope Azimutal », soit « grand télescope azimutal ». Chose amusante, l'âge moyen des astronomes-constructeurs s'établissait à 27 ans ; bien sûr ils ont maintenant quelques années de plus. Mais il fallait sans doute l'enthousiasme de la jeunesse pour mener à bien la construction d'un miroir de 6 m de diamètre. Avec le 5 m du Mt Palomar qu'ils mirent 20 ans à construire, les Américains avaient si bien réalisé qu'un télescope géant apporte des difficultés géantes, que depuis, ils n'ont pas dépassé les 4 mètres pour les observatoires de Kitt Peak et de Cerro Tololo.

Il est vrai qu'ils faisaient les miroirs en pyrex, dont la dilatation thermique est très faible, mais qui est plus difficile encore à fondre que la silice dont les Russes ont dû se contenter. C'est le Lomo, un complexe industriel célèbre de Leningrad qui entreprit la fonte du miroir ; tâche considérable si l'on sait qu'il fallut fondre en une seule coulée 70 tonnes de silice ! Et encore, la fonte n'est que le côté le plus simple de l'affaire : après avoir liquéfié quelque 30 m³ de silice, il faut les couler dans un moule aux dimensions du miroir avec l'espoir que l'ensemble soit homogène. C'est là que commencent les difficultés réelles, lesquelles continuent d'ailleurs avec le refroidissement.

Commençons par le premier point, l'homogénéité. Comme tout liquide, la silice fondue est parcourue de courants internes dus à des différences de température, souvent minimes, qui entraînent des différences de densité, donc des mouvements ascendants ou descendants. Or ces différents courants vont entraîner l'apparition de zones ayant des propriétés différentes et qui, lors de la solidification, vont à leur tour donner naissance à des tensions internes. De toute manière, il est impossible d'empêcher que l'extérieur d'un tel volume de liquide se refroidisse un tout petit peu plus vite que l'intérieur. Là encore, du fait des inévitables différences de volume entre l'état solide et l'état liquide, il va se produire des contraintes.

Et nous en venons au second point, le refroidissement de cette énorme masse de verre (car la silice n'est qu'une forme particulièrement pure du verre, qui existe à l'état naturel sous forme cristallisée, le quartz) est une œuvre de

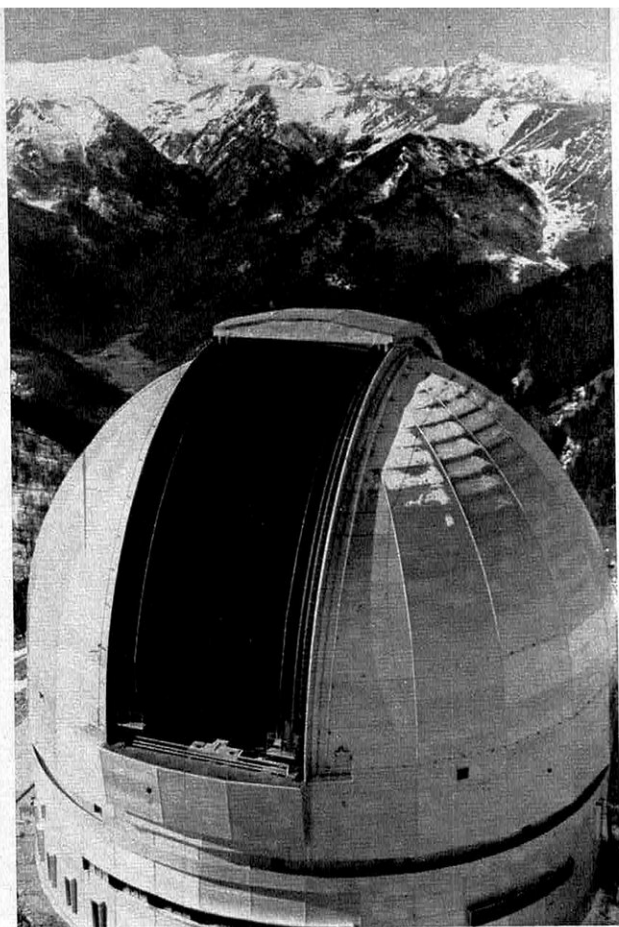
longue haleine. Pour réduire les contraintes dues au fait qu'un tel bac de liquide n'est jamais parfaitement homogène, on va le laisser refroidir très lentement pendant des mois et des mois. A raison de 2° par jour, la solidification a demandé deux années aux ingénieurs de Leningrad.

Quelles que soient les précautions minutieuses, aucune fonderie n'est à l'abri de l'accident, et le miroir russe de 6 m a également battu un record en ce domaine : il a fallu le recommencer deux fois. Le premier s'est brusquement cassé au cours du refroidissement, tout comme on brise un verre en versant de l'eau bouillante dedans, et pour les mêmes raisons : des tensions trop fortes dues à la dilatation inégale de deux parties soumises à des températures différentes. Le second miroir, lui, n'était pas homogène. De ce fait, toute variation de température entraîne là encore des dilatations différentes qui, sans briser le miroir pour autant, vont en déformer la surface, à la manière d'un objet qui gondole à la chaleur. Bien que les déformations soient ici minuscules et tout à fait invisibles à l'œil, la très grande distance focale les amplifie à tel point qu'elles rendent le miroir inutilisable. Notons que le LOMO (Léningrad Optico Mecano Obiedinienie) n'est pas le seul à rencontrer des incidents et que le miroir de 3,6 m destiné au télescope d'Hawaï a subi des ennuis du même genre.

Une masse de 42 tonnes dont les tolérances atteignent le dix millièmes de millimètre

Pour les Russes, en tout cas, le troisième essai fut le bon. Il restait encore à travailler l'immense bloc de verre : de 70 tonnes au départ, il ne restait plus que 42 tonnes après façonnage et polissage. Cette dernière opération présente d'ailleurs des difficultés en rapport avec les dimensions du disque à travailler : comme nous l'avons dit, le miroir doit être creusé en parabole, et non en sphère. Ce qui revient à dire que si on tranche le miroir en deux, la coupe doit être un arc de parabole et non un arc de cercle.

Or, les machines-outils ne connaissent que deux mouvements : en ligne droite d'avant en arrière, ou en rotation. S'il est donc facile de faire des faces planes, il est à noter que toutes les surfaces bombées seront circulaires puisque la machine l'est aussi. Il existe certes des machines à mouvement composite capables de faire d'autres formes que des portions de sphère, mais à l'heure actuelle, elles sont encore très rares et ne peuvent travailler que de très petites surfaces comme les lentilles d'appareil photo. Pour les miroirs de télescope, il faut se contenter d'une première ébauche de la concavité taillée en portions de sphère à la machine. Ensuite, c'est à la main qu'il faut rectifier peu à peu la concavité pour l'amener à la forme parabolique.



La coupole de 1 000 tonnes abrite le plus grand miroir jamais réalisé : 6 mètres de diamètre, 28 mètres carrés de surface, 42 tonnes de silice fondue.

Avec un miroir de télescope amateur mesurant une dizaine de centimètres, le travail est déjà fort long, mais on juge de ce qu'il peut être sur une pièce de verre dans laquelle on pourrait aussi bien tailler une petite piscine ! Car l'usure se fait au polissoir, avec des chiffons doux qui enlèvent, pour ainsi dire, les molécules une à une. Il s'agit, en effet, d'arriver à une précision, par rapport à la forme géométrique parabolique, inférieure au dixième de micron. Or, le micron représente déjà le 1/1 000 du millimètre, et rares sont les ajustages mécaniques qui y parviennent, à part les mouvements d'horlogerie fine. Parvenir à une précision encore plus serrée relève presque toujours de l'optique, mais le tour de force commence quand il faut appliquer des tolérances aussi minces à une pièce de verre dont le diamètre se compte en mètres.

L'idéal astronomique consiste à approcher la forme parabolique au 1/16, ou même au 1/32 de la longueur d'onde de la lumière étudiée. Pour le spectre visible, cette longueur d'onde va de 4/10 à 8/10 de micron ; pour simplifier, prenons le jaune-orange à 0,64 micron. Le seizième de cette valeur est donc 0,04 micron et le trente-deuxième, la moitié, soit 0,02 micron. Autrement dit, le meilleur miroir sera taillé au 1/50 000 de millimètre. Pour être franc, très peu de miroirs arrivent à cette perfection ; citons

celui de 1,93 m de l'Observatoire de Haute-Provence. Mais ni le miroir de 5 m du Mont Palomar, ni le géant russe de 6 m n'y parviennent. Les ingénieurs de Leningrad annoncent avoir réussi le polissage au 1/10 de micron, un résultat déjà remarquable, mais qui reste quand même en deça du 1/25 de micron, lequel marque le seuil de la perfection.

Il fallut ensuite transporter cette énorme masse, un disque de 6 m pour 0,65 m d'épaisseur, de Leningrad à Zelentchouk. Et là commençait un autre travail : construire une monture orientable en tous sens et capable de supporter les 42 tonnes du miroir sans que les flexions selon les différentes positions viennent gâcher tout le beau travail fait jusque-là pour la seule partie optique. Il faut se rappeler, en effet, que les étoiles se déplacent dans le ciel à la même vitesse que le Soleil ou la Lune ; or chacun sait combien les ombres tournent vite. Il suffit d'ailleurs d'une petite lunette grossissant une centaine de fois pour voir les étoiles courir sur le fond du ciel aussi vite qu'à l'œil nu on voit un avion volant assez haut.

Comme l'étude des astres demande des poses photographiques de quelques secondes à plusieurs dizaines de minutes, il faut suivre le mobile avec une précision au moins égale à celle du pouvoir séparateur de l'instrument. Le problème est comparable à celui d'un photographe qui voudrait faire un cliché en pose longue alors qu'il est installé sur un escalier roulant. Si l'escalier monte, la seule solution consiste à le descendre aussi vite qu'il s'élève de façon à maintenir l'appareil immobile.

La monture azimutale : deux rotations pour suivre les étoiles

L'astronome sur la Terre est dans une position similaire : la Terre l'entraîne comme s'il était sur un manège. Là aussi il suffit de tourner en sens contraire à la même allure de rotation pour qu'un point dans le ciel apparaisse immobile. Comme la Terre tourne autour d'un axe nord-sud, on commence par monter le télescope sur un axe parallèle, donc lui aussi nord-sud, et qui fait un tour en sens contraire de la Terre en 24 heures. Ensuite, il ne reste plus qu'à rendre l'instrument mobile perpendiculairement à cet axe dit horaire pour pouvoir le pointer vers n'importe quelle étoile. Une fois pointé, il suffit de maintenir la rotation de l'axe horaire pour suivre l'étoile toute la nuit. C'est la monture équatoriale, la plus simple à mettre en œuvre puisqu'il n'y a qu'un seul axe à entraîner en rotation horaire. Tous les grands télescopes sont montés selon ce procédé, sauf justement le nouvel instrument russe.

Le poids du miroir, en effet, entraîne des

contraintes trop fortes pour cette monture, dite équatoriale, et les astronomes russes ont choisi la monture azimutale. Celle-ci, courante avec les petits instruments d'amateur, est en théorie plus simple : le tube du télescope est mobile dans une fourche, laquelle peut tourner librement autour de la verticale. L'inconvénient vient de ce que, pour suivre une étoile, il faut assurer un double mouvement de rotation : autour de la verticale, et autour de l'horizontale passant par les deux pointes de la fourche. Le guidage est donc fort complexe, les deux rotations devant se faire avec des vitesses variant de manière sinusoïdale.

Pour tester le procédé, le Prof. Mielnikov fit construire une maquette au dixième sur laquelle on put contrôler les divers paramètres de fabrication. L'avantage de la monture azimutale vient de ce que la charge maximale est supportée par la verticale. Le tube lui-même balance uniquement autour d'une horizontale, et l'ensemble de la structure est symétrique, rigide et compacte. La répartition de poids est, de ce fait, bien meilleure, mais comme c'était la première fois qu'on utilisait ce type de monture, les ingénieurs durent partir de zéro.

Le montage en grandeur réelle fut terminé en 1971, et les premiers essais de tous les systèmes optiques commencèrent au mois de novembre 1974. Le guidage est entièrement asservi à des calculatrices électroniques qui commandent les moteurs accouplés à d'immenses vis sans fin de 6 m de diamètre, lesquelles attaquent les secteurs dentés montés sur les axes de rotation. Le tout est contrôlé par un système optique : un télescope-guide de 70 cm de diamètre est dirigé sur l'étoile à étudier. L'image est transmise à un écran de télévision, puis analysée en position par un système photo-électrique qui envoie à la calculatrice numérique les coordonnées exactes de l'astre. Tout écart par rapport à ces coordonnées est alors relevé automatiquement et la calculatrice règle les moteurs de commande de façon à suivre exactement l'étoile choisie.

La précision du guidage atteint une fraction de seconde d'arc, disent les ingénieurs russes, sans toutefois préciser laquelle. C'est un résultat tout de même étonnant quand on sait que le tube qui porte le miroir pèse déjà 300 tonnes, l'ensemble mobile atteignant 650 tonnes. Il est vrai que le pilier central, qui supporte ce poids géant, a les dimensions d'une tour et repose sur un film d'huile sous pression. Ajoutons que la coupole pèse 1 000 tonnes, le rideau qui sert à masquer la fente pendant le jour comptant à lui seul pour 36 t.

La partie mécanique ayant été complètement mise au point, le miroir fut rendu réflecteur en septembre 1975 par dépôt d'une mince couche d'aluminium. Précisons que ce métal a un pouvoir réflecteur presque aussi bon que celui de

l'argent dans le domaine visible de la lumière, et meilleur dans l'ultraviolet. Un système, unique au monde, associé au télescope permet de refaire sous vide l'aluminure du miroir sans avoir à le démonter. Comme il y a tout de même 28 m² (contre 20 m² à Palomar) à couvrir avec la plus haute finesse, on juge la précision de l'appareil qu'il fallut construire sur place.

Observer les étoiles d'un éclat dix fois moindre

La distance focale réelle du miroir est de 24 m, mais en mettant un miroir secondaire hyperbolique, on peut « étirer » cette distance jusqu'à obtenir une image équivalente à ce que donnerait un miroir ayant 350 m de foyer. Tout comme à Palomar, le tube comporte une cabine d'observation installée au foyer primaire, ce qui permet aussi bien l'étude directe que la mise en place de films. On peut remplacer cette cabine par un miroir secondaire qui renvoie l'image sur le côté du tube, et ajouter encore un autre miroir pour observer cette image dans le prolongement de l'axe de basculement du télescope. Selon la combinaison optique choisie, ces miroirs supplémentaires peuvent soit être plans, ce qui ne modifie pas la dimension de l'image, soit être elliptiques ou hyperboliques, ce qui agrandit cette image.

C'est au début février que cet instrument record entra vraiment en opération, sous la direction du Prof. Kopylov. Capable de déceler une bougie placée à 25 000 km, le télescope de Zelentchouk devrait reculer de 50 % les bornes de l'univers jusqu'ici observable. A l'heure actuelle, il a permis de déceler des étoiles d'éclat inférieur à la 23^e magnitude, alors que la 21^e magnitude marquait la précédente limite. Mentionnons que la lumière qui nous parvient d'une étoile de 23^e m. est dix fois moindre que celle d'une étoile de 21^e m. Le gain est déjà considérable et il pourra être encore amélioré avec les systèmes photomultiplicateurs. Quant au pouvoir de résolution, il est actuellement voisin du dixième de seconde d'arc.

Le seul reproche qu'on pourrait faire actuellement à cette réalisation, c'est l'interdiction faite aux astronomes étrangers à la Russie de venir travailler à Zelentchouk. A l'opposé, tous les observatoires du monde libre sont ouverts à tous les chercheurs quelle que soit leur nationalité. Les responsables du programme russe ont pourtant déclaré que le nouveau télescope devrait être ouvert aux étrangers : espérons que, l'astronomie restant tout de même la plus pacifique de toutes les sciences, cette promesse sera tenue.

Renaud de la TAILLE ■

VINGT-DEUX HÉROS D'HOMÈRE, PIÉGÉS PAR LA GRAVITATION

Ce n'était, il y a deux siècles, qu'une curiosité mathématique présentée par l'astronome Lagrange. L'observation a confirmé la théorie : on connaît maintenant 22 petites planètes troyennes liées à Jupiter par un fil immatériel mais d'une solidité à toute épreuve : la gravitation.

● Les petites planètes qui gravitent entre Mars et Jupiter sont-elles les fragments d'une ancienne planète qui s'est trouvée fracassée pour une raison inconnue, peut-être la trop forte attraction de Jupiter ? Sont-elles au contraire, autant de planétoïdes d'origine formés d'emblée à partir de la masse poussiéreuse du protosoleil en cours de construction ? Dans l'un comme dans l'autre cas une seule chose est certaine, ce sont des corps excessivement anciens, contemporains de la formation des planètes car les météorites qui tombent sur la Terre en sont certainement des morceaux et la datation de leur ancienneté leur assigne les 4,5 milliards d'années que l'on vient de trouver également aux roches lunaires.

Les plus grosses « petites » planètes ont entre 770 km et 190 km de diamètre, ce sont Cérès (770 km) Pallas (490 km), Vesta (390 km) et Junon (190 km). Cérès fut découverte le 1^{er} jour du XIX^e siècle, c'est-à-dire le 1^{er} janvier 1801 par l'astronome italien Piazzi ; en sept ans les trois autres furent découvertes. Puis 38 ans s'écoulèrent. En 1845 une cinquième petite planète fut identifiée et la chasse commença. En 1858 on en connaissait une certaine. En 1879, il y en avait deux cents dont la liste figure sur la première édition de l'*Astronomie Populaire* de Camille Flammarion. A partir de fin 1891, pour la découverte de la 323^e la photographie astronomique prenait la relève de l'œil, augmentant le rythme des découvertes dans une proportion considérable puisque 450 planétoïdes ont été identifiés tout au long du XIX^e siècle et 1 500 en trois quarts

seulement de notre XX^e siècle. L'astronome français Charlois, à lui seul, découvrit 101 petites planètes à l'observatoire de Nice. C'est une chasse éternelle, car si les moyens optiques actuels permettent d'aller largement au-delà de la magnitude 19, des raisons pratiques arrêtent la prospection à la magnitude 18, soit deux à trois mille morceaux de diamètre égal ou supérieur à 20 km. Au-dessous, pour des diamètres de quelques kilomètres, leur nombre estimé est d'une cinquantaine de mille.

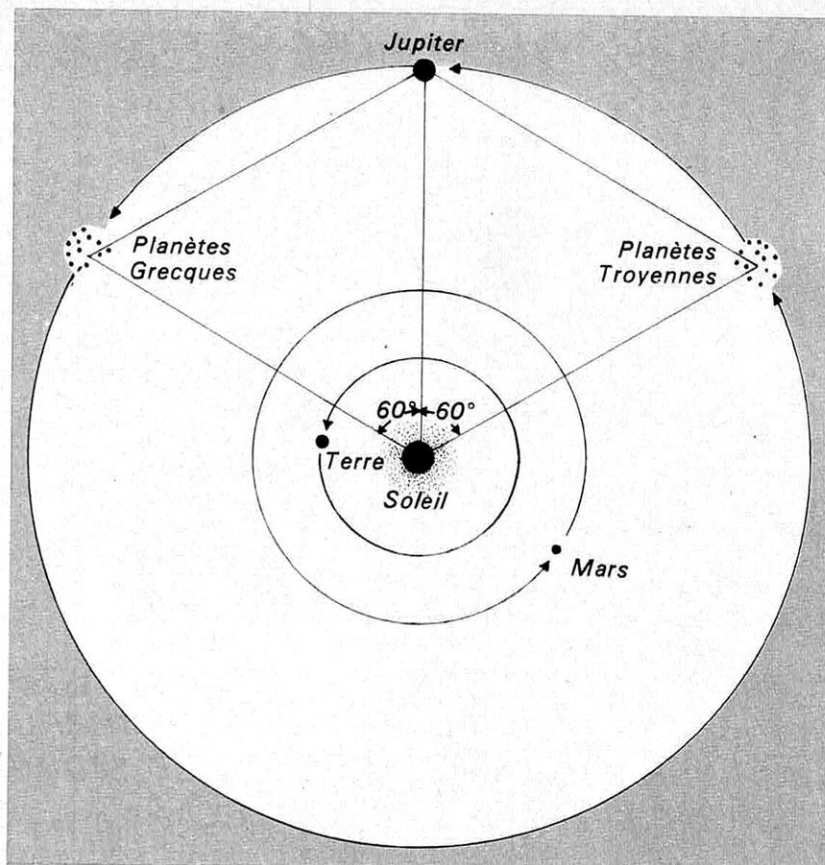
Bref, l'espace entre Mars et Jupiter est parcouru par probablement des millions de ces corps qui

faisaient tant craindre pour le voyage des deux *Pionniers* en route vers Jupiter. Mais il n'y eut aucune rencontre, pas même avec de tout petits corps : la taille des planétoïdes doit avoir une limite inférieure. En décembre 1974, on a reconnu exactement 1914 petites planètes et on en trouve quelques dizaines chaque année. Ceci dit, parmi les nombreuses excentricités constatées sur diverses petites planètes, il en est une particulièrement remarquable qui attire fort l'attention des spécialistes. En voici l'histoire.

Il y a deux siècles, en 1772, le grand mathématicien Lagrange (1736-1813) publia son *Essai sur le problème des Trois corps*. A cette époque on ne connaissait que six planètes et aucune petite planète, soit dit en passant. Dans cet ouvrage, Lagrange annonçait que la mécanique établie selon les lois newtoniennes de la gravitation permettait de prévoir qu'il y avait cinq points entourant une planète tournant autour d'un autre corps. Ces points sont des endroits d'attraction nulle dans le système des trois corps constitué par le corps attractif, celui en rotation autour de lui et l'endroit en question. Trois de ces points situés sur l'axe qui relie les deux corps sont d'équilibre instable, c'est-à-dire qu'un troisième corps s'y situant sera aussitôt écarté de sa position et n'y restera pas. Par contre, les deux autres, symétriques par rap-

UNE UNIVERSITÉ MATHÉMATIQUE : LES DEUX POINTS DE LAGRANGE SONT CINQ !

Lagrange a découvert l'existence possible des points qui portent maintenant son nom en étudiant le fameux « problème des trois corps » qui défie encore de nos jours les possibilités de la mécanique analytique. En réalité, il n'y a pas deux points de Lagrange, mais bien cinq comme il l'a établi d'emblée. Les deux dont nous parlons à propos des planètes troyennes et grecques, sont seuls astronomiquement intéressants parce qu'ils sont doués d'une stabilité qui fait que tout corps céleste passant là avec des conditions de mouvement adéquates s'y trouvera capté et y demeurera. Les trois autres points de Lagrange sont situés sur l'axe joignant les deux corps attractifs (Soleil et Jupiter ou Terre et Lune, par exemple). L'un est à l'intérieur de l'intervalle qui sépare les deux corps et les deux autres sont de part et d'autre de chaque planète. Mais ces trois positions de force nulle sont instables : aucun corps ne peut y demeurer indéfiniment. A propos de cette stabilité assurée dans les deux zones à soixante degrés de part et d'autre de l'axe (voir dessin) il faut remarquer qu'il y a une grande latitude physique ; autrement dit que les planétoïdes captés restent, même s'ils s'écartent très notablement de la position strictement mathématique. C'est ainsi que dans le cas des troyennes et des grecques certaines évoluent dans un plan à plus de vingt degrés du plan orbital de Jupiter, ce qui les place à divers moments à plusieurs dizaines de millions de kilomètres du point de Lagrange proprement dit. La trajectoire réelle de ces corps tant par rapport au Soleil que par rapport à Jupiter devient de ce fait particulièrement compliquée. Et toute influence perturbatrice, celle de Saturne en particulier, peut finir par les décrocher et les faire repartir hors de l'empire jupitérien.



Le système gravitationnel Soleil-Jupiter admet deux cuvettes de stabilité où des corps massifs peuvent se trouver piégés et n'en peuvent plus sortir. Ce sont les « points de Lagrange » situés au troisième sommet d'un triangle équilatéral dont les deux autres sommets sont précisément le Soleil et Jupiter. Les planétoïdes qui s'y sont trouvés orbitent maintenant autour du Soleil exactement en précédant Jupiter (ce sont les Grecques) et en suivant Jupiter (ce sont les Troyennes) dans son propre mouvement circum-solaire.

port à cet axe sont stables : un troisième corps qui vient y passer avec des conditions de vitesse adéquates sera capturé et deviendra solidaire du système. Il pourra évoluer à l'intérieur d'une certaine zone, s'écartant plus ou moins du point théorique qui a reçu le nom de « point de Lagrange » mais il reviendra sans cesse et ne s'échappera plus de cette position de planète fictive.

Le système Terre-Lune répond à ces conditions et il y a bien, semble-t-il, à l'endroit annoncé par la théorie quelque chose d'obscur qui serait un tas de poussières et de météorites captées en ces points de Lagrange, à soixante degrés de part et d'autre de la ligne Terre-Lune, aux sommets des deux triangles équilatéraux dont la base commune est la Terre et la Lune.

Mais les points de Lagrange ont été trouvés véritablement il y a soixante-dix ans, le 22 février 1906 avec la petite planète n° 588 que l'on baptisa Achille. Elle était à une distance du Soleil 5,2 (l'unité est la distance Soleil-Terre), elle

avait une période de 12 ans, et elle précédait Jupiter de 60° ! Puis le 17 octobre une seconde, la n° 617 baptisée Patrocle.

Ainsi la théorie vieille à l'époque de 134 ans se trouvait entièrement vérifiée. La possibilité d'une cuvette gravifique de stabilité très loin d'une planète n'était pas une simple curiosité mathématique mais une réalité.

Depuis, on a décidé de donner le nom des héros grecs de l'Odyssée aux petites planètes captées dans le point de Lagrange qui précède Jupiter à l'exception du troyen Hector qui s'y est glissé. Et les noms des héros troyens aux petites planètes qui suivent Jupiter sur l'autre point de Lagrange ; et là aussi il y a une bavure avec Patrocle qui était grec et non troyen, trop tôt nommé.

Actuellement on connaît 22 planètes « troyennes » dont 12 grecques (devant Jupiter) et 10 troyennes (derrière Jupiter). Le tableau nous donne leur numéro dans l'ensemble de 1914 petites planètes répertoriées au 1^{er} janvier

TABLEAU DES GRECQUES

Numéro	Nom	Date de découverte
588	Achille	1906
624	Hector	1906
659	Nestor	1908
911	Agamemnon	1919
1143	Odyssée	1930
1404	Ajax	1936
1437	Diomède	1937
1583	Antiloche	1950
1647	Ménélas	1957
1749	Télamon	1949
1868		1960
1869		1960

TABLEAU DES TROYENNES

Numéro	Nom	Date de découverte
617	Patrocle	1906
884	Priam	1917
1172	Enée	1930
1173	Anchise	1930
1208	Troïle	1931
1867		1971
1870		1971
1871		1971
1872		1971
1873		1971

1975, le nom et l'année de découverte, sept d'entre elles découvertes depuis 1960 n'ont pas encore reçu de nom.

Il y en a évidemment beaucoup d'autres puisque ces 22 petites planètes ont des magnitudes photographiques absolues comprises entre 8,7 (pour Hector) et 12,3 (pour le n° 1871) ce qui leur donne un diamètre compris entre 100 km et 20 km pour la plus petite, c'est-à-dire considérablement plus que les deux satellites de Mars, Phobas et Deimos qui sont très probablement deux petites planètes également, capturées par Mars.

Les deux points de Lagrange de Jupiter doivent contenir des centaines de blocs, invisibles en raison de leur petitesse.

Ajoutons, pour terminer, que la Terre a nécessairement ses points de Lagrange aussi, mais la probabilité d'y avoir capté des corps planétaires ou cométaires est beaucoup plus faible que dans le cas de Jupiter, géant massif qui a eu tout l'anneau des astéroïdes à sa (relative) proximité. Peut-être un jour découvrira-t-on néanmoins nos troyennes. Ce serait une plate-forme idéale pour y installer une station d'observation et de relai spatial.

Lancelot HERRISMAN ■

IL Y A 2 FOUDRES : L'UNE, DESCENDANTE, L'AUTRE, ASCENDANTE

Rien qu'en France, il tombe un million de coups de foudre par an. Pourtant, ce phénomène qui répand la terreur commence à peine à être connu. Et l'on découvre que des lois physiques commandent ces décharges allant jusqu'à 100 000 A.

● S'il est vrai que nos ancêtres les Gaulois ne craignaient qu'une chose, que le ciel leur tombe sur la tête, ce n'est sûrement pas en coiffant un casque ailé qu'ils allaient se protéger du seul vrai danger capable de tomber des nuages : la foudre. Il fallut attendre B. Franklin, inventeur du paratonnerre ⁽¹⁾ il y a plus de deux siècles, pour conjurer la peur. Le mystère même demeurerait : le mécanisme réel de la foudre est resté longtemps fort mal connu. L'étude des processus orageux menée dans le monde entier par des équipes scientifiques munies d'un appareillage spécialisé est très récente : une vingtaine d'années. En France, c'est la Direction des Etudes et Recherches de l'EDF qui mène ces travaux, soit sur certains sites où passent les lignes à haute tension, comme dans le Massif Central, soit à la station de St Priva d'Allier. La description des résultats obtenus, tant en France qu'à l'étranger, a d'ailleurs été faite par M. Gary, de l'EDF, dans les organes spécialisés de l'électricité générale ou de la météorologie.

Cette synthèse des connaissances acquises apporte, pour la première fois, des considérations réellement scientifiques sur un problème qui en était resté au stade des hypothèses et des observations fragmentaires. La brièveté même du phénomène le faisait échapper à nos sens. Son analyse, en particulier avec des caméras à très haute cadence, a prouvé qu'il y a deux

sortes de coups de foudre : ceux qui montent et ceux qui descendent. N'en concluons pas pour autant que le courant électrique qui s'échappe entre le sol et le nuage monte ou descend. En réalité, le sens du mouvement caractérise ce que les spécialistes appellent le « précurseur ».

En effet, la première étape d'un coup de foudre est la formation d'un front de particules électriquement chargées qui se propage dans l'espace en traçant un canal ionisé faiblement conducteur, alors que l'air est normalement isolant. Ce front progresse par bonds de quelques dizaines de mètres, avec des temps d'arrêt de l'ordre du dix-millième de seconde, et le canal ionisé qu'il laisse derrière lui s'allonge progressivement à la vitesse moyenne de 150 km/s.

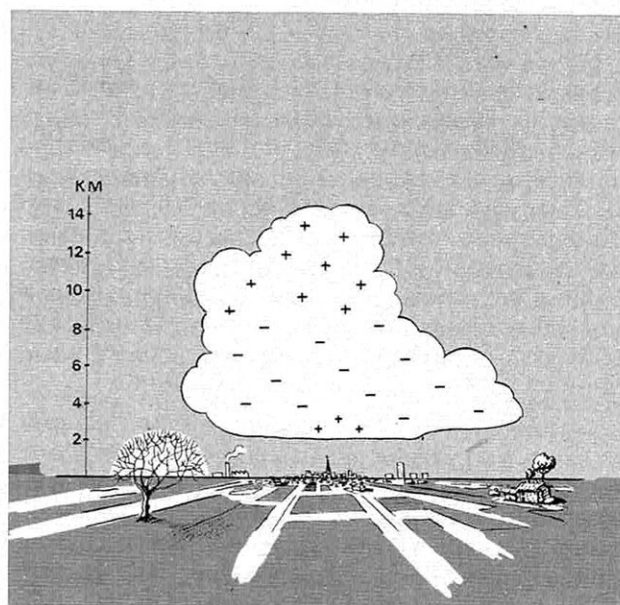
Quand ce précurseur a relié sol et nuage, le courant principal, de très forte intensité, emprunte le canal qui vient ainsi d'être tracé, permettant à la charge du nuage de s'écouler. C'est le sens de la marche du précurseur qui caractérise le coup de foudre : si le front ionisé démarre du nuage pour aller vers le sol, le coup de foudre est descendant ; et si le front se développe à partir du sol, le coup de foudre est ascendant. Le sens de circulation du courant est, lui, indépendant de la marche du précurseur et ne dépend que de la charge, positive ou négative, du nuage. Ce courant est d'ailleurs toujours de nature impulsive ; il est fait en général d'une succession de décharges très brèves et très intenses se succédant dans le même canal ionisé. La durée totale peut ainsi dépasser la seconde pour certains éclairs multiples.

Ce sont ces impulsions de courant qui sont responsables de la forte lueur du coup de foudre

(1) En envoyant — avec une témérité inconsciente — un cerf-volant au bout d'un fil métallique pour faire tomber la foudre, Franklin inventait aussi une technique moderne : c'est toujours le procédé utilisé par l'EDF, avec 60 % de succès.

et de la formation d'une onde acoustique de très grande amplitude qui n'est autre que le tonnerre. Précisons que les coups descendants sont les plus fréquents et se produisent le plus souvent en plaine. En montagne, ou en terrain plat à partir d'objets élevés et pointus, il peut y avoir des coups ascendants. D'autre part, les coups de foudre peuvent être négatifs, quand le nuage est chargé négativement, ou positifs dans le cas inverse. Dans nos régions à climat tempéré, la grosse majorité (8 à 9 sur 10) des coups de foudre sont négatifs.

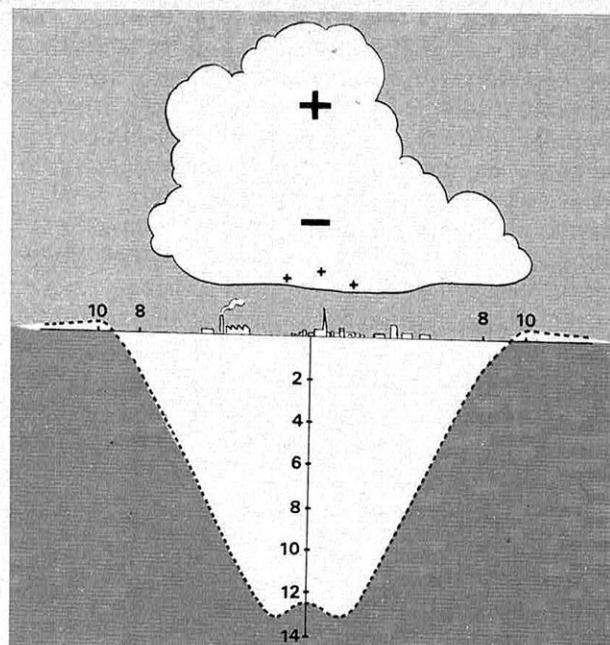
Cela, parce que la plupart de nos nuages orageux sont à la base saturés de charges négatives. Rappelons que ce nuage est le plus souvent un cumulo-nimbus, formation gigantesque dont la base, qui peut s'étaler sur plusieurs km², traîne à 2 ou 3 km du sol tandis que le sommet grimpe en étages cotonneux jusqu'à 10, 12, voire 15 km d'altitude. Cette partie haute, constituée de cristaux de glace minuscules, est chargée positivement tandis que la partie basse, saturée de gouttelettes d'eau, est chargée négativement. Mais il arrive souvent qu'une petite île de charges positives soit enchâssée dans la masse négative. Le nuage constitue un dipôle électrique à l'image de l'aimant, dipôle magnétique avec un (+) à un bout et un (-) à l'autre. Et, tout comme un



Des charges opposées

aimant engendre autour de lui un champ magnétique, le nuage dipolaire engendre un champ électrique.

Le sol est d'ailleurs, lui aussi, toujours chargé. Par beau temps cette charge donne un champ électrique voisin d'une centaine de volts par mètre (v/m). A l'approche du nuage orageux, ce champ est considérablement modifié : il commence par s'inverser, puis augmente dans des proportions énormes. Juste sous le nuage, il peut atteindre de 12 000 à 20 000 v/m. En considérant ce champ local comme sensiblement homogène dans la zone considérée, la différence de poten-



Le sol s'électrise

tiel entre la base du nuage et le sol a été estimée par les spécialistes à plusieurs dizaines de millions de volts. On comprend mieux alors pourquoi on se sent électrisé — le terme est parfaitement juste ici — à l'approche de l'orage ; tous les animaux y sont d'ailleurs sensibles. Ces valeurs sont valables pour un sol plat. Mais la moindre aspérité agit comme un concentrateur de champ et augmente donc d'intensité : c'est l'effet de pointe. Sans même aller chercher un objet très pointu, on constate qu'au sommet d'une demi-sphère posée sur le sol, le champ est déjà triple du champ ambiant. Si on étire la sphère vers le haut au point de lui donner la forme d'une aubergine, le champ moyen est multiplié par 300.

Etant donné que l'air commence à être ionisé, c'est-à-dire porteur de charges électriques, à partir de 3 000 000 de v/m, on voit qu'autour de notre aubergine il suffira d'un champ ambiant de l'ordre de 10 000 v/m pour qu'apparaissent des effluves ; ces effluves ne sont autres que des étincelles un peu floues et très mobiles dues aux déplacements des particules chargées dans l'air ionisé. Le phénomène a été observé dès l'antiquité sur les pointes de lance, sur les pieux époutés et au bout des mâts sur les voiliers. Les alpinistes aussi connaissent bien ces aigrettes lumineuses qui bourdonnent au bout des piolets comme des abeilles, et dont l'apparition signifie danger immédiat.

Pour peu que l'objet pointu ait la hauteur et les dimensions d'une tour, ou d'un pylône, les aigrettes lumineuses commencent à s'étaler beaucoup plus loin vers le haut et finissent par prendre la forme de véritables étincelles souvent fort longues. Celles-ci ont tous les caractères d'un précurseur ascendant qui peut alors monter jusqu'au nuage à une vitesse moyenne de 20 km/s. Une fois le nuage atteint, le courant

principal peut s'écouler à travers le canal ainsi créé. Notons que le coup de foudre ascendant est caractérisé par un tronc commun au point de formation du précurseur (cheminée, pylône, sommet rocheux, etc.), puis par éclatement de ce tronc en nombreuses ramifications qui viennent lécher la base du nuage en y établissant un contact suffisant pour le passage d'un courant électrique. L'intensité de ce courant peut dépasser 20 000 ampères.

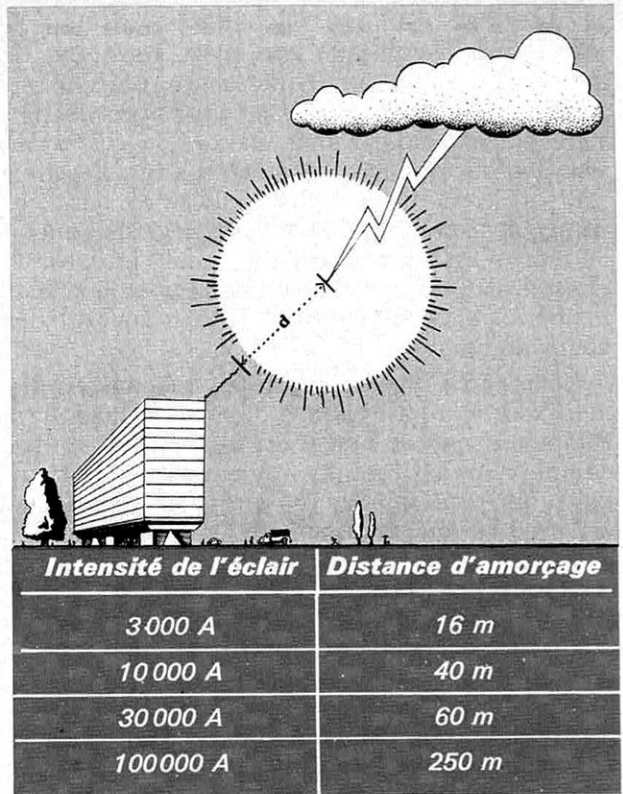
Chose curieuse, il y a souvent plusieurs impulsions successives, et l'observation montre qu'à chacune de ces impulsions, il y a illumination, à tour de rôle, de l'une des ramifications. Notons que, le nuage étant le plus souvent négatif, le précurseur quittant le sol est lui positif.

C'est évidemment le contraire avec le coup de foudre descendant. Le précurseur qui se détache du nuage est, cette fois, négatif ; pour une raison qui n'est pas encore expliquée, il est beaucoup plus rapide que le précurseur ascendant, environ 150 km/s, et il se ramifie également, mais cette fois vers le sol. Les intensités observées lors de ces coups de foudre s'échelonnent de 3 000 à 200 000 ampères, ce qui prouve qu'il y a des éclairs très violents et d'autres assez modestes, l'écart de puissance entre les deux atteignant 60 fois. L'intensité moyenne tourne autour de 25 000 A, les deux extrêmes étant rares : 2 % inférieurs à 5 000 A, 1 % supérieurs à 100 000. Il est vrai que celui qui reçoit la foudre ne fera peut-être pas tellement la différence.

Un court-circuit entre le nuage et le sol

Or, se protéger du coup de foudre est plus difficile qu'il n'y paraît, car il reste à savoir où, et comment, elle va tomber. Nous avons dit que le précurseur est un canal ionisé comportant un excédent de particules chargées ; on admet aussi que la pointe du précurseur renferme une forte concentration de charges électriques. Quand cette pointe se rapproche du sol, le champ s'accroît considérablement en dessous, jusqu'à atteindre des valeurs de 400 000 à 500 000 v/m. A ce moment, des prédécharges ascendantes se développent à partir des aspérités, ou d'un point de moindre résistance électrique, et s'orientent vers le précurseur. Lorsque les deux se rejoignent, il y a court-circuit entre le nuage et le sol, et le courant principal s'écoule alors. Le point d'impact du coup de foudre est donc déterminé par le point de départ de la prédécharge ascendante qui, la première, atteint le précurseur descendant.

La protection impose donc de connaître les conditions de développement des étincelles ascendantes et si possible les paramètres numériques associés à ces conditions. Tout d'abord, on peut penser que la naissance, puis l'extension



L'amorçage d'un coup de foudre

Dessins J. L. Gosse

d'une telle étincelle de prédécharge seront d'autant plus faciles que l'objet qui sert de départ sera meilleur conducteur ; de fait, la formation d'une étincelle appelée à se développer sur des dizaines de mètres nécessite un courant dont l'intensité se compte en centaines d'ampères. De ce fait, il est normal que la prédécharge issue d'un pylône ou d'un paratonnerre bien installé soit plus intense et avance plus vite à la rencontre du précurseur que celle qui démarre d'un arbre ou d'une voiture quelconque.

Ensuite, il est conforme aux lois de l'électrostatique que le champ au sol, ou autour d'une aspérité du terrain, soit fonction de la charge électrique à l'extrémité du précurseur et de la distance qui la sépare du point d'où partira la prédécharge. La charge contenue dans le précurseur dépend elle-même de l'intensité i du courant de la foudre, intensité que l'on ne peut que présumer. En la supposant toutefois connue, et en se référant aux lois habituelles de l'électrostatique, les chercheurs ont pu établir une expression algébrique de ce qu'ils appellent la distance d'amorçage : c'est la distance à partir de laquelle va s'amorcer une prédécharge ascendante qui se développera pour aller rejoindre le précurseur.

Cette distance est donnée par M. Gary selon la formule : $d = 0,027 \sqrt{i}$, où d est exprimé en mètres et i en ampères. On trouve ainsi que pour une décharge présumée de 10 000 A, la distance d'amorçage est de 42 m, alors qu'elle monte à 100 m pour 30 000 A et à 270 m pour

un coup de foudre rare mais très puissant de 100 000 A. Donc, plus l'éclair est intense, et plus la distance d'amorçage augmente : la chose se comprend aisément puisque cette intensité conditionne en première approximation la charge électrique contenue dans la pointe du précurseur. Or cette charge à son tour détermine la zone d'influence du précurseur : tout point du sol touché par cette zone dans son mouvement descendant est susceptible d'émettre une pré-décharge qui va servir de canal à la foudre.

Tout ceci est valable pour le cas le plus général, nuage à base négative et donc précurseur négatif. Dans le cas où le nuage renferme un îlot positif à sa partie inférieure, le précurseur est positif et le mécanisme d'impact est différent : les prédécharges partent cette fois de la pointe même du précurseur, et elles sont donc descendantes. Le chemin conducteur entre sol et nuage est formé dès que l'une de ces étincelles atteint le sol ou un objet plus élevé en contact avec le sol. Comme ces étincelles issues du précurseur auraient sensiblement même longueur que les étincelles ascendantes issues du sol, la distance d'amorçage peut être considérée comme équivalente. Le coup de foudre positif relèverait donc des mêmes dispositifs de protection que les coups négatifs.

Notons, en ce qui concerne ces dernières, que le phénomène des prédécharges ascendantes a pu être reproduit en laboratoire, mais évidemment à échelle très réduite comparé au phénomène naturel. En particulier, on a pu mettre en évidence le rôle attractif joué par une pointe conduisant bien le courant, situé à côté d'une autre de même hauteur mais de plus grande résistance. Bien que celle-ci émette aussi des prédécharges, ce sont celles issues du meilleur conducteur qui veut aller rejoindre le précurseur et servir ainsi de canal à la décharge.

Encore faut-il que ce meilleur conducteur ne soit pas trop éloigné du précurseur. Or, dans la plupart des cas, celui-ci descend du nuage selon une trajectoire qui lui est propre et sur laquelle il semble difficile de pouvoir exercer une influence. A l'heure actuelle, les facteurs qui déterminent cette trajectoire sont encore mal connus et le point précis où l'impact va se produire paraît se déterminer au tout dernier instant. C'est en effet lorsque la pointe du précurseur n'est plus qu'à une distance comprise entre quelques dizaines et quelques centaines de mètres que partent les prédécharges ascendantes qui vont établir le court-circuit.

Dans ces conditions, ce seraient donc des facteurs tout à fait locaux qui pourraient jouer un rôle à ce moment, en permettant un développement plus ou moins précoce et intense de la décharge de capture. Certains de ces facteurs sont bien connus par l'expérience : par exemple, le renforcement local du champ électrique dû aux constructions élevées genre pylône, toit, cheminée, ou aux particularités naturelles :

arbres, sommets montagneux, etc. La nature du terrain est un autre de ces facteurs : ainsi il a été vérifié sur une ligne à haute tension que certains pylônes étaient plus souvent foudroyés que d'autres. Vérification faite, c'étaient ceux dont la résistance de prise de terre était la plus faible.

Toujours dans le domaine des observations, les failles humides, les marécages, les nappes d'eau apparaissent privilégiées en ce qui concerne les coups de foudre. Par contre, il reste encore à établir des statistiques précises sur ces corrélations entre nature du terrain et chute de la foudre. Par contre, il ne semble pas y avoir de rapport entre la conductivité de l'air et la décharge des nuages. Les études faites en laboratoire n'ont d'ailleurs pas permis de tirer de conclusions plus précises en ce domaine.

La chute de la foudre reste donc, dans le cadre des connaissances actuelles, un phénomène relativement aléatoire : elle semble tomber à peu près où elle veut sans qu'on puisse grand chose pour modifier son trajet. Le seul moyen de contrôle, et donc de protection, consiste donc à lui offrir un point de chute plus favorable pour peu qu'elle se dirige vers une zone de surface limitée. En règle générale, cette surface est celle d'une maison, voire d'un groupe de bâtiments.

Une pointe d'attraction au milieu d'un bol

Et la solution, découverte empiriquement par Franklin, c'est le paratonnerre : au point le plus élevé du bâtiment, on monte une longue tige pointue avec l'espoir que l'éclair choisira cette pointe de préférence à la fenêtre ou à la gouttière.

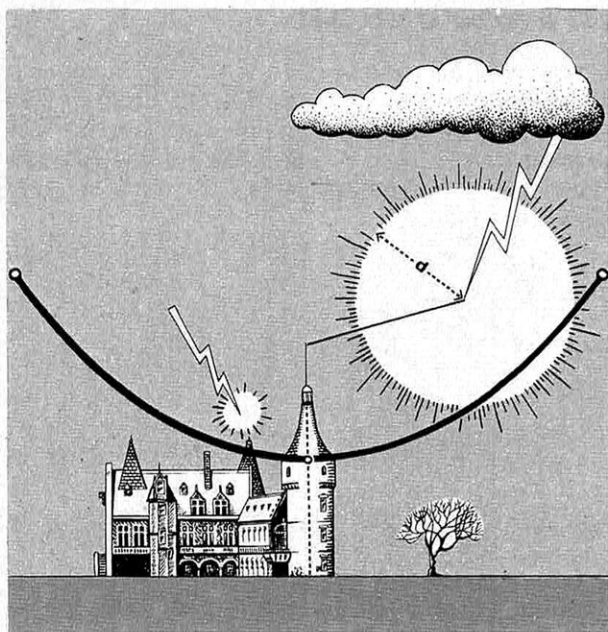
L'expérience montre que cet espoir est souvent confirmé, et parfois déçu. Pourquoi déçu ? Il faut suivre les explications de M. Gary pour le comprendre. Tout d'abord notons que cette explication est valable moyennant certaines simplifications : d'une part on ne considère que les coups de foudre descendants, d'autre part on admet que l'expression algébrique donnant la distance d'amorçage dont nous avons parlé plus haut est valable quel que soit l'objet relié au sol. Enfin, pour la facilité du schéma, on assimilera le paratonnerre à une tige verticale de hauteur h placée sur un terrain plat. Bien entendu, le paratonnerre est, du point de vue électrique, parfaitement relié au sol, faute de quoi il est inutile, et même dangereux.

Cela étant, admettons qu'un précurseur descende du nuage vers la région à protéger. Nous avons dit que la pointe du précurseur se trouve au centre d'une zone d'influence électrique. Pour simplifier, considérons cette zone comme une sphère centrée sur l'extrémité du précurseur et dont le rayon est égal à la distance d'amorçage du coup de foudre présumé. On sait que

dès qu'un objet se trouve à cette distance de la pointe du précurseur, une prédécharge ascendante monte la rejoindre et établit ainsi le canal conducteur.

On peut donc se représenter le précurseur comme terminé par une sphère d'influence, un peu comme une bulle de savon. Cette bulle descend avec le précurseur, et le premier point du sol qu'elle touche a toutes les chances d'être le point impact de la foudre. En effet, le premier point touché par la sphère se trouve du même coup être le premier qui soit à la distance d'amorçage ; c'est donc de lui que va partir la première étincelle ascendante qui a toutes les chances d'établir le court-circuit.

Le paratonnerre protège alors la région située autour de lui à condition que le trajet suivi par l'éclair amène cette sphère à toucher la pointe avant le sol. Or, pour un même trajet, cette sphère va toucher en premier la pointe, ou le sol, ou les deux en même temps, selon son diamètre. Autrement dit, la zone de protection du paratonnerre n'est pas une constante, elle dépend de la puissance de l'éclair. En particulier, on conçoit fort bien qu'un éclair peu intense, donc terminé par une sphère d'influence de petit diamètre, puisse descendre pas très loin de la tige : il suffit que le centre du précurseur soit un peu plus loin de la pointe que la distance d'amorçage.



La zone d'action du paratonnerre

Au point de vue géométrique, il existe une région importante tout autour du paratonnerre : celle définie par les points qui sont à égale distance du sol et de la pointe. Cette région a la forme d'un bol parabolique dont le fond passerait par le milieu de la tige et dont les bords, pour une distance d'amorçage donnée d , s'étendraient vers le haut jusqu'à être eux-mêmes à la

distance d de la pointe. Tout précurseur de distance d'amorçage d se présentant à l'intérieur de ce bol sera capté par la pointe ; inversement, il ira toucher le sol s'il se présente à l'extérieur. La chose se comprend mieux en considérant la surface parabolique comme l'ensemble des centres des sphères qui touchent en même temps le sol et la pointe. Au-dessus de cette parabole, la sphère d'influence touche d'abord la pointe ; à côté, elle touche le sol.

Le paratonnerre : bon pour les gros coups de foudre

L'étude analytique de cette surface parabolique montre alors que le paratonnerre de hauteur h , pour une distance d'amorçage d , protège autour de sa base jusqu'à la distance x donnée

par la formule $x = h \sqrt{\frac{2d - 1}{h}}$. Cette formule

n'a de sens que si la distance d'amorçage est supérieure à la demi hauteur du paratonnerre. Dans le cas contraire, la pointe ne protège plus le sol contre les courants très faibles, dès lors que le précurseur passe en dehors du cercle de rayon d centré sur la pointe.

Précisons que la formule n'a pas une valeur absolue, mais seulement statistique : elle sera vraie dans la plupart des cas, mais pas toujours, la réalité n'étant pas aussi idéale que le modèle mathématique que nous en donnons. Moyennant cette restriction, on peut considérer qu'un paratonnerre haut de 30 m protégera en moyenne autour de lui de 12 m pour 10 000 A, de 72 m pour 30 000 A ; de 112 m pour 80 000 A ; enfin de 145 m pour 150 000 A.

On voit donc que la zone de protection est d'autant plus grande que le coup de foudre sera plus intense, ce qui est tout de même avantageux. Mais elle est aussi d'autant plus petite que l'éclair est plus faible : pour des intensités inférieures à 7 000 A, notre paratonnerre de 30 m, contrairement à la légende ne protège même plus le cercle ayant sa hauteur pour rayon. L'expérience l'avait d'ailleurs confirmé : on a vu des coups de foudre frapper le sol au pied même d'un paratonnerre. De même, il existe de nombreux témoignages de tours ou de pylônes touchés à mi-hauteur, ce qui montre qu'il n'est pas possible, à l'heure actuelle, d'espérer une protection totale contre la foudre.

Ajoutons que les coups ascendants correspondent à un mécanisme d'impact différent, et qu'il reste encore à élucider le mystère de la fabuleuse foudre en boule. Mais les recherches entreprises depuis 20 ans ont tout de même permis de décrire les mécanismes d'un phénomène qui était jusque-là célèbre, mais très mal connu du point de vue scientifique, chose étonnante quand on sait que, en France seulement, il tombe plus d'un million de coups de foudre par an.

Renaud de la TAILLE ■

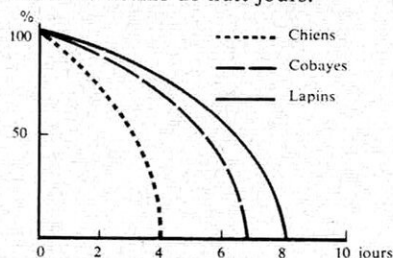
Branchez et respirez



C'est tout. Mais c'est vital.

Aujourd'hui l'équilibre naturel de l'air est rompu : la pollution urbaine détruit la quasi-totalité des ions négatifs essentiels à la vie.

Privés de ces ions, que l'on ne peut ni voir ni toucher, des animaux sont morts en moins de huit jours.



Des animaux placés dans une atmosphère totalement privée d'ions négatifs cessent rapidement toute activité sexuelle et meurent : les chiens en 4 jours - les cobayes en moins de 7 jours - les lapins en 8 jours.

Extrait des expériences du Professeur TCHAJEWSKI, citées dans le Concours Médical - N° 3 - Janvier 1974. Pages 385 et suivantes.

Pour l'homme également, la cote d'alerte est atteinte.

En effet, la plupart des maux dont souffrent les citadins : irritabilité, fatigue, troubles allergiques, vulnérabilité aux agressions microbiennes, etc. sont imputables en grande partie à une insuffisance d'ionisation négative.

Une découverte fondamentale et ses applications pratiques.

Les appareils MEDIS directement dérivés de la technologie spatiale ont pour effet de rétablir l'ionisation atmosphérique naturelle de l'air que vous respirez : l'air devient alors aussi riche que celui de la montagne.

MEDIS

medical & ecological
developments incentive systems

19, rue de Babylone - 75007 PARIS
Tél. 222.50.40 - 544.24.22 - 548.44.60

L'opinion d'un médecin

"... Quand j'ai commandé un Médis 3 pour essai, j'avoue que j'étais un peu sceptique.

Aujourd'hui, à peine un mois après l'avoir reçu, j'ai retrouvé un sommeil réparateur, naturel, un calme et une forme physique que j'avais perdus depuis des années.

Et je ne suis pas seule à être convaincue : mon mari, stomatologue, ressent les mêmes bienfaits, et je le trouve beaucoup plus détendu.

Quant à mon fils, qui a lui aussi un Médis 3, il a renoncé aux somnifères qui lui étaient devenus nécessaires...

J'attends donc avec impatience, pour mon cabinet, le nouvel appareil que je commande aujourd'hui."

Docteur M. M. Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.

Le point sur l'ionisation

MEDIS a édité un fascicule - Réf. 16 S concernant l'ionisation atmosphérique et son influence sur la vie quotidienne.

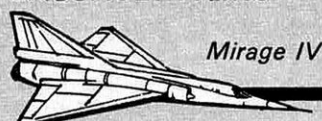
Vous le recevrez gratuitement, ainsi qu'une documentation complète sur le MEDIS 3 et ses facilités d'essai, en découplant ou en recopiant ce bon, et en l'adressant à : MEDIS 19, rue de Babylone, 75007 PARIS



Nom _____
Prénom _____
Profession _____
Adresse _____
Ville _____ 16 S
Code postal _____

PP 8858

DASSAULT France

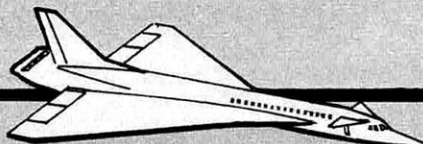
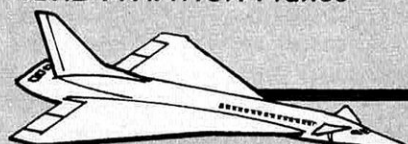


Mirage IV



Projet
non divulgué

NORD-AVIATION France



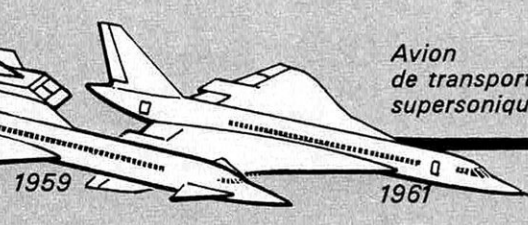
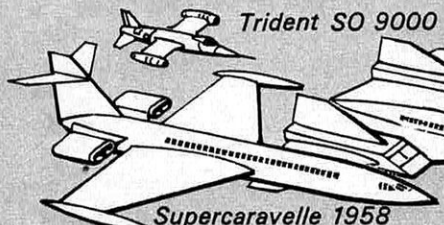
Avion de transport
supersonique
60 passagers
moyen courrier
M-2

1961

Abandonné

SUD-AVIATION France

Trident SO 9000



Avion
de transport civil
supersonique

Supercaravelle 1958

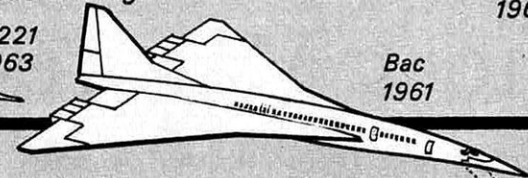
1959

1961

BRITISH AIRCRAFT Co Grande-Bretagne

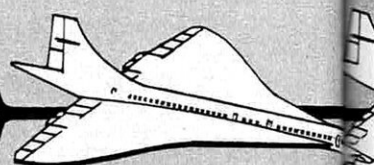
Bristol 188
1962-63

Bristol 221
1963



1967

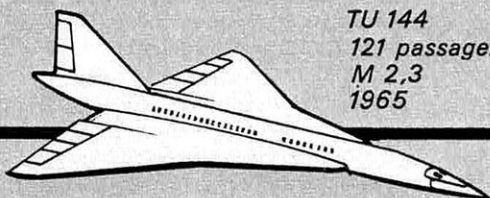
Bac
1961



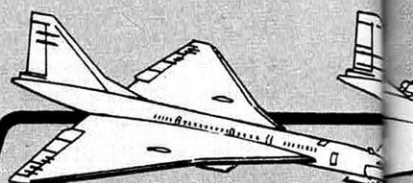
Concorde
1er vol
2 mars 1969

TUPOLEV URSS

Mig 21
"Analog"



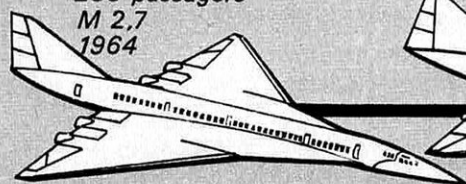
TU 144
121 passagers
M 2,3
1965



TU 144
1er vol
31 décembre 1968

LOCKHEED USA

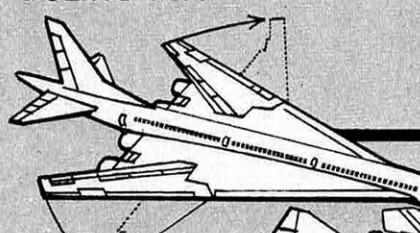
CL 823
250 passagers
M 2,7
1964



Model 2000
250 passagers
M 2,7
1966

Abandonné
1966

BOEING USA

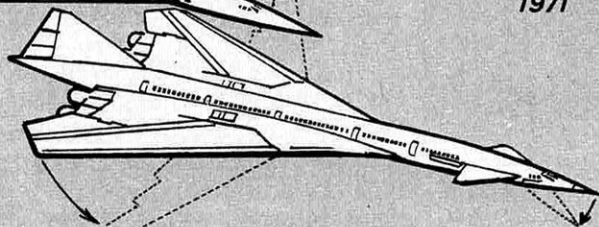


Boeing 733
200 passagers
M 2,7
1968



Model 2707-300
200 passagers
M 2,7
1969-71

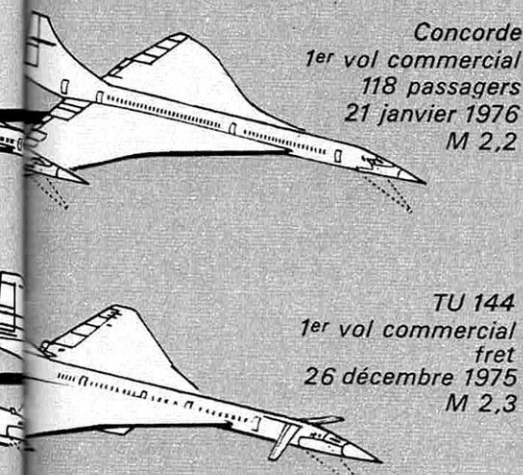
Abandonné
1971



Boeing 2707-200
200 passagers
M 2,7
1967

L'HISTOIRE DE L'ÉVOLUTION DE L'ESPÈCE «CONCORDE»

Il en est de l'évolution des avions supersoniques comme de celle des êtres vivants : au départ vers 1955, on trouve une multitude de projets plus ou moins baroques, fondés sur l'acquis des avions précédents.



A l'arrivée, en 1976, seuls deux projets ont vu le jour : Concorde et le TU-144. Entre-temps, une floraison de projets sont apparus et ont disparu, inadaptés au temps. Bien que Concorde et le TU-144 aient techniquement des dissemblances (moteurs, dessin de l'aile, degré de sophistication) ces deux avions appartiennent bien à la même espèce : celle des avions de transport supersoniques, opérationnels, de première génération, construits en aluminium et volant à Mach 2.

L'arbre généalogique ci-contre montre les principales lignes de l'évolution de Concorde et de ses ex-concurrents.

Pour comprendre pourquoi Concorde (et le TU-144) est le seul avion de transport supersonique opérationnel en 1976, il faut remonter à 1959, date à laquelle le service technique aéronautique français lance un appel d'offre à

l'industrie pour la réalisation d'un avion de transport supersonique, 60-80 passagers, 3 500 km de rayon d'action et atterrissant sur des pistes de 2 500 m.

M. Dassault et Nord-Aviation se lancent dans la compétition cherchant à exploiter leurs travaux sur le Mirage IV et le Griffon. Nord-Aviation présente deux projets d'avions Mach 2 à aile delta propulsés par des moteurs à double flux. Sud-Aviation travaille d'abord sur un projet d'un combiné « Trident-Caravelle », puis revient à une solution plus simple et met au point une voilure raccordée très en avant du fuselage, de manière à assurer le positionnement des moteurs pour une alimentation correcte et minimiser les pertes de prise d'air. C'est finalement cette Super Caravelle qui deviendra le futur Concorde, et qui sera choisie en 1961 par le gouvernement français.

Pour faire oublier l'échec retentissant des Comet les Britanniques s'étaient lancés eux-aussi dans l'étude d'un avion supersonique mais long-courrier.

Les Britanniques ont surtout un atout majeur que nous n'avons pas en France : ils ont un moteur : l'Olympus. Ils ont également un gadget utile : le nez mobile. Donc, en 1961, constatant une similitude de projets, Français et Britanniques se rencontrent et envisagent de construire chacun la version long et moyen courrier de l'avion. Mais finalement on se met d'accord pour ne pas faire qu'un seul et même avion : les Britanniques font les parties extrêmes du fuselage, la France apportant la définition de la voilure (aile néogothique) et du fuselage. Auparavant, les motoristes de la SNECMA et de Bristol Siddeley Engines s'étaient accordés pour développer les réacteurs Olympus qui propulsent, après bien des modifications, Concorde. L'entente franco-anglaise est concrétisée par un

accord de coopération signé le 29 novembre 1962. Six ans plus tard, Concorde 001 effectuait son premier vol d'essais.

Piqué au vif par une avance technologique qui allait lui échapper, le gouvernement américain réagit en demandant à l'industrie qui avait déjà des projets depuis 1956, de travailler à un projet d'avion supersonique, 300 passagers à Mach 2,7 sur 6 400 km pour concurrencer Concorde. Lockheed présente en 1964 son CL823 à voilure fixe, qui deviendra le Model 2000 en 1966. Boeing voit grand : tout de suite il prépare deux projets d'avions à géométrie variable capables de voler aussi efficacement en supersonique qu'en subsonique : le Model 733 et le Boeing 2707 propulsé par des GE4/J5G. Tous ces avions sont en titane pour supporter l'échauffement à Mach 2,7 supérieur à 150°. Boeing avait vu trop grand. Le projet Boeing 2707 à géométrie variable est abandonné au profit d'un avion plus petit à voilure fixe, 2200 passagers, le Boeing 2707-300, qui subira plusieurs modifications avant que les Etats-Unis n'abandonnent définitivement leur projet d'avion supersonique en 1971, pour avoir vu trop grand trop tôt.

De leur côté, les Soviétiques présentaient en 1965 au Salon du Bourget une maquette du TU-144 avec une voilure plus simple que Concorde et propulsé par 4 moteurs Kuznetsov NK 144. Entièrement redessiné, et doté d'ailes « canard » rétractables, ce sera le seul avec Concorde à être opérationnel en 1976. Pour ne pas perdre son acquis technologique, l'Aérospatiale pense déjà à un avion supersonique de seconde génération, moins bruyant et capable de transporter 200 passagers sur 7 500 km. Cet avion aurait des « moustaches » comme le TU-144 et des réacteurs double-flux...

P. DUBOIS et J.L. JALOUX

DES VIRUS MORTELS QUI NOUS VIENNENT DU CHAUD

Une épidémie, comme la grippe espagnole, pourrait-elle, en 1976, faire autant de ravages qu'en 1918 ? A la première alerte des mesures draconiennes sont prises, mais nous sommes cependant désarmés devant l'apparition possible et redoutée de nouveaux virus mutants. La transmission de certaines maladies tropicales préoccupe également le ministère de la Santé publique.

● S'il existe encore de par le monde des épidémies qui font des milliers de morts, nous nous imaginons toujours que le haut degré de notre infrastructure sanitaire nous met totalement à l'abri de ces fléaux. Or, nous sommes malgré tout, toujours à la merci d'un grave accident. Au mois de février dernier, douze cas de « grippe du porc » sont apparus dans un camp militaire du New Jersey, aux Etats-Unis : un soldat en est mort et trois autres sont dans un état grave. Bien que le foyer soit très limité, un vaste programme de vaccination, à l'échelon de la population américaine a été aussitôt envisagé, alors qu'en France rien n'est pour l'instant entrepris.

Pourquoi cet affolement ? Tout simplement parce que la « grippe du porc » est un euphémisme qui désigne, en fait, la redoutable grippe espagnole qui avait fait vingt-deux millions de morts en 1918. Le virus est le même.

Parmi les virus responsables de la grippe, on connaît les virus A et B, le A étant beaucoup plus virulent que le B. Celui-ci, en effet, ne déclenche qu'une grippe bénigne et il n'évolue pas au cours du temps, alors que le virus A subit continuellement des variations et des mutations. L'apparition de variants signifie, selon les chercheurs, que le virus est à bout d'évolution et n'a plus de potentialités à développer. En clair, l'apparition de variants comme le « A Victoria », le « A England », le « A Tokyo », prépare

l'apparition d'une véritable mutation du virus A, donc l'apparition d'un virus A nouveau.

Les mutations du virus A apparaissent régulièrement tous les dix ou douze ans et correspondent aux épidémies les plus meurtrières de l'Histoire : épidémie de 1910, grippe espagnole de 1918, épidémies de 1933 et 1948, grippe asiatique de 1958 et grippe de Hong Kong en 1968. Ces mutations sont cycliques et se manifestent régulièrement tous les huit, dix, douze ans. Le virus de Hong Kong avait déjà sévi en 1900.

Normalement, d'après la théorie cyclique, la réapparition de la grippe espagnole devrait survenir, selon les spécialistes, vers 1988. Quant au virus attendu pour l'hiver prochain, il devrait correspondre à celui responsable de l'épidémie de 1910. Or, voilà que la Nature modifie ses plants et « sort » douze ans avant l'heure le redoutable virus de la grippe espagnole, appelée aussi « grippe du porc ». Pourquoi ? Parce que c'est chez cet animal qu'on a isolé pour la première fois le virus et qu'on s'est aperçu qu'il pouvait, à partir du porc, (et également d'autres animaux comme chiens, chats, oiseaux, chevaux) infecter l'homme.

L'épidémie du New Jersey n'est peut-être qu'isolée, mais il n'est pas à exclure qu'elle soit le signe d'épidémies beaucoup plus importantes qui risqueraient, si des mesures n'étaient pas prises, d'avoir des conséquences encore impré-



**« L'ASEPTISÉ »
DE LASSA**

Cette photo insolite est celle du débarquement à Hambourg en mars 1974, d'un passager atteint d'une fièvre mortelle et très contagieuse attrapée au Nigeria : la fièvre de Lassa. Pour éviter l'épidémie, des pompiers vêtus de combinaisons en plastique attendaient le malade.

visibles, comme celle de s'étendre à la France et au monde entier. Le virus est tellement redoutable qu'on ne peut pas prendre la chose à la légère. C'est en tout cas l'opinion des experts américains de la santé qui, après avoir pesé les risques éventuels, ont demandé par l'intermédiaire du président Ford, que le Congrès débloque une somme de 140 à 200 millions de dollars pour mettre en route la fabrication de

200 millions de doses de vaccin. L'affaire est donc prise au sérieux, car normalement chaque année la production de vaccins contre la grippe est aux Etats-Unis de 20 millions de doses. « Nous n'avons pas le droit de risquer des vies humaines pour des considérations financières », a notamment déclaré le Dr Harry Meyer, directeur du centre biologique du Ministère de la santé américain. C'est aussi l'opinion du prési-

dent Ford, qui en cette année électorale ne semble pas disposé à prendre sur le dos le risque d'une catastrophe nationale.

Pourtant, la mise en action d'un tel programme ne fait pas l'unanimité parmi les experts américains ; certains d'entre eux faisant justement remarquer que le virus en question ne s'est jamais propagé à partir de foyers isolés, mais a toujours pris d'emblée la forme d'une épidémie foudroyante. Aussi, ces experts préconisent de limiter la production des vaccins aux enfants en bas âge et aux personnes âgées. Les spécialistes français, quant à eux, ne s'inquiètent pas outre mesure. Le Pr Hannoun, directeur du Centre national de la grippe, nous dit : « L'épidémie du New Jersey est trop limitée pour que nous fassions un vaccin. Il n'y a pas de raison d'en faire un, et nous ne le ferons pas ». Il ajoute tout de même : « La seule chose qu'on puisse craindre, c'est que le virus reste pour le moment où il est et « reparte » à l'automne. Nous bénéficierons peut-être de quelques indices. La grippe sévit en hiver dans l'hémisphère nord, puis elle part dans « l'hiver de l'hémisphère sud ». Il faut donc observer ce qui va se passer en Amérique du Sud, en Australie, en Nouvelle Guinée. S'il doit se produire quelque chose, c'est là-bas que cela se manifestera, en août-septembre, et alors là il faudra envisager sérieusement de vacciner toute la population française. »

Cette attente comporte évidemment un risque car la fabrication du vaccin va nécessiter trois à quatre mois et sa distribution au moins un mois. Pendant ce temps, l'épidémie aura le temps de faire des ravages.

En fait, les choses ne sont pas aussi simples. L'obtention de vaccins contre la grippe se fait à partir d'œufs fécondés de poules. On inocule le virus de la grippe dans ces œufs et après deux à trois jours on recueille le liquide qui baigne l'embryon. Les virus qui se sont multipliés dans le liquide entrent ensuite après purification et inactivation par du formol dans la composition des vaccins. On estime qu'un œuf donne environ deux doses de vaccin. Or, si l'on envisageait de généraliser la vaccination à la population française, il faudrait environ 200 000 œufs par jour. « Il ne sera pas commode de les trouver, précise le Pr Hannoun.

De son côté, le Dr Charbonneau, directeur général du Laboratoire national de la Santé publique à Paris, estime qu'il n'y a pas lieu d'affoler les populations : « Pour l'instant il n'y a pas de menace d'épidémie. Nous ne sommes plus au Moyen Age. Nous faisons quand même actuellement des examens dans les populations rurales et dans les élevages de porcs pour rechercher éventuellement les cas de grippe. »

Si pour l'instant, en France, on ne se méfie pas trop du virus de la grippe espagnole, on craint par contre le virus responsable de l'épidémie de 1910, qui d'après les calculs devrait arriver cette année. Ce virus on ne le

connaît pas et s'il est virulent, on sera totalement désarmé. En effet, le vaccin, que l'on prépare pour l'hiver prochain, est certes un vaccin renforcé (au minimum 900 unités internationales et même 1 200 unités contre 600 normalement) mais il est seulement capable de lutter contre les petites variations du virus A, comme la souche Victoria, mais pas contre un virus A nouveau.

La grippe mise à part, il y a d'autres risques d'épidémies en France.

Récemment, avec ce qu'il est convenu d'appeler « l'affaire du Jardin des Plantes », l'alerte a été chaude. Rappelons brièvement les faits. Un soir de décembre 1975, trois juments sauvages tombent malades. Le lendemain matin elles sont trouvées mortes. Accident d'autant plus grave que les équidés en question sont des chevaux de Prjewalski, derniers descendants directs des chevaux de la préhistoire dont il n'existerait plus qu'une horde dans le fin fond des steppes de l'Asie centrale. Puis un singe, une antilope, et un autre cheval de Prjewalski décèdent à leur tour.

Les examens faits à l'Institut Pasteur et au Laboratoire central de recherches vétérinaires montrent que les animaux ont attrapé la mélioi-dose, maladie des zones intertropicales inconnue dans les régions tempérées. Le bacille de Whitmore responsable de la maladie est trouvé dans les viscères d'une dizaine d'animaux : singes, moutons, cerfs. A la ménagerie du Jardin des Plantes, qu'on a alors fermé par mesure de sécurité, personnel et animaux sont soumis à des examens sérologiques. Résultats : 14 animaux et 17 membres du personnel ont une sérologie positive, preuve d'un contact direct avec le bacille de Whitmore.

Le virus inconnu des fièvres de Lassa

L'affaire du Jardin des Plantes, qui d'ailleurs aurait pu se déclencher dans n'importe quel autre zoo n'est plus aujourd'hui qu'un mauvais souvenir. Personnel et animaux ont maintenant des examens sérologiques négatifs et la ménagerie est à nouveau ouverte au public. Cependant l'introduction du bacille de Whitmore reste mystérieuse puisqu'aucun animal n'a été importé à la ménagerie depuis un an. Mystère encore épaissi par la découverte, à la suite d'analyses faites dans toutes les régions de France (cours de fermes, mares) du terrible bacille dans la terre des Dombes.

Pour expliquer l'introduction du bacille de Whitmore on est actuellement réduit aux hypothèses. Jusqu'ici, la plupart des cas, sinon presque tous, observés en pays tempérés, concernaient des sujets contaminés dans le Sud-est asiatique, le plus souvent des militaires : cent cas dans le corps expéditionnaire français entre 1948 et 1954 et 136 cas en 1970 chez les combattants

américains au Vietnam. Alors le bacille a-t-il été introduit au Jardin des Plantes par un ancien soldat ou encore par un animal exotique porteur sans en souffrir du bacille depuis de nombreuses années et chez qui après une longue incubation le mal se serait brutalement déclenché ? Le panda offert par la Chine a été accusé, mais pour l'instant on n'a aucune preuve de sa culpabilité. Quant à la présence du bacille dans les Dombes, elle serait probablement due, nous dit le Pr. Nouvel, directeur du zoo de Vincennes et de la ménagerie du Jardin des Plantes à la contamination par l'urine d'un ancien militaire.

L'affaire du Jardin des Plantes est en tout cas significative : des microbes qu'on n'avait jamais vus sous nos climats se sont mis à proliférer, provoquant des accidents qui auraient pu avoir des conséquences catastrophiques.

De tels accidents peuvent-ils se renouveler ? Le Dr Mollaret, chercheur à l'Institut Pasteur, ne cache pas son inquiétude : « Si un singe arrive dans nos laboratoires porteur, par exemple, d'un virus mortel, il y aura une ou deux victimes mais très vite des mesures seront prises. Mais si ce singe est placé dans un zoo, il suffit qu'un enfant soit contaminé, pour qu'il transmette la maladie à toute sa classe, à toute l'école et qu'il y ait des milliers de morts dans la journée. »

Des accidents de cette sorte se sont déjà produits, notamment avec des virus inconnus, peut-être mutants, contre lesquels il n'existe aucun vaccin, comme ceux de la maladie du singe vert et de la fièvre de Lassa.

Le singe vert ou *Cercopithecus* importé d'Ouganda à des fins scientifiques est devenu célèbre il y a quelques années en Allemagne pour avoir fait sept victimes à Marbourg et à Francfort. Les victimes étaient des techniciens qui avaient opéré l'animal. Bientôt on découvrit le responsable : un virus inconnu qu'on baptisa virus de Marbourg. La maladie est foudroyante : maux de tête, brusque élévation de la température, vomissements, troubles nerveux et finalement la mort.

Quant à la fièvre de Lassa, inconnue aussi il y a quelques années, elle eut tristement la vedette en 1969 pour avoir semé la terreur chez les populations noire et blanche du Nigéria. A Lassa, une infirmière, Laura Wine, meurt d'un mal mystérieux à évolution rapide. Symptômes : hémorragies internes, troubles rénaux et défaillances cardiaques. Les deux collègues qui l'ont soignée sont elles aussi atteintes par le terrible mal : l'une meurt, tandis que l'autre est transportée d'urgence dans un hôpital de New York. Là, le Dr Frame identifie l'agent causal : un virus inconnu et tellement virulent qu'il doit arrêter les recherches après le décès de sept autres personnes. Ce virus dont le réservoir serait un rongeur aurait été véhiculé jusqu'à l'homme par des moustiques.

En février 1974, le virus de Lassa fait à nou-

veau parler de lui, toujours au Nigeria, à Ibadan, avec la mort subite et mystérieuse d'un médecin allemand, le Dr Sauerwald. Le Dr Mandrella qui l'a soigné est lui aussi contaminé. On décide de le transporter d'urgence en Allemagne mais les risques d'épidémie sont tellement grands qu'ils paralysent les compagnies aériennes. Finalement, la Condor, filiale de la Lufthansa accepte qu'un Boeing 707 soit affrété. Le malade enveloppé dans une tente en plastique hermétique est placé à l'arrière de l'avion où la circulation d'air a été bloquée en sens unique, de l'avant vers la queue, afin d'entraver la propagation du terrible virus. A Hambourg, le malade recueilli par des pompiers en scaphandre fut alors transporté dans un hôpital où on le soigna.

Les animaux réservoirs à virus

« Ces deux maladies n'ont jamais fait leur nid en France », nous dit le Dr Cassaigne, chef du bureau Action et prévention des maladies transmissibles au Ministère de la santé publique. « Cependant, ajoute-t-elle, nous avons eu récemment trois alertes de fièvre de Lassa. » Janvier 1975 : première alerte. Un passager anglais embarque à Kano (Nigéria) sur un avion SABENA à destination de Bruxelles. Il est légèrement fiévreux, mais c'est tout. Par mesure de sécurité on le place au fond de l'avion. Puis, à l'arrivée, les examens médicaux révèlent brutalement la vérité : fièvre de Lassa. Aussitôt l'alerte est donnée. On essaie de retrouver les passagers belges et français. Malheureusement, la liste a déjà été détruite. On les appelle sur les ondes. Aucun ne se présente. On ne sait toujours pas ce qu'ils sont devenus. Mai 1975 : seconde alerte. Une famille (le père, la mère et la fille) embarque pour le Nigéria sur un vol UTA à destination de Paris. Arrivée chez elle, à Tarascon, la mère se plaint de fièvre et soudain elle meurt. Des prélèvements de son sang, de celui de son mari et de sa fille sont envoyés aux Etats-Unis, plus exactement à Atlanta. Les examens sont négatifs. Heureusement, car là encore impossible de joindre les 232 passagers, car la liste a été détruite dans les 24 heures, pratique courante dans les compagnies aériennes. Mars 1976 : troisième alerte. Tout ce que l'on sait actuellement, c'est qu'il s'agit d'un Français venant d'Afrique. Il était le seul à débarquer à Paris alors que les autres passagers continuaient sur Londres. Il est atteint de la fièvre de Lassa. Terrible suspense.

Ne nous affolons pas ! le Dr Cassaigne reste calme. « Bien sûr tout peut arriver nous dit-elle, mais pour qu'une catastrophe se produise il faudrait tout un ensemble de circonstances défavorables. »

Tel n'est pas l'avis du Pr. Bourlière, directeur de recherches à l'INSERM qui est, lui, très pessimiste pour tout un tas de raisons. « La meil-

leure législation n'est jamais adoptée, et toutes sortes de trafics ont lieu, de sorte qu'une épidémie catastrophique en France n'est pas à exclure. » Ces trafics concernent les animaux familiers, comme singes, perroquets non déclarés à la douane, que les touristes rapportent d'Afrique, d'Amérique et d'Extrême-Orient, mais aussi les lièvres importés d'Europe centrale pour repeupler les chasses et qui arrivent en France non vaccinés.

Le Dr Joël Bujadoux, inspecteur en chef à la Direction des services vétérinaires, nous confie : « De nombreux trafiquants importent en fraude des animaux dans des cages à double fond. Or, ces animaux clandestins échappent à leur arrivée en France à tout contrôle vétérinaire. » Il ajoute : « Il existe actuellement un trafic de chiots de moins de trois mois entre la Belgique et la France. Chiots non vaccinés qui peuvent introduire chez nous la rage ».

« Tous ces animaux importés peuvent avoir quelque chose », précise P. Goret, professeur à l'Ecole vétérinaire de Maisons-Alfort. « A vrai dire, pas un animal ne peut être considéré, même s'il présente les apparences de la santé, comme toujours inoffensif pour l'homme. Pour ce qui a trait aux animaux dits familiers ou de compagnie, de la souris blanche au chien en passant par le rat blanc, le cobaye, le hamster, le lapin, le chat jusqu'aux oiseaux les plus divers (psittacidés, pigeons, volailles de basse cour) voire aux poissons, reptiles et batraciens, ceux-ci peuvent être porteurs et excréteurs de bactéries, virus... auxquels l'homme se montre sensible. »

Le bulletin « Liaisons » (janvier 1976) édité par la Préfecture de Police, nous apprend qu'il existe à l'heure actuelle un animal dans un foyer français sur deux, et rien qu'à Paris et les départements de la petite couronne (moins les communes rurales), la population canine et féline serait d'environ 400 000 au total. Encore ne s'agit-il là que d'un simple ordre de grandeur. A ces animaux de compagnie qui partagent en principe la vie de leur maître et vivent sous son toit, il faut ajouter les autres animaux familiers comme oiseaux et poissons rouges ; les animaux « spectacle » que l'on montre en public, dans les zoos, cirques, ménageries, fêtes foraines ; les animaux « de sport » ou de « distraction » : chevaux des manèges ou d'hippodromes, poneys ou ânes des jardins ; les animaux « utilitaires » essentiellement les bêtes de boucherie qui, entrées vivantes en ville sont destinées à l'abattage en vue de la consommation ; les animaux de « laboratoire » comme ces 10 000 singes que l'on importe chaque année. Enfin, il faut additionner tous les animaux sans utilité particulière, qui vivent en état de quasi-liberté attirés qu'ils sont par toutes les ressources alimentaires que représente une grande ville : oiseaux, rats, insectes...

Toutes les maladies qui se transmettent de l'animal à l'homme sont appelées anthroponozoonoses. La plupart du temps elles ne se transmettent pas d'homme à homme, de même

qu'elles ne retournent pas de l'homme à l'animal. Pour que ces maladies éclatent, il faut une succession d'événements qui constituent la chaîne épidémiologique. Les maillons de cette chaîne sont d'abord l'agent pathogène qui peut être une bactérie, un virus, un champignon... Le pouvoir pathogène de tous ces microbes est lié à leur virulence, c'est-à-dire à l'aptitude qu'ils ont à se multiplier dans l'organisme ; à leur toxicité ; à leur vitalité et à leur degré de résistance. Dans le cas des anthroponozoonoses, l'agent pathogène vit normalement dans un animal appelé « réservoir ». Par exemple, le rat est le « réservoir » du virus de la peste et du typhus. Le chien, le renard sont les « réservoirs » du virus de la rage ; les oiseaux, du virus de l'ornithose ; les bovins, du bacille de la brucellose. Enfin, la dissémination de l'agent pathogène à partir de l'animal se fait directement par contact direct, c'est le cas de la rage quand le chien mord l'homme, ou indirectement par l'intermédiaire d'un vecteur. C'est le cas de la fièvre jaune, maladie des rongeurs qui se transmet à l'homme par les moustiques.

Comme la liste des anthroponozoonoses est très longue nous ne citerons, pour ne pas administrer un cours d'art vétérinaire, que les plus menaçantes à l'heure actuelle.

La mélioiïdose, la fièvre de Lassa, et la maladie de Marbourg, dont nous avons déjà parlé, représentent certes un terrible danger, mais tout de même assez hypothétique. La rage, au contraire, nous menace, elle, bel et bien. Elle ne cesse de s'étendre depuis 1968 et la majorité de la population ne le réalise pas. Aux Journées de biologie clinique, qui viennent de se dérouler à l'hôpital Necker, on a ainsi appris que la maladie était aux portes de Paris puisque les derniers cas signalés l'ont été à 50 km de la capitale.

La « pilule » pour les pigeons parisiens

La maladie semble connaître une extension planétaire. Seuls quelques rares pays n'ont pas encore été touchés à cause de leur position géographique, comme le Japon, la Grande-Bretagne et l'Australie. En France, 18 départements sont actuellement touchés (9 503 cas de rage ont été recensés depuis 1968), et 7 départements sont immédiatement menacés par l'épidémie : le Val d'Oise, la Seine-et-Marne, les Yvelines, le Val-de-Marne, la Seine-Saint-Denis et les Hauts-de-Seine.

Parmi les animaux sauvages qui transmettent chez nous le virus de la rage, le renard est le principal accusé puisqu'on a déjà trouvé 7 426 renards atteints. Ensuite, vient le blaireau avec 1 038 cas, les bovins avec 963 cas suivi des chats (306 cas) et des chiens (213 cas).

Depuis Pasteur, il existe heureusement un vaccin contre la rage fabriqué à l'Institut Pasteur. Il peut être administré après morsure (c'est

la vaccination dite thérapeutique) ou avant morsure (vaccination dite préventive) chez les personnes régulièrement exposées au virus de la rage comme le personnel de laboratoires, les vétérinaires, les équarisseurs, etc.

Pour enrayer l'épidémie, des solutions radicales sont envisagées comme la destruction systématique des renards et la vaccination systématique des bovins. Il ne fait pas de doute, en effet, que la vaccination à grande échelle pratiquée sur les bovins (900 000 vaccinés en France) a entraîné une très nette diminution des cas de rage dans ces espèces. A Paris, les principaux moyens, pour éviter que la rage ne s'étende à la capitale, consistent à capturer tous les chiens et chats errants et à procéder à leur examen vétérinaire.

La psittacose, maladie des oiseaux, surtout de la famille des perroquets, est provoquée par un groupe de virus étroitement apparentés. Ces vingt dernières années on a montré que la maladie se manifestait aussi chez d'autres espèces comme les pigeons. Le terme ornithose a été souvent adopté pour décrire les infections dues à des souches de virus légèrement différentes du type classique, mais actuellement les termes ornithose et psittacose tendent à désigner une seule et même maladie. Chez l'homme, la maladie peut être provoquée par le contact direct avec l'oiseau ou avec ses excréments, ou encore par l'inhalation du virus au cours de la plumaison des oiseaux.

La maladie humaine est grave. Elle se manifeste sous la forme d'une broncho-pneumonie sévère, accompagnée d'une fièvre élevée avec délire qui peut être fatale. Très souvent l'infection est inapparente. Elle atteint tous les âges et les deux sexes mais le plus souvent la femme. Le traitement comporte des antibiotiques, auxquels le virus est sensible, une réhydratation par voie intraveineuse et l'administration d'analeptiques cardio-vasculaires. « Cette maladie n'est pas rarissime, nous dit le Dr Bujadoux. Le plus souvent elle est contractée par les vieilles dames qui donnent à manger aux pigeons, et aussi par les personnes qui ont des perroquets. »

Pour enrayer la psittacose, la solution la plus couramment utilisée, notamment à Paris, consiste à limiter le nombre des pigeons. Ainsi, de 1960 à 1975, plus de 700 000 pigeons ont pu (après inspection sanitaire et désinfection) être expédiés à la campagne. Cependant ce procédé, du fait que les pigeons sont très prolifiques, ne s'attaque pas à la cause du mal. C'est pourquoi les services de la Préfecture de Paris préfèrent l'utilisation de la pilule anticonceptionnelle. Celle-ci additionnée à la nourriture entraîne un blocage de l'ovulation pendant six mois environ, ce qui limite les pontes. Cette opération baptisée « Malthus » quadrille actuellement vingt arrondissements de Paris.

Quant aux maladies à bactéries susceptibles d'être transmises à l'homme par l'animal, la tularémie, les salmonelloses et la leptospirose, sont très souvent la cause d'accidents.

Apanage du lièvre qui contamine l'homme par contact direct (manipulation d'animaux malades ou de cadavres) ou indirectement par l'intermédiaire d'insectes vecteurs, la tularémie est d'actualité. En effet, pour repeupler les chasses françaises on importe chaque année 180 000 lièvres en provenance des pays de l'Est. Ces lièvres capturés pour la plupart au fin fond de la Russie et du Turkestan ne sont pas vaccinés et sont très sensibles à la tularémie. Cette maladie provoquée par la bactérie *Francisella tularensis* est foudroyante chez le lièvre. Par contre, chez l'homme contaminé, la maladie évolue plus lentement. A une brève incubation (quatre jours en moyenne) succède une poussée de fièvre avec maux de tête, frissons et courbatures. Cependant la maladie, si elle est prise à temps, se soigne très bien avec des antibiotiques.

Attention au vecteur... homme

En ce qui concerne la leptospirose dont l'agent causal est la bactérie *Leptospira*, elle est transmise à l'homme par les chiens et surtout par les rats. L'expression clinique de la maladie est très variable. Elle va des formes les plus graves, voire mortelles, aux formes inapparentes. Elle est caractérisée par une fièvre élevée, une atteinte du foie et des reins, et des hémorragies. C'est surtout le rat que les services de la Préfecture de Paris craignent le plus du fait de son extraordinaire fécondité. C'est pourquoi d'actives campagnes de dératisation sont actuellement menées dans la capitale.

Un mot sur les salmonelloses ! « Le rôle du chien et du chat dans la transmission des salmonella à l'homme doit être souligné », nous dit le Pr. Goret. Une soixantaine de types de *Salmonella* ont été retrouvés chez le chien et une trentaine chez le chat. Chez l'homme ces bactéries se manifestent par des accidents digestifs.

Enfin, en ce qui concerne les maladies dues à des champignons, nous ne citerons que la mycose cutanée qui touche particulièrement les enfants et les femmes et qui se traduit par des plaques érythémateuses. Elle est provoquée par *Microsporum canis*, champignon qui se développe surtout dans la fourrure des chats.

Comme on le voit les risques d'épidémies en France sont à craindre. Encore n'avons-nous parlé que des anthrozooses, c'est-à-dire des maladies transmises de l'animal à l'homme. Mais pour être complet, il faut aussi citer les maladies dont le « réservoir » du microbe est l'homme. C'est le cas du choléra et de la variole. Bien que ces maladies soient devenues rarissimes chez nous, elles représentent toujours une menace. Il est fréquent que des passagers en provenance de pays où sévissent ces maladies arrivent chez nous avec de faux certificats de vaccination.

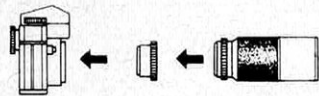
Pierre ROSSION ■

les nouveaux tamron

"ADAPTALL" COMPACTS ONT LE TRAITEMENT MULTICOUCCHES BBAR*

*Broad Band Anti-Reflection

Dès maintenant vous pouvez les louer!



- Les montures à baïonnette Tamron "adaptall" sont prévues pour permettre l'adaptation de ces objectifs à plus de 200 modèles de boîtiers reflex 24x36, et conservent intégralement et avec la plus grande précision leurs caractéristiques (présélection auto, automatisme total, etc.).

"Adaptall" se révèle d'une qualité souvent supérieure à celle des objectifs d'origine, et bien entendu pour un prix inférieur. L'intérêt (et le succès!) de la location Tamron est de permettre la vérification de cette qualité, tout en décidant, par un essai pratique, du choix de l'équipement optique le plus adapté à chaque utilisation personnelle.

CARACTÉRISTIQUES DES NOUVEAUX MODÈLES :

28 mm	f: 2,8	long. 4,2 cm	70-150 mm	f: 3,8	long. 11,7 cm
105 mm	f: 2,5	long. 5,2 cm	85-210 mm	f: 4,5	long. 14,5 cm
135 mm	f: 2,8	long. 6,7 cm	70-220 mm	f: 3,8	long. 18 cm**
200 mm	f: 3,5	long. 11,6 cm	80-250 mm	f: 3,8-4,5	long. 18,5 cm
300 mm	f: 5,6	long. 16,1 cm	70-350 mm	f: 4,5	long. 27,4 cm*
38-100 mm	f: 3,5	long. 11 cm	200-500 mm	f: 6,9	long. 37 cm**

* en vente prochainement

** objectif "adaptall" non modifié

POINTS DE LOCATION TAMRON

Cette liste, communiquée à titre indicatif, n'est pas limitative et fait l'objet d'une mise à jour périodique

Région OUEST

ANGERS GUIRAUD, 44, bd Foch
BLOIS LEPISSIER, 17, rue des Orfèvres
BOURGUEIL GACHET, rue de Tours
BREST GRENIER, 96, rue Jean-Jaurès / 55, rue de Siam
CAEN PATE, 52, avenue Henri-Chéron
PHOTO PLUS, Centre commercial, Côte de Nacre, bd du Maréchal-Juin
CHARTRES STUDIO VISAGES, 12, rue Noël-Bailly
DINARD CLAUDE, 39 ter, rue Levassieur
LE CHATEAU D'OLERON
PHOTO-CINE POINT, 5, place de la République
LE HAVRE BASILE, 60, rue Georges-Braque
LE ORIENT CLUB ARMOR C.P.C., rue Monistrol
LAMBERT, 13, place Alsace-Lorraine
NANTES AUDIOVISUEL, 8, rue Chapeau-Rouge
DUISSON, 23, rue de la Fosse
NOIRMOUTIER UNIT-PHOTO, place de la République
PARTHENAY STUDIO MICHEL, 38, rue Jean-Jaurès
POITIERS BRAULT Alain, Centre Commercial Clos Gaultier
RENNES SHOP-PHOTO, 3, rue de la Visitation
ROUEN PHOTO-COMPTOIR, 41, rue Jeanne-d'Arc
SAINT-BRIEUC DELAUNAY-RIVALLAN, 2, avenue de la Libération
SAINT-MALO SCHWEITZHAL, 1, rue Deslites
THOUARS G. BEAULIEU, 5, place Saint-Médard

Régions NORD et EST

AMIENS CAVENEL, 3, place Gambetta
BELFORT HATTIER, 21, Fg de France
PHOTO CINE SON - SPOT 201 - 201, avenue Jean-Jaurès
BESANCON BERNARD, 26, rue de la République
BETHUNE ARTOIS PHOTO, 45, bd R. Poincaré
CALAIS CALAIS-PHOTO, 40, bd Gambetta
CHALONS-SUR-MARNE ATELIER PHOTOGRAPHIQUE
M. MABIRE, 12, rue J.-J. Rousseau
DUNKERQUE FRYSON, 20, rue Thiers
LILLE SHOP-PHOTO, 10-12, rue du Priez
METZ JAEGER-MOSER, 3, rue de Pont-à-Mousson
PHOTO-PALACE, 43-45, rue Serpenoise
STRASBOURG SCHOENFELDER, 32, rue des Juifs
THIONVILLE QUARANTA, 1, rue du Cygne
VALENCIENNES SHOP-PHOTO, passage de la Paix
VILLENEUVE D'ASCO PHOTO BEERENS, 102 rue Gaston-Baratte

Région SUD-EST

AIX-en-PROVENCE CINE-PHOTO-PROVENCE, 24 rue Bédaride
AJACCIO PHOTO-HALL LEONETTI, 18, cours Napoléon
ARLES MARTIN, 16, rue Jouvène
AVIGNON CAMERPHOT, 5, rue Henri-Fabre
RAPID PHOTO, M. SODAVILLE, 82, rue Guillaume-Puy
SHOP-PHOTO, 18, rue des Lices
BARCELONNETTE A. UDELWEISS, M. GIRARDOT, 52, rue Manuel
BASTIA PHOTO CYRNOIS, 1, rue Miot
BOURG-en-BRESSE STUDIO COMET, 11, rue Samariaine
CAGNES-SUR-MER PHOTO CINE DU GRAND LARGE
"La Frégate", bd du Bord de Mer
CANNES CAMERA 7, Résidence Grand Hôtel
45, bd de la Croisette
PHOTOROL, 5, rue du Maréchal-Foch
CHAMBERY MOLLARD, 6, rue Saint-Real
CREST STUDIO HERIOT, 23, rue de l'Hôtel-de-Ville
DIGNE GRANGIER, Le Rond-Point
DRAGUIGNAN DE LEYRONNAS, 19, rue Georges-Tissot
GRENOBLE GIVET, 14, bd Gambetta
GRENOBLE-PHOTO, 35, avenue Alsace-Lorraine
PHOT'ARGUS Boutique, 5, rue de la Poste
PHOTO-PRESS, 4, rue de la République
STUDIO A.2.C., 116, cours Jean-Jaurès

STUDIO MICHEL SARLES (anc. RAMBAUD), 59, avenue Alsace-Lorraine
LYON BADEAU, 40, cours Gambetta
BERTORELLO, 80, rue de la Tête-d'Or
FILMATHEQUE ST-FRANÇOIS, 70, rue Auguste-Comte
PERRICHON, 21, rue Désirée
STUDIO 327, Centre Commercial de la Part-Dieu
MARSEILLE CINERAMA, 6, rue Bir-Hakeim
DE GARAM, 379, rue de Paradis
HUSSENOT, 9, rue d'Aix
LOCAPHOT, 46-48, bd Rabat
MOUGINS, 22, rue Francis-Davos
PHOTO STAR, 27, rue de Paradis
TYRAN, 32, bd de la Libération
MENTON BERNARD, 31, avenue de Verdun
NICE ARTA-PHOTO, 8, rue de France
PHOTO ATAR, 5, avenue de Bellet
PHOTO COMPTOIR, 3, place Masséna
STUDIO ANDRE, 15, rue de la République
STUDIO CANAZZI, 3, place Alexandre-Médéric
ROUSSILLON STUDIO SAUGEOT, 27, rue de la République
NIMES PHOTO-CINE CAPELLADES, 7, rue de la République
PHOTO-SHOP, 7, rue Régale
OYONNAX STUDIO DANY, 158, rue Anatole France
ROANNE PERRIN & Cie, 44, rue Charles-de-Gaulle
ROMANS MARRAND, 28, avenue Pierre-Semard
ROUSSILLON STUDIO SAUGEOT, 27, avenue Gabriel-Péri
STUDIO TINO, 4, place Noël-Blache
TREVOUX ROUSSET, 11, rue du Palais
VALENCE CAMARA, 17, faubourg St-Jacques
PHOTO PRESS, 7, place de la République
PHOTO SERVICE STUDIO GIVET, 24, avenue Victor-Hugo
STUDIO BERLANGER, M. DURIF, 2, rue Belle-Image
VIENNE HANGARD, 36, cours Rostemang

Région SUD-OUEST

AGEN CLOUET, 23, bd de la République
STUDIO LOPEZ 139, bd Carnot
ALBI MARJO, Résidence du Parc Rochegude
1, avenue Maréchal-Foch
ANGOULEME MIOPHOT, 13, rue Saint-Martial
PHOTO MAXIMIN, 23, rue de Périgueux
BAYONNE GALTIE, 25, rue Orbe
BEZIERS PHOTO SPORT LAUNAY, 4, rue du Maréchal-Foch
BORDEAUX DECHARTRE, 55, cours de l'Argonne
MATHIAS, 26, rue Nancel-Penard
CARCASSONNE PHOTO PLANTE, 21, rue du 4-Septembre
COGNAC PHOTO MURRO, 48, rue A. - Brand
LA ROCHELLE DAVID, 33, rue du Temple
LIMOGES SHOP-PHOTO, 5, rue Jules-Guesde
YVINE, 41, rue des Arènes
MILLAU PHOTO SERVICE MOLINIER, 18, rue Droite
MONTAUBAN
OPTIQUE PHOTO BONHOMME, 19 bis, rue de la République
MONTPELLIER PHOTO BIS, 46, rue Saint-Guilhem
PHOTO CINE MELIS, 63, rue du Faubourg-Figuerolle
NARBONNE HENRY, 27, cours de la République
PAU SHOP-PHOTO, 44, rue Louis-Barthou
STUDIO JOYE, 46, rue du Maréchal-Joffre
PERPIGNAN
MAISON DE LA PHOTO ET DU DISQUE, 8, place Jean-Jaurès
ROCHEFORT-SUR-MER DESERSON, 4, bd Pouzet
RODEZ PHOTO HI-FI, 18, rue Neuve
ROYAN LEMOINE TELE-PHOTO, place du Général-de-Gaulle
PHOTO LAUTIER, 68, Front-de-Mer
SAINTES THIERY, 46, avenue Gambetta
SETE CLEMENT, 18, rue Honoré-Euzet
TONNEINS MICHEZ, place Théodore-Desclaux

TOULOUSE COMPTOIR PHOTO RADIO, 63, bd Carnot
VILLENEUVE-SUR-LOT
PHOTO CINE BERNARD, 14, rue Casseneuil

Région CENTRE

BOURGES SHOP PHOTO, 62, rue Mirebeau
CHALON-SUR-SAONE ALEXANDRE, 19, bd de la République
LACOSTE, 7, rue du Pont
CLERMONT-FERRAND PHOTO-CINE-OBJECTIF, 12, Grand Passage
DIJON LEMBREZ, 85, rue de la Liberté
STUDIO 16, 16, rue du Chapeau-Rouge
MACON CEPEDE, 31, rue Philibert-Laguiche
STUDIO JEM, 16, rue Victor-Hugo
NEVERS STUDIO RIGOLO, 7, place Saint-Sebastien
RIOM GUITTARD, 25, place de la Fédération
SAINT-CHAMOND STUDIO MEDALIN, 68, rue de la République
SAINT-ETIENNE MARILLER, 10, rue de Lodi
TOULON OPTIQUE DE FRANCE, 1, rue Bernhart
TOURS GERMAIN, 2, rue Nancault-Destouches
VICHY STUDIO LAFONT, 28, rue du Maréchal-Foch

Région PARISIENNE

PARIS 2° PHOTO CINE CHOISEUL, 87, passage Choiseul
PARIS 4° ARCHIVES PHOTO CINE SON HI-FI, 9, rue des Archives
PARIS 5° PHOTO SOUFFLOT DELAUNAY, 22, rue Soufflot
PARIS 6° LUX PHOTO, 29, rue de Vaugirard
PARIS 8° SIFE, 51, rue Miromesnil
PHOTO CINE SELECTION, 24, bd Malesherbes
PARIS 9° CAMERA 7, rue La Fayette
NATIONAL CINE-PHOTO, 10, rue de Chateaudun
PARIS 10° G.M.G., 3, rue de Metz
PHOTO CLUB MAGENTA, 96, bd Magenta
STUDIO EDMOND, 134, rue du Fg-Poissonnière
PARIS 11° PHOTO-CINE ARMA, 18-20, rue du Fg-du-Temple
PHOTO-CINE CIPRIER, 26, bd Beaumarchais
CENTRAL CINE PHOT, 241, rue Voltaire
PARIS 13° PORTRAIT LYS, 12, rue Coppel
PARIS 14° MULLER, 17, rue des Plantes
SHOP-PHOTO MONTMARNASSE, 33, rue du Cdt-Mouchotte
PARIS 15° ARMA COMMERCE, 64, rue du Commerce
MANDRILLON, 115, rue de la Convention
PARIS 17° STUDIO LINE, 31, avenue de Saint-Ouen
PHOTO COURCELLES, 124, rue de Courcelles
PARIS 18° STEPHENSON PHOTO, 71 bis, rue Lamarck
PARIS 20° OPTIQUE CORNIER, 60, rue de Belleville
ANTONY PHOTO 2000, 35, avenue de la Division-Leclerc
ARGENTEUIL PHOTO PLE, 62, av. Gabriel-Péri
ASNIERES SHOP-PHOTO, 8-10, place des Victoires
BEAUMONT-sur-OISE RUSH COLOR, 2, avenue Anatole-France
CERGY-PONTOISE RUSH COLOR, Centre Commercial des Trois Fontaines
CHATELAIN-MALABRY LEONARD, 287, avenue de la Division-Leclerc
COLOMBES SHOP-PHOTO, 2, avenue Ménélotte
COUBEVOIE VIGOUROUX, Centre Commercial des Charras
MANTES-LA-JOLIE DOBBELAIRE, Drugstore, Centre Commercial du Val Fourré
MONTGERON PHOTO-DECOR MONTGERON, 108, avenue Jean-Jaurès
MONTREUIL MONTREUIL PHOTO, M. GALLIANO, 72 bis, rue de Paris
ORSAY STUDIO FAUCHET, 1, rue Boursier
PALAISEAU STUDIO ROGER PLANQUE, 97, rue de Paris
POISSY SHOP-PHOTO, 124, avenue du Général-de-Gaulle
SURESNES IMAGES ET MUSIQUE, 37, avenue Jean-Jaurès
VERSAILLES SHOP-PHOTO, 16 et 20, rue au Pain

Adaptall "compacts"

tamron



Documentation sur demande

SCOP EXPANSION

Square Saint-Irénée
75011 PARIS



Le grand enchanteur

Le cinéma en stéréophonie, enfin chez vous.

Installez-vous devant le grand tableau de régie éclairé en lumière rasante. Et dans l'ombre, commandez aux esprits : paroles et musique sur pistes séparées, mixages, interventions en direct composent à votre gré le vrai spectacle de la vie. Une tête de lecture en Recovac, un métal extrêmement dur, restitue le son dans ses nuances les plus infimes. Et ne s'use pratiquement pas.

Un dispositif comme sur les projecteurs professionnels entraîne le film sans frotter et sans abîmer les perforations.

Parfaitement silencieux, doux et sûr, votre BAUER respecte et préserve vos films : ce projecteur est décidément un grand enchanteur !

Caméras et projecteurs Bauer: l'avance et l'expérience

BAUER
Groupe BOSCH

Documentation : Robert Bosch (France) 32, avenue Michelet - 93404 ST-OUEN

LA LANGUE DU CAMÉLÉON: UNE BALLE CREUSE

Les zoologistes viennent de comprendre comment s'effectue le « tir ultra-rapide » de la langue du caméléon : il est commandé par un mécanisme saisissant de muscles circulaires et longitudinaux qui se détendent comme des ressorts.



Les Caméléonidés qui constituent un groupe animal très homogène sont diurnes et étroitement liés à la vie arboricole.

Les vrais Caméléons possèdent des traits bien caractéristiques : doigts opposables transformés en pinces, queue prenante, yeux pivotant de manière indépendante et langue protractile (qui se lance en avant).

L'on peut considérer qu'il existe 70 espèces de Caméléons « vrais » (genre *Chamaeleo*), habitant toute l'Afrique, Madagascar et le sud-ouest de l'Asie jusqu'à Ceylan.

Quelques Caméléons sont pourvus de cornes dont la structure rappelle celle des Mammifères, avec un centre osseux et un tégument kératinisé. Ainsi, la très belle espèce *Chamaeleo jacksonii* possède 3 cornes bien développées chez le mâle, l'une partant du museau, une autre de chaque côté du front au-dessus des yeux. Ces cornes d'une longueur maximum de 2 cm font ressembler cet animal à un *Triceratops* du Crétacé (ère secondaire).

Bien que strictement arboricoles, les Caméléons fréquentent de préférence les buissons et les arbustes plutôt que les grands arbres. Dans les forêts, on peut les voir le plus souvent en lisière, là où la lumière atteint la végétation basse, une zone où abondent les Insectes, car les Caméléons sont insectivores généralement ; cependant les plus grandes espèces dont la taille est relativement importante, choisissent de préférence des Lézards, des Oiseaux et même... de jeunes Rongeurs !

La plupart des Caméléons sont ovipares ce qui oblige les femelles à descendre sur le sol pour y enfouir leurs œufs ; d'autres espèces, notamment celles des climats plus frais, sont ovovivipares. C'est le cas notamment du Caméléon de Jackson qui vit en altitude en Afrique orientale ainsi que du Caméléon nain originaire des régions montagneuses d'Afrique du Sud. D'autres espèces, telles que le Caméléon commun (*Chamaeleo chamaeleon*) et le Caméléon africain (*Chamaeleo africanus*), supportent

des variations climatiques accentuées, et peuvent connaître des mois de sécheresse absolue ou au contraire des périodes de pluies abondantes.

Le Caméléon commun adopte un mode de vie presque exclusivement terrestre en Afrique du Nord. Il vit à la lisière des oasis s'abritant dans les cavités qu'il creuse lui-même. Dans ces zones sableuses à la végétation pauvre, l'animal n'est pas vert mais plutôt jaune-brun.

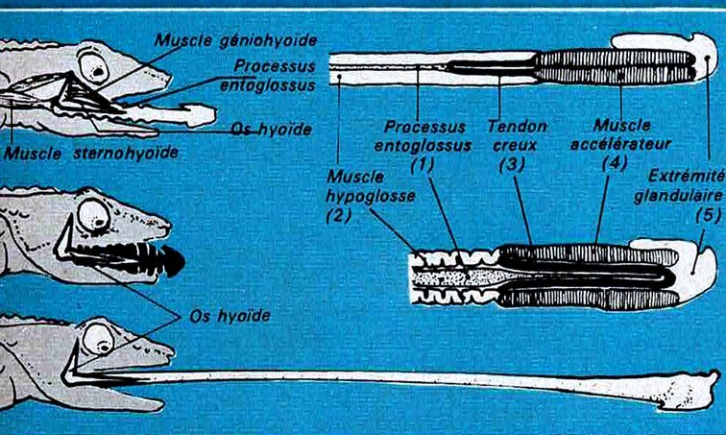
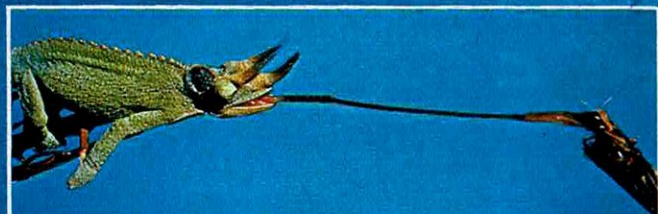
Le comportement social des Caméléons est assez particulier. On peut y relever une intolérance intraspécifique vraie, ce qui revient à dire que chaque individu supporte assez mal la présence d'un seul de ses congénères. De ce fait, il est difficile d'en conserver plusieurs dans une même cage.

Il est un des exemples les plus frappants et les plus représentatifs du mimétisme des Lézards. Sa couleur, sa forme, son attitude même, permettent au Caméléon de se bien dissimuler. Ce camouflage naturel permet non seulement de se soustraire à la vue des ennemis mais aussi d'approcher furtivement des victimes en puissance ! Le Caméléon peut modifier sa couleur d'une manière brutale et franche c'est-à-dire passer du brun au vert ou à l'orange... De plus, il possède aussi le pouvoir de modifier la forme de son corps ; en comprimant latéralement celui-ci, en arquant son dos et faisant ressembler ses membres à des brindilles, on pourrait quelquefois le prendre pour une feuille d'autant plus que ses mouvements sont plutôt lents.

Cependant, la faculté que possède le Caméléon de changer de couleur n'est pas aussi accentuée que l'on est tenté de le croire car chaque espèce ne dispose que d'une certaine gamme de coloration. Ajoutons que bien qu'il puisse se confondre avec son environnement, sa coloration ne dépend pas uniquement du terrain sur lequel il repose. En effet, l'animal change de couleur suivant l'heure de la journée et devient de teinte claire la nuit alors qu'il est d'un ton soutenu pendant le jour.

Son derme comporte à différents niveaux des cel-

(suite du texte page 74)



Le mécanisme d'éjection de la langue du caméléon est commandé par deux muscles. L'un, raccordé au processus entoglossus (1), est le muscle hypoglosse (2), qui, au repos, maintient la langue pliée en accordéon autour de l'os hyoïde. Ce muscle se prolonge par un tendon creux (3), qui aboutit au second muscle, l'accélérateur (4). Au repos, celui-ci aussi raccourcit la langue. Quand le caméléon éjecte sa langue, il détend l'accélérateur, ce qui relâche l'hypoglosse comme un ressort. Le tendon se retourne vers l'extérieur et la glande (5) va se coller à la proie.



lules ramifiées qui contiennent un pigment noir, la mélanine. Entre ces cellules appelées « mélanophores » existent aussi des cellules chargées de pigments oranges ou encore jaunes dont l'abondance plus ou moins importante détermine la teinte fondamentale de la peau du Reptile. Si ces cellules sont stimulées d'une manière quelconque, elles diffusent ou concentrent les pigments colorés de la peau faisant ainsi varier la teinte fondamentale. Ce contrôle de la répartition des couleurs est entièrement d'origine nerveuse. La réaction à la lumière ou à une couleur nécessite l'usage des yeux qui provoquent le stimulus auquel l'hypophyse réagit par un contrôle hormonal des mélanophores. Peut-être existe-t-il sur la peau même de l'animal des cellules sensibles fonctionnant à la manière de cellules photo-électriques et qui déterminent par un acte réflexe autonome la concentration ou l'expansion des mélanophores.

Car n'oublions pas que les Caméléons sont manifestement spécialisés dans la vie au-dessus du sol et la plupart des espèces ne descendent au sol que pour y pondre.

Leur lenteur à se mouvoir leur fait occuper parmi les Lézards, une place analogue à celle que tiennent les Loris et les Paresseux parmi les Primates.

Les membres du Caméléon sont longs et les articulations de l'épaule et de la hanche sont particulièrement mobiles. Les doigts des mains et des pieds, pourvus de griffes, sont disposés en deux groupes qui s'opposent l'un à l'autre d'une manière très commode pour saisir les branches. Ils forment des pinces préhensibles du fait que leurs cinq doigts sont soudés entre eux par deux et par trois.

La queue du Caméléon qui joue le rôle d'un cinquième membre est également modifiée en vue de la préhension et s'enroule sur un plan vertical tel un ressort de montre, phénomène assez inhabituel chez un Reptile.

Ses yeux et sa langue sont pour le Caméléon des organes hyperfonctionnels, « outils » indispensables puisque c'est seulement grâce à eux qu'il peut se nourrir ; avec ses yeux, il repère les proies, avec sa langue il les capture.

Le Caméléon, Léopard très lent comme on le sait a besoin d'avoir une vision très précise et possède, de ce fait, des yeux étonnamment exorbités, en forme de cône qui saillent de chaque côté de la tête. Ces yeux sont pourvus de paupières d'un type très spécial. En effet, les paupières inférieure et supérieure sont soudées ensemble au niveau de la partie moyenne de l'œil, ne laissant qu'une petite « lucarne » en face de la pupille pour le passage de la lumière. De plus, ces yeux possèdent un extraordinaire avantage, celui d'être indépendants l'un de l'autre ce qui leur donne la possibilité de scruter des points différents et ne convergent que lorsqu'il s'agit d'apprécier une distance par la vision binoculaire, dans le cas de capture d'une proie par exemple. Ainsi, sans bouger la tête, il peut voir en même temps ce qui se passe à l'avant comme à l'arrière, au-dessus comme au-dessous de lui...

La manière du Caméléon d'utiliser sa langue est plus impressionnante encore. Sa structure est unique chez les Vertébrés. Elle lui sert à attraper, immobiliser et ramener la proie.

Allongé et protractile, cet organe est le plus perfectionné qui soit et parmi les Reptiles, le Caméléon est le seul à posséder un tel avantage. La langue peut être projetée en avant, atteignant souvent une longueur égale à une fois et demie celle du corps de l'animal (la queue non comprise).

Lorsqu'il chasse, le Caméléon déambule très lentement parmi les branches où il se tient fermement accroché à l'aide de ses mains en forme de pinces tandis que les yeux scrutent dans tous les sens... Soudain, l'animal s'immobilise ; les yeux ont localisé une proie possible et convergent ensemble cette fois, sur un insecte qui s'est posé à une vingtaine de centimètres plus loin. Pendant quelques secondes le Caméléon observe une immobilité totale, appréciant la distance et la direction précise de la proie ; la bouche s'entrouvre alors lentement et tout à coup, un éclair rose en jaillit lequel en 1/25^e de seconde engluie l'insecte et le ramène entre les mâchoires déjà en mouvement de mastication. La partie terminale de la langue en forme de massue, rendue gluante par la sécrétion des glandes muqueuses est capable de retenir en surface collée, la proie la plus agitée. En son extrémité lobulée existe en effet une légère dépression dont les bords permettent de saisir la proie un peu à la manière de la trompe d'un éléphant. Cette langue très différente de celle du Crapaud est un organe tubulaire qui se trouve replié en accordéon en phase de repos autour d'une saillie cartilagineuse de l'ossature du cou, l'appareil hyoïde.

On a longtemps cru que le Caméléon projetait sa langue creuse en la « soufflant » comme un doigt de gant. Il est actuellement démontré que le mécanisme de projection est dû à l'action de deux muscles, l'un longitudinal ou hypoglosse, l'autre circulaire jouant un rôle accélérateur.

Lorsqu'elle est rétractée, la langue d'un Caméléon a la forme d'un tube creux aux parois musculueuses. Ces muscles, constitués de fibres longitudinales de l'hypoglosse se continuent en avant par un tendon creux emboîté à l'extrémité de la langue.

Le bouton terminal de la langue, fiché dans la pointe de l'os hyoïde, renferme des muscles puissants accélérateurs de forme annulaire qui entourent le tendon lequel en se contractant diminue le diamètre du canal interne et presse contre la tige osseuse pointue qui l'occupe. Dès que l'animal ouvre ses mâchoires, ce bouton terminal jaillit entraînant à sa suite le reste de la langue.

Simultanément, les muscles circulaires se détendent et la langue s'étire au maximum. Immédiatement, elle atteint l'insecte convoité, l'engluie. Les muscles longitudinaux entrent alors en action et la ramènent vers la bouche à sa position de repos. On peut constater que la rétraction de la langue est plus lente que la projection et sa vitesse dépend de la taille de la proie. On pourrait assez comparer ce mécanisme à celui qui consiste à presser un noyau de cerise entre le pouce et l'index bien que dans ce cas, le mouvement soit inversé. L'os hyoïde (en l'occurrence le noyau) reste fixé tandis que la main (c'est-à-dire l'extrémité de la langue) est projetée en avant.

Le mécanisme très précis du tir de la langue de cet animal et sa rapidité sont étonnants et laissent rêveur celui qui l'observe.

Comme beaucoup d'autres Reptiles inoffensifs, le Caméléon est souvent victime de la superstition populaire. En outre, on le considère à tort comme une créature venimeuse ce qui inspire à la population autochtone une crainte puissante. Autrefois, le fait de couper une corne à un Caméléon passait pour un acte de courage suprême. Le Caméléon est aussi quelquefois utilisé à des fins « thérapeutiques » au Maroc, où il est vendu séché sur les marchés. De bien tristes fins...

Marie-Thérèse et Claude GRENOT ■

**IL EXISTE PLUS
DE 200 OBJECTIFS DIFFERENTS.
LESQUELS ACHETER EN PREMIER?**

**35. 50. 105. 135 mm.
QUEL OBJECTIF CHOISIR
POUR UN PORTRAIT?**

**PEUT-ON COUVRIR TOUTES
LES FOCALES DE 35 A 300mm
AVEC SEULEMENT 2 OBJECTIFS?**

**L'OBJECTIF DOIT-IL
ETRE DE LA MEME MARQUE
QUE LE BOITIER?**



Soligor, leader de l'objectif interchangeable vient d'éditer une documentation technique très détaillée. Elle répond enfin aux questions que se posent aussi bien les amateurs avertis que les amateurs tout court, et leur permet de choisir le matériel le mieux adapté à leurs besoins.

Si vous voulez tout savoir sur les objectifs, flashes et accessoires pour la macrophotographie Soligor, retournez-nous ce bon. Vous recevrez gratuitement notre documentation technique, un tableau comparatif de toute la gamme de nos objectifs, une mire de définition pour tester vos optiques, un tarif et la liste de nos 800 concessionnaires.
Techni Ciné Phot - Agent exclusif pour la France -
93404 Saint-Ouen Cedex - Tél. 076.61.19.

Mon nom _____

Mon adresse _____

Code postal _____

SOLIGOR
leader mondial de l'objectif.

ENDORMIES DEPUIS 5000 ANS, CES JOLIES DAMES DE VALDIVIA RÉVÈLENT CE QUE LA CIVILISATION AMÉRICO-LATINE DOIT A L'ÉQUATEUR

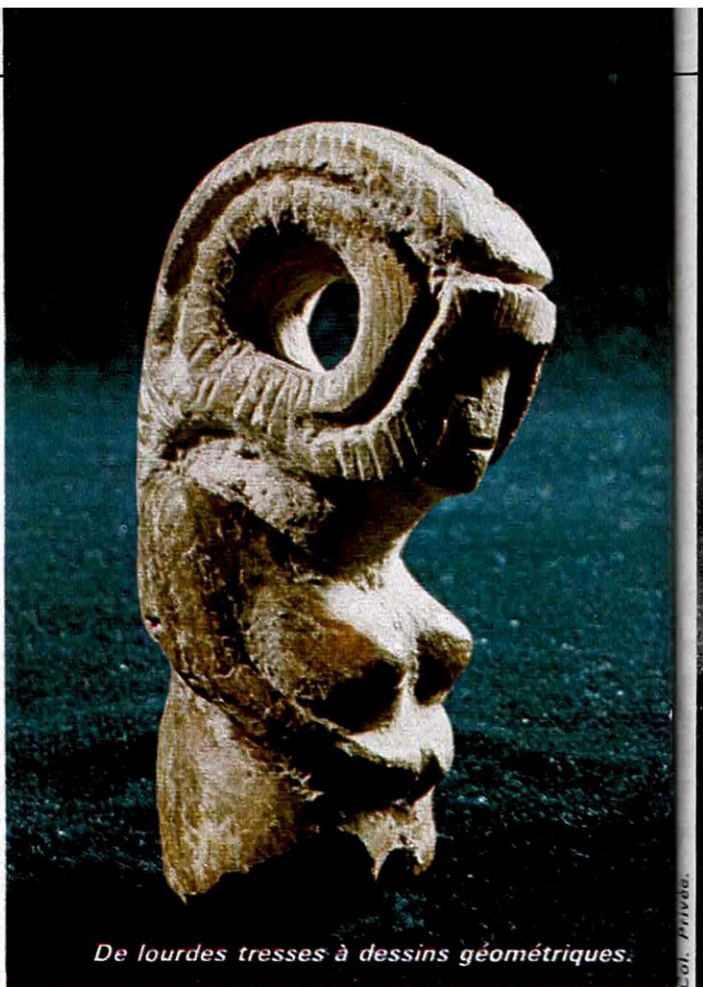
Ces petites statues de terre-cuite si modernes qu'on les croirait modelées par un artiste contemporain sont d'un âge plus que respectable : elles ont à peu près 5 000 ans et l'ancienne civilisation qui leur a donné le jour en Equateur fait aujourd'hui l'objet de discussions passionnées entre spécialistes.

Archéologues et historiens d'Amérique Latine ont traditionnellement eu, dans le passé, tendance à négliger le rôle de l'Equateur dans la formation de la civilisation du Nouveau-Monde. On tient généralement les Andes Centrales (Pérou et Bolivie) et l'aire Mésoaméricaine (une grande partie du Mexique, le Guatemala, le Honduras et une partie du Nicaragua) pour les seuls creusets importants de la civilisation de ce continent. Or, certaines données actuelles de l'archéologie tendraient à prouver que l'art de la céramique et l'organisation de communautés fondées sur l'agriculture étaient connus en Equateur 1 000 ans au moins avant le Pérou et le Mexique.

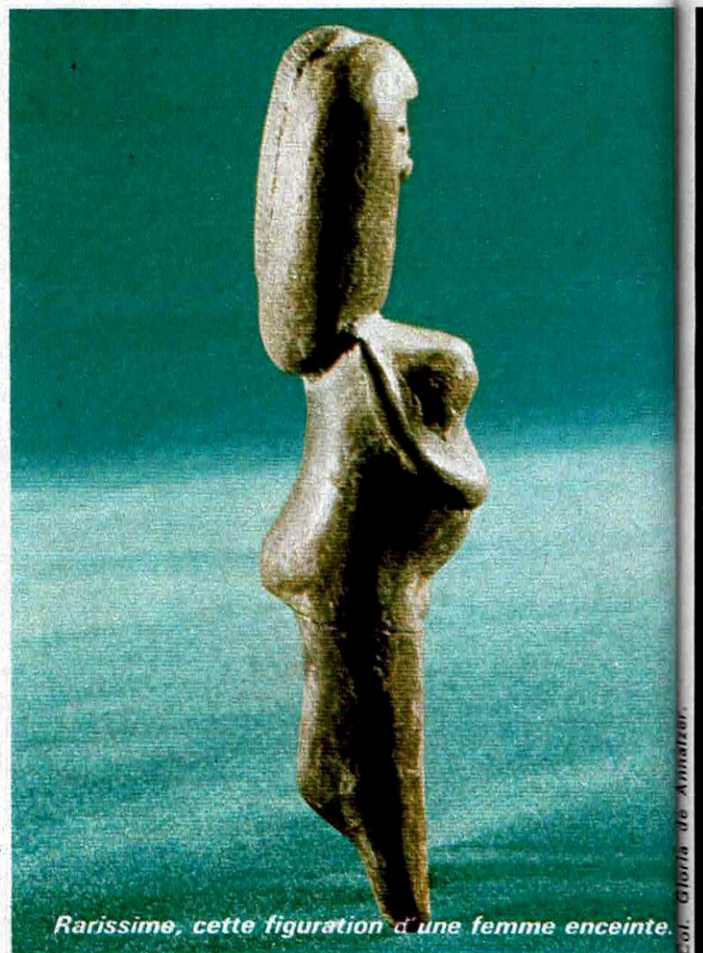
C'est à Valdivia, petit village de pêcheurs au bord du Pacifique, sur la côte septentrionale de la province de Guayas, que les premières fouilles entreprises ont mis à jour de très nombreux fragments de poteries, vases et figurines que la datation au Carbone-14 fait remonter aux environs de 3 100 av. JC. voire même à 4 000 ans selon d'autres méthodes de datation.

Quoi qu'il en soit, cette partie de la côte équatorienne était à l'époque sensiblement plus basse qu'aujourd'hui par rapport au niveau de la mer, et les nombreux champs de salpêtre actuels étaient recouverts d'eau peu profonde et bordés de marécages et lagunes où les racines des palétuviers devaient composer d'impénétrables barrières. Comme les premiers sites archéologiques de Valdivia ont

(suite page 78)



De lourdes tresses à dessins géométriques.



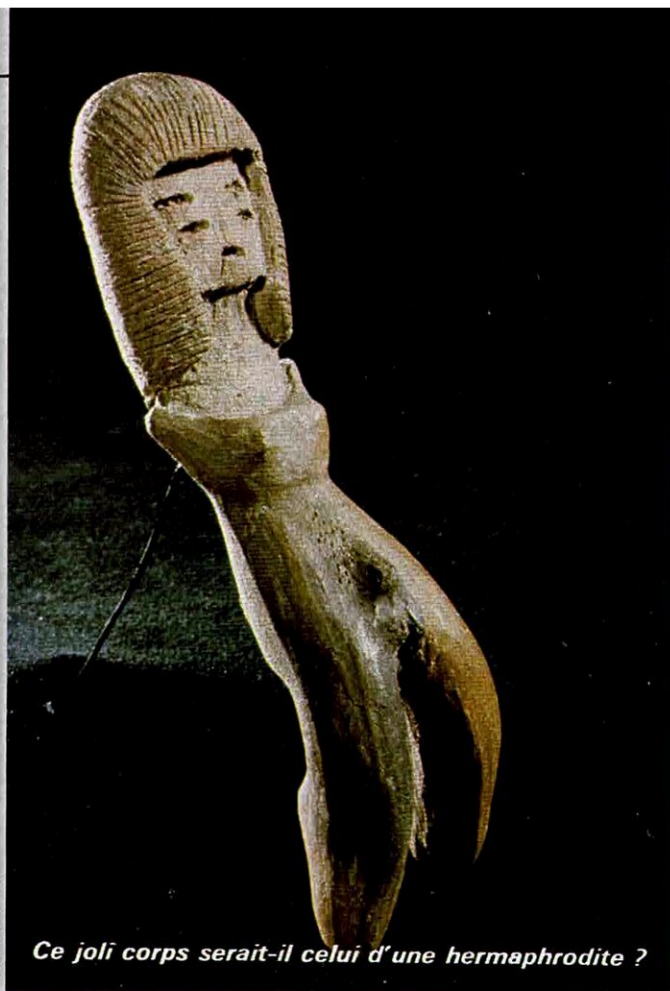
Rarissime, cette figuration d'une femme enceinte.

Col. Privée.

Musée Guayasamin (Quito).

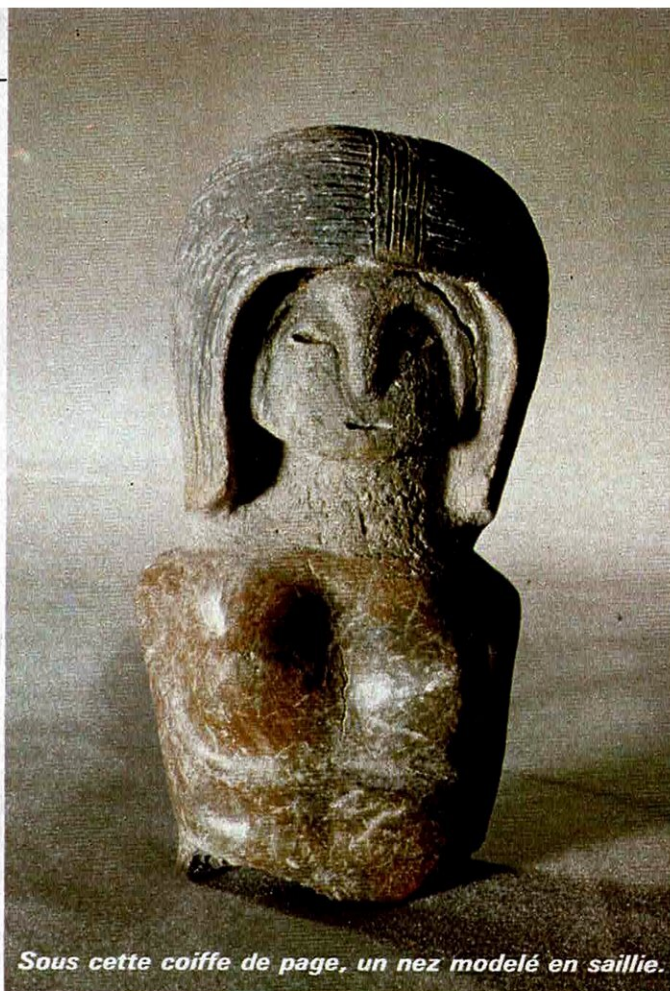
Col. Privée.

Col. Gloria de Amador.

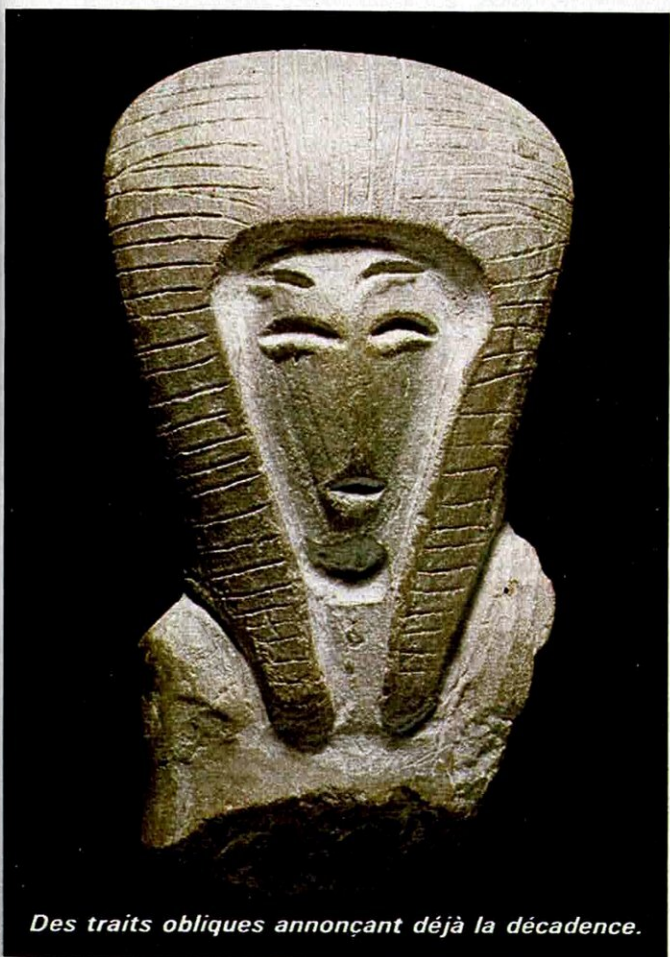


Ce joli corps serait-il celui d'une hermaphrodite ?

Col. Gloria de Annalzer



Sous cette coiffe de page, un nez modelé en saillie.



Des traits obliques annonçant déjà la décadence.

Col. Privée.



Une jolie dame toute fardée d'engobe rouge.

tous été découverts à proximité immédiate de ces lagunes, qui devaient être de parfaites réserves de coquillages, on a longtemps cru que cette population ne vivait essentiellement que de pêche et de cueillette de fruits sauvages. De fait, on a retrouvé sur ces lieux d'innombrables restes de mollusques, de crustacés, et même de poissons appartenant à des espèces qui se tiennent d'ordinaire éloignés du rivage (ce qui implique l'utilisation d'embarcations). Et aussi des vestiges d'équipements de pêche comprenant des hameçons de nacre remarquablement façonnés et de poids de filets en pierre taillée. D'abondants ossements de cervidés indiquent que la chasse n'était pas non plus inconnue. Et il est fort probable que les Equatoriens de la côte aient eu des rudiments d'agriculture.

Depuis, de nouveaux sites ont été découverts, qui prouvent que les colonies de Valdivia n'étaient pas toutes orientées vers la mer, tant s'en faut. Le site de Loma Alta par exemple, où ont été retrouvées les plus anciennes poteries de cette culture, est à 15 km de la côte, sur la rivière de Valdivia. Et à Azucar, où Carlos Zevallos (1) a récemment procédé à des fouilles importantes, le site n'est pas à moins de 30 km de l'océan. Les centaines de pierres à moulin dégageant des strates de Loma Alta (alors qu'on n'en avait pratiquement pas découvertes sur la côte même), les poteries à décoration de grains de maïs mises à jour par Carlos Zevallos à San Pablo, les confrontations et recherches d'historiens et agronomes américains, donnent aujourd'hui à penser que c'est en fait à Valdivia qu'est apparu pour la toute première fois un système efficace de culture du maïs, plus tard sans doute étendu au manioc et à la patate douce, entre autres.

Jusqu'en août 1974, on ignorait tout des habitations de Valdivia. Depuis, les travaux à Real Alto d'une équipe de chercheurs américains de l'Université de l'Illinois ont permis de dégager le plan complet au sol d'une maison de forme ovale, de 10,30 m sur 8 m, et de déceler les traces et la disposition de quelques autres. Dans une couche de position épaisse de 20 cm, des centaines de vases et des douzaines de figurines en terre-cuite ont permis de situer avec précision l'habitation aux alentours de 2300 av. JC. Notant que cette habitation est assez grande pour abriter une trentaine de personnes, le Pr. Donald Lathrap, écrit à ce sujet (2) : « ... Il y a eu de nombreuses habitations similaires à Real Alto, toutes orientées suivant un plan d'ensemble. Des fouilles ultérieures permettront d'en préciser le nombre, mais on peut d'ores et déjà le situer raisonnablement entre 50 et 100. On peut donc dès à présent évaluer la population de cette ville organisée et permanente à un chiffre compris entre 1500 et 3000 personnes. Des populations de cette taille et de cette stabilité n'ont certainement pas pu subsister sans un système agricole réellement efficace. »

Mais qui étaient ces hommes anciens, quelles étaient leurs mœurs ? On a découvert à Valdivia deux types de crânes humains : les uns dolicoéphales qui paraissent les plus anciens, les autres brachicéphales qui sont les plus nombreux. Ceci a permis d'avancer l'hypothèse qu'à l'origine la population devait être composée de pêcheurs dolicoéphales ignorant la poterie (comme sur les côtes péruviennes), et qu'ensuite survinrent de nouveaux arrivants, brachicéphales, qui, eux, connaissaient cet art.

L'hypothèse ne mène pas plus loin, et n'explique en tout cas pas d'où ces nouveaux arrivants tenaient alors leur art.

Car l'un des mystères de Valdivia reste l'apparition soudaine d'une céramique témoignant d'embellie d'une telle maturité artistique et technique. Certains ont voulu voir une influence possible des populations de Puerto Hormiga, dans les basses terres du nord de la Colombie, où l'on a retrouvé également de nombreux fragments de poterie remontant à une époque très proche de Valdivia. Mais ces vestiges témoignent d'un art plus grossier.

Les archéologues Meggers, Evans et Estrada, quant à eux, soutiennent en se fondant sur des similitudes de terres-cuites la thèse d'un contact transpacifique avec la civilisation de Jomon, au Japon, à la suite de la dérive accidentelle d'un bateau de pêche japonais. Pour contestée qu'elle soit aujourd'hui, cette thèse aurait au moins l'avantage d'expliquer notamment une autre troublante particularité de la céramique de Valdivia : contrairement à toute attente, en effet, ce sont les œuvres du début qui sont les plus parfaites et qui ressemblent le moins aux balbutiements expérimentaux d'une technique en train de se chercher. Puis, la maîtrise technique et artistique décline... Les élégantes figurines du début perdent au cours des siècles leur réalisme stylisé et leur vigueur, les corps sont moins bien finis, les bras disparaissent, les cheveux et même parfois les bouches aussi, comme si l'artisan se désintéressait peu à peu de son travail. On pourrait plus facilement comprendre cette évolution à rebours dans l'hypothèse où des hommes venus d'ailleurs, maîtrisant déjà parfaitement leur art, l'auraient enseigné aux hommes de Valdivia ; rien d'étonnant si ces derniers, ultérieurement livrés à eux-mêmes, aient peu à peu perdu la vigueur créatrice causée par le choc culturel initial.

Quoi qu'il en soit, les figurines elles-mêmes n'enseignent que fort peu de choses sur leurs créateurs. Parce que, à l'exception parfois d'une ceinture, toutes sont nues, faut-il en déduire que cette civilisation ignorait les vêtements ? Parce que certaines sont recouvertes d'engobe rouge, on pense que ce peuple connaissait peut-être l'usage de ces peintures végétales qui, à l'est des Andes, sert à la fois d'ornementation et de protection contre les moustiques. Parce que presque toutes représentent des femmes, on croit que la société de Valdivia a pu connaître une certaine forme de matriarcat. Parce que toutes ces femmes ont des poitrines d'une opulence exagérée, on suppose qu'elles témoignent sans doute d'un culte de la fertilité — culte qui est d'ailleurs contemporain de l'apparition de l'agriculture, dans presque toutes les parties du monde.

Betty J. Meggers admet que l'abondance de ces statuettes implique certainement une fonction importante, sans doute de nature religieuse ou magique. Mais elle remarque en outre la facilité avec laquelle les gens de Valdivia semblent avoir mis au rebut même les figurines travaillées avec le plus grand soin. Ceci pourrait suggérer une fonction relativement éphémère — comme par exemple de servir d'auxiliaires rituelles lors de cérémonies pour la guérison d'une maladie. On retrouve encore aujourd'hui ces coutumes chez certains indiens du nord de la Colombie. Les figurines en bois que ceux-ci sculptent sont destinées à ne servir qu'en une seule et unique occasion, et sont jetées aussitôt après. Les jolies « dames de Valdivia », peut-être, n'ont connu que d'aussi brefs destins...

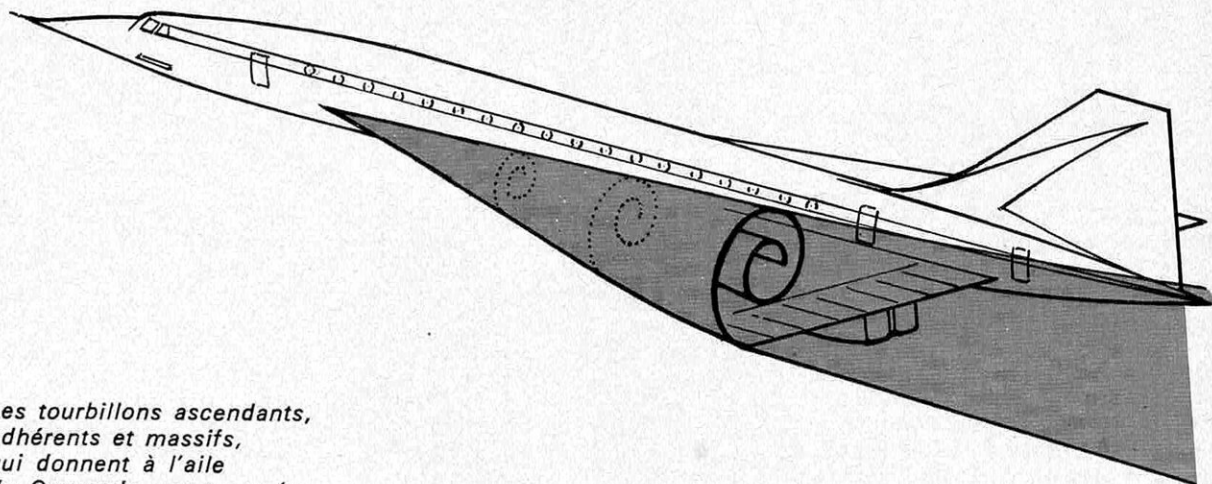
Aline de NANXE ■

Reportage photos Vautier-De Nanxe.

(1) Professeur d'Archéologie à l'Université Centrale de Guyana (Equateur).

(2) Donald Lathrap : « Ancien Ecuador ».

AÉRONAUTIQUE



Les tourbillons ascendants, adhérents et massifs, qui donnent à l'aile de Concorde une poussée supplémentaire de 50 %.

A QUI DOIT-ON L'AILE DE CONCORDE ?

On avait toujours dit que le profil d'aile dite « néogothique » était le fruit des calculs des ingénieurs toulousains de Sud-Aviation. Si l'on en croit l'article de J. Barry, P. Gillman et R. Eglin dans le Sunday Times du 8 février dernier, l'aile de Concorde aurait plutôt été une création britannique d'abord secrète, puis livrée aux Français au moment des négociations qui ont précédé l'accord franco-britannique de 1962 pour la réalisation de Concorde.

Pour assurer une meilleure portance de l'avion à une vitesse supersonique, les données accumulées avec les avions militaires à réaction montraient qu'il convenait d'accélérer le plus possible le flux d'air passant sur l'extrados de l'aile et de ralentir le flux s'écoulant sur l'intrados.

L'aérodynamique montre en effet que plus l'air passe vite sur une aile, moins la pression qu'elle exerce sur cette aile est forte. Il convient donc de s'arranger pour qu'une forte pression s'exerce vers le haut sur l'intrados, et bien évidemment de diminuer autant qu'on le peut, la pression s'exerçant sur

l'extrados afin de créer un effet de succion, une aspiration de l'aile vers le haut assurant une meilleure portance de l'avion.

Ce travail, dans les années 50 fut confié, selon le Sunday Times, à deux spécialistes de la mécanique des fluides britanniques, Eric Maskell et Dietrich Kücheman. Ce dernier, décédé il y a peu de temps, était en fait d'origine allemande, élève du spécialiste allemand de la mécanique des fluides, Prandtl, et a émigré en Angleterre après la chute du III^e Reich.

C'est ainsi que E. Maskell et D. Kücheman en vinrent à calculer une forme d'aile qui per-

mette au flux d'air s'écoulant sur l'extrados de former des tourbillons se décollant de l'aile de manière à participer à l'effet de succion augmentant la portance de l'avion. Les essais ont montré par la suite que le flux d'air s'écoulant sur l'extrados de l'aile de Concorde avait une vitesse trois fois supérieure à celle de l'avion, ce qui a pour effet d'augmenter de 50 % la portance.

●● *Enquête en cours aux Etats-Unis sur les dommages génétiques qui auraient été causés par le chlorure de vinyle ; après l'Etat de l'Ohio, l'enquête se poursuit dans celui de Virginie.*

LES TRACES D'ÉLÉMENTS CHEZ LE FOETUS

Des traces de métaux et d'éléments chimiques commandent le développement du fœtus, surtout dans les trois derniers mois de la vie prénatale. C'est ce qu'indiquent les recherches effectuées depuis 8 ans par le Pr Linder. Il est donc nécessaire de suivre la présence de ces éléments chez la mère et chez l'enfant lors de la naissance, car le défaut ou l'excès de ces éléments peut être assez grave pour entraîner la mort.

H														H				
(2,2) Li	(36) Be													(48) B	C	N	O	(3300) F 1972
Na	Mg													(100) Al	(1100) Si 1972	P	S	CL
K	Ca	(9) Ti	(10) V 1971	(3) Cr 1959	(14) Mn 1931	(4500) Fe 17 siècle	(1,3) Co 1935	(8) Ni 1973	(87) Cu 1928	(2000) Zn 1934	(20) Ge	(14) As	(21) Se 1957	(200) Br				
(320) Rb	(340) Sr	(340) Zr	(120) Nb	(13) Mo 1953					(0,8) Ag	(34) Cd	(42) Sn 1970	(6) 5 b	(7) Te	(15) I 1950				
(1,4) Cs	(22) Ba									(13) Hg	(7) Tl	(122) Pb	(0,2) Bi					

Tableau 1

Le tableau 1 reproduit la classification périodique des éléments. Les éléments présents en quantités importantes dans le corps sont en caractères gras. Les éléments qui n'existent qu'à l'état de traces sont en bleu, et pour ceux-là l'âge de détermination est également indiqué. Les autres sont ceux dont on ne connaît pas le rôle dans l'organisme. On a indiqué pour chaque élément nécessaire la quantité moyenne en mg présente dans le corps d'un adulte de 70 kg vivant dans un pays développé. Les éléments les plus importants à l'état de traces sont le fer, le fluor, le zinc et le silicium.

Tous ces éléments se retrouvent dans les fœtus et chez le bébé après la naissance. Leur présence est indispensable au bon développement de l'enfant et sont fournis par la mère, soit directement avant la naissance, soit par allaitement, dans la période post-natale. Pendant cette période, le lait de la mère est considérablement enrichi en éléments permettant à l'enfant d'absorber ce qui lui est nécessaire jusqu'au sevrage.

Le tableau 2 souligne certaines différences essentielles entre l'adulte et l'enfant au niveau des concentrations. Le fœtus contient plus de cuivre, de fer et de chrome que l'adulte (le fer intervient dans la formation de l'hémoglobine), le fluor est pratiquement inexistant; il n'apparaît que dans la période post-natale, lors de la formation des dents.

jumeaux) le fœtus n'a pas reçu suffisamment d'éléments. Il faudra donc recréer artificiellement les conditions idéales de développement soit en alimentant le fœtus par l'intermédiaire de la mère, ou en apportant au bébé un complément alimentaire. D'où l'intérêt d'une surveillance systématique des éléments lors de la grossesse et dans la période post-natale.

Traces d'éléments (essentiels)	Quantité pour un corps adulte (mg)	Concentration	
		Adulte (µg/g)	Fœtus à terme (µg/g)
fer (Fe)	4000 - 5000	64	94 - 100
fluor (F)	2600 - 4000	47	0 - 0,3
zinc (Zn)	1600 - 2300	28	24
silicium (Si)	1100	16	16
cuivre (Cu)	72 - 100	1,2	4,7 - 5,0
étain (Sn)	42	0,6	moins ?
sélénium (Se)	21	0,30	0,30 (enfant)
iode (I)	10 - 20	0,21	moins
manganèse (Mg)	12 - 16	0,20	moins
molybdène (Mo)	9 - 16	0,18	moins
vanadium (V)	10	0,14	
nickel (Ni)	10	0,14	
chrome (Cr)	1 - 5	0,043	plus
cobalt (Co)	1,1 - 1,5	0,019	moins
(nécessite non prouvée)			
strontium (Sr)	340	4,9	0,01 - 0,10
rubidium (Rb)	320	4,6	moins
bromure (Br)	200	2,9	
bore (B)	48	0,69	
barium (Ba)	22	0,31	

Tableau II

Les autres éléments sont présents en quantités moindres ou similaires.

L'accumulation de ces éléments dans le fœtus ne s'effectue que dans les 3 derniers mois de grossesse, ce qui pose plusieurs problèmes :

- **Accumulation des éléments** chez la mère pendant la grossesse en vue du transfert ; une carence quelconque chez la mère se répercute chez le fœtus.

- Nécessité de la part du fœtus d'assimiler ces éléments dans le double but de libérer la mère de l'excès d'éléments et d'assurer son propre développement.

- Dans le cas d'une naissance prématurée (ou de la présence de

●● *Troublante histoire : un neurologue canadien a soumis un dessert de gelée de fruits à un électroencéphalogramme et a obtenu des signaux. Il ne s'agit pas d'une mystification, mais d'un fait qui démontrerait qu'un cerveau mort peut envoyer des signaux EEG qui pourraient être mal interprétés.*

●● L'oxyde d'azote, également connu sous le nom de « gaz hilarant », soulage les douleurs des coronaires et met même les cardiaques sur le chemin du rétablissement, selon deux médecins qui ont publié leurs travaux dans le Journal of the American Medical Association.



LA MYSTÉRIEUSE ALLERGIE DES PÊCHEURS DE LA BAIE DE LA SEINE

Les mains profondément crevassées, un corps couvert de boutons, Christian Harel, marin pêcheur au Havre vient d'être hospitalisé pour un eczéma de contact d'origine allergique. C'est le dernier d'une liste qui, depuis 1971, ne cesse de s'allonger. Selon les pêcheurs de la région, cette allergie serait due à « l'algue pain d'épice ». Brune et spongieuse, cette algue prolifère depuis quelques années, plus particulièrement vers le mois de juin, quand la mer se réchauffe. Il arrive que les pêcheurs la remontent dans leurs filets.

En fait, l'analyse des biologistes a révélé que cette « algue » est un animal de la classe des « Bryozoaires », qui vit en colonies fixées sur le fond. Ces colonies, composées de très nombreux individus, sont abondantes dans le nord du Golfe de Gascogne, la Manche et la mer du Nord. Selon l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes : « Ces animaux ni urticants, ni toxiques ne peuvent être la cause des dermatites constatées, ni être considérés comme des indicateurs de pollution ».

Il faut donc chercher ailleurs la cause de ces phénomènes d'allergies. Ils peuvent être dus à des animaux marins micro ou macro planctoniques comme les méduses, dont les tentacules sont plus ou moins irritantes ou bien à une bactérie marine (*Erysipelothrix insidiosa*) connue pour les inflammations qu'elle provoque occasionnellement sur les mains blessées.

De l'avis de Gilles Klein, délégué pour la France du mouvement écologique européen, « si aucun lien direct ne peut être établi entre le mal qui atteint

les marins pêcheurs et un rejet particulier de déchets dans la Seine, cela n'empêche que le déséquilibre évident entre les organismes marins, qui deviennent de plus en plus toxiques, ne fait que s'accroître dangereusement ».

Il faut dire que la baie de la Seine, réputée naguère pour ses eaux poissonneuses, n'est plus qu'un vaste égout. Chaque jour, 10 000 tonnes de boues jaunes (déchets de phosphogypse) y sont rejetés, sans compter les 81 000 tonnes de boues rouges (acide sulfurique et bioxyde de titane) qui y sont déversés chaque année...

●● Dans une récente conférence où il exposait les découvertes qu'il avait faites avec sa mère, le Dr Mary Leaky, le Dr Raymond Leaky a déclaré que les fossiles humains vieux de 3 750 000 années et découverts en Afrique orientale, indiquent une très étroite ressemblance anatomique avec l'homme contemporain. Il s'agirait d'un rameau qui commença à se différencier de l'Australopithecus il y a quelque 5 millions d'années.

LE VIRUS DU VEAU, ARME ANTI-DIARRHÉE

Des chercheurs de l'Institut National d'Allergie et des Maladies Infectieuses (NIAD, USA) pensent qu'il serait possible de vacciner les enfants contre une des maladies les plus répandues et, dans certains pays, les plus mortelles : la diarrhée, provoquée par la gastro-entérite (ou inflammation des intestins).

L'équipe de Dr Albert Z. Kapikian, chef du laboratoire des maladies infectieuses du NIAD, vient de mettre au point un test pour dépister le virus humain provoquant la gastro-entérite. On sait en effet que certaines gastro-entérites sont provoquées par des bactéries ou des parasites, mais aux Etats-Unis, la plupart des spécialistes penchent aujourd'hui pour la théorie selon laquelle la plupart de ces infections seraient virales.

Toutefois, le virus (semblable au rhéovirus, catégorie qui comprend le virus de la fièvre jaune et celui de la dengue) ne se trouve dans les matières fécales qu'en très faible quantité, et il se prête mal à la culture. Mais le Dr Kapikian, en collaboration avec le Dr Charles A. Mebus, du service de médecine vétérinaire de l'Université du Nebraska, a découvert que le virus humain ressemble de très près à un virus du veau, qui provoque chez celui-ci des troubles gastro-intestinaux très semblables à la gastro-entérite. Il a mis au point un test utilisant ce virus du veau, et permettant de dépister chez l'homme la présence du virus humain, très proche sur le plan immunologique.

Les chercheurs, qui publient les résultats de leurs travaux dans la revue médicale « The Lancet » pensent que le virus animal pourrait même être utilisé pour créer un vaccin qui immuniserait les enfants contre cette infection. (L'inverse se fait : par exemple, le vaccin humain contre la rougeole est utilisé pour vacciner contre la maladie des jeunes chiens.) S'ils réussissent, ce sera la première fois qu'un virus animal sera utilisé pour préparer un vaccin humain depuis 180 ans — lorsque le médecin anglais Edward Jenner utilisa le virus cowpox de la vache pour mettre au point le premier vaccin, le vaccin anti-variolique.

DÉCOUVERTE DE L' « AUTRE ALEXANDRIE » ...

Outre l'Alexandrie d'Egypte, il y eut au début du IV^e siècle des dizaines d'autres villes portant ce nom, fondées à la gloire du grand Macédonien sur les contrées qu'il contrôlait. Il y eut, en particulier, une Alexandrie la Lointaine ou Alexandrie Eskhat, qu'il bâtit quelque part dans ce qui est l'actuel Tadjikistan soviétique.

Mais l'on ignorait jusqu'ici où pouvait se trouver son site exact.

Or, le professeur Nouman Negmatov, orientaliste et archéologue, vient de la retrouver, au terme de plusieurs saisons de recherches, sous l'ancienne forteresse de Khodjent, aujourd'hui englobée dans la ville de Léninabad.

Pour cette découverte, Negmatov s'est évidemment reporté aux récits des campagnes d'Alexandre et, en particulier, à ceux qui portent sur la fondation de l'« autre Alexandrie ». Deux points attirèrent son attention : en premier lieu, l'hostilité de la peuplade des Saka, qui vivait sur les rives du Syr-Daria, à la construction de cette ville. C'est en les bombardant à la catapulte et puis en organisant un « débarquement » en radeaux de ses archers qu'Alexandre dispersa les Saka dans les steppes. Ce fut même lors de cette campagne que le Macédonien tomba malade, ayant bu de l'eau argileuse tirée d'un « lac salé ». Première conclusion : l'« autre Alexandrie » avait très probablement été construite près du Syr-Daria, dans les environs de Léninabad. C'était seulement là que l'absence de marécages avait pu permettre aux Saka de prendre des positions militaires. Point concordant : la présence des lacs salés de Chou-Koul, au Nord-Est de Léninabad.

En deuxième lieu, l'« autre Alexandrie » fut érigée sur une hauteur et ceinte de murailles. Or, l'unique hauteur propice à la construction d'une ville est celle où se dresse Khodjent. Restait une énigme, de taille : où étaient donc passées les formidables murailles en question ? Fouillant dans l'enceinte de la forteresse, Negmatov a découvert, à une profondeur de 2,50 m un amas de briques carrées du Syr-Daria de facture antique, comme le rapporte le journaliste soviétique Anatoly Belogorski. Il est probable que des fouilles approfondies sur ce

site extraordinaire devraient permettre de mettre à jour bien d'autres vestiges de la formidable épopée d'Alexandre.

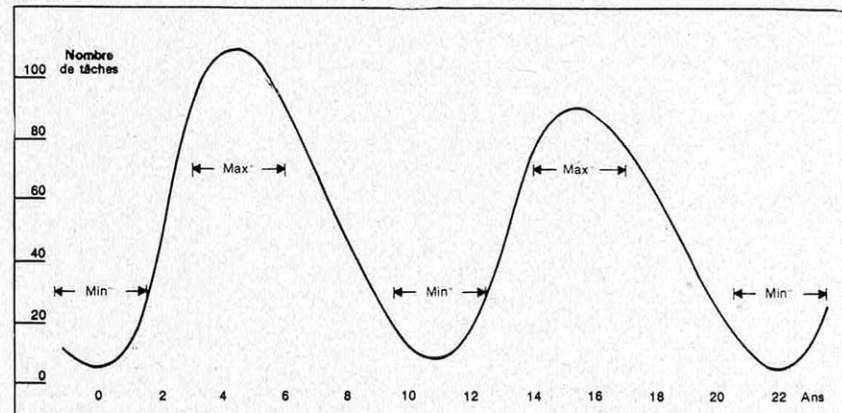
Rappelons à titre de curiosité que le tombeau du conquérant, ni sa dépouille en armure d'or enclose dans un cercueil de verre n'ont pas été retrouvées. Selon plusieurs témoignages

historiques, ces dépouilles prestigieuses se trouveraient encore à Alexandrie d'Egypte, sous la mosquée Nebi Daniel, à quelques mètres de la Colonne Pompée. Mais il est bien difficile de fouiller de manière approfondie sous la mosquée, sans en mettre l'équilibre en péril.

METEO

DES PRÉVISIONS DU TEMPS POUR LES 200 PROCHAINES ANNÉES ?

Ceci est le graphique des moyennes des cinq doubles cycles de taches solaires durant le dernier cycle de 100 ans, qui devraient expliquer le rythme des variations climatiques. En ordonnée, le nombre de taches, en abscisse, la succession des années, de deux en deux. Pendant à peu près la moitié ascendante d'un cycle (de 0 à 4 ans), le climat se caractérise par la sécheresse continentale. A mi-chemin se situe le moment où le magnétisme solaire passe du négatif au positif. Pendant la deuxième moitié, le climat devient humide et froid (de 4 à 10 ans).



Suit une période (de 10 à 16 ans) de temps moyen, frais et humide, en dépit du fait que l'on est en cycle ascendant : cela est dû à un changement des zones climatiques, avec des circulations de vents chauds vers le Pôle Nord, qui adoucissent les climats nordiques ; en effet, dans la moitié descendante du deuxième cycle (de 16 à 22 ans), le temps devient chaud aux latitudes nordiques. L'ensemble représente un double cycle qui devrait éclairer les hypothèses nombreuses sur les

raisons des changements de climat.

Les récentes variations climatiques constatées sous toutes les latitudes ont donné naissance à d'innombrables discussions sur leurs origines. La pollution atmosphérique a été largement incriminée en raison de l'utilisation de quantités croissantes de combustibles fossiles. Leur combustion libère une masse importante de gaz carbonique dont le principal effet serait — aux yeux des partisans de cette hypothèse — d'entraîner un

réchauffement général de l'atmosphère.

L'accumulation de calories serait due à la perméabilité sélective du gaz carbonique, plus transparent aux radiations solaires de faible longueur d'onde qu'aux radiations terrestres de grande longueur d'onde.

Cette théorie a été largement mise en doute par les travaux du Pr. Willet du M.I.T. La pollution atmosphérique n'interviendrait que pour 5 % dans les récents changements atmosphériques. Selon le Pr. Willet, la véritable origine des variations climatiques se trouve dans l'activité des taches solaires. Celles-ci suivent un cycle de 22 ans caractérisé par 2 demi-cycles qui ne diffèrent que par le sens du champ magnétique solaire. Le schéma illustre l'activité solaire moyenne au cours d'un cycle de 22 ans et son action sur le climat terrestre. Les minimum et maximum ainsi que le sens du champ magnétique solaire ont été indiqués. Les résultats obtenus correspondent aux observations pratiquées depuis 100 ans. Ce cycle solaire de 22 ans est lui-même inscrit dans un cycle plus long qui s'étale sur 180 ans. Le Pr. Willet a établi une carte du temps à venir en projetant les constatations déjà effectuées, sur le cycle solaire futur : 1976-2000 : Baisse de la température sous toutes les latitudes. Sécheresse sous les latitudes tropicales et les latitudes moyennes supérieures.

2000-2010 : Retour rapide à un temps plus chaud. Humidité sous les latitudes tropicales et sous les latitudes moyennes supérieures.

Sécheresse sous les latitudes moyennes inférieures.

2010-2030 : Humidité sous les latitudes moyennes inférieures. Sécheresse sous les latitudes moyennes supérieures et sous les latitudes tropicales.

2030-2055 : Tendance générale à l'échauffement et humidité.

2055-2110 : Reproduction du cycle des années 2000 à 2055.

2110-2140 : Réchauffement plus intense, comparable à celui des années 1930-1960. Hivers rigoureux, étés torrides, sécheresse des zones continentales.

La prochaine période de froid intense n'apparaîtra que dans les années postérieures à l'année 2150. Quant à l'hypothèse d'un nouvel âge glaciaire, il ne semble pas possible de l'envisager avant l'année 30 000.

MÉDECINE

VITAMINE C ET ATHÉROSCLÉROSE : DES FAITS NOUVEAUX

Lorsque, voici quelques années, le professeur Linus Pauling, deux fois prix Nobel, avançait que la vitamine C était efficace contre l'athérosclérose, il souleva un véritable tollé international. « De quoi je me mêle ! » rétorquèrent en substance médecins et biologistes. Pauling, en effet, ne donnait à l'appui de son affirmation que des bases expérimentales, jugées incomplètes, peu orthodoxes, douteuses, etc.

Mais un peu plus tard, le Tchecoslovaque Emil Ginter s'intéressa au problème et constata qu'effectivement, vitamine C et cholestérol apparaissent dans l'organisme en proportions inverses : quand il y a trop peu de l'une, il y a trop de l'autre. Là-dessus, le biochimiste Anthony Verlangieri, de l'Université Rutgers, embraya et se demanda quel pourrait être le lien entre la vitamine C et l'athérosclérose. Il pense l'avoir trouvé : « J'en suis sûr à 99 % », déclare-t-il. Dans l'athérosclérose, il se produit un double phénomène : en premier lieu, les parois des vaisseaux ne parviennent plus à repousser les dépôts cholestériques ; en deuxième lieu, deviennent fragiles, pour une raison mystérieuse, ces vaisseaux se brisent, provoquant ainsi des hémorragies et la formation de caillots. Qu'est-ce qui fait qu'ils

deviennent fragiles ? Apparemment, l'absence de certaines substances. Comparant les structures d'artères normales et d'artères malades, le Dr Verlangieri nota dans ces dernières l'absence de certains composés sulfatés, et particulièrement de la chondroïtine-4-sulfate.

Puis il remarqua deux faits : le premier est que, de manière indépendante, de nombreux chercheurs expérimentaient cette substance dans le traitement de l'athérosclérose ; le second est qu'il y a un rapport direct entre le taux de chondroïtine-4-sulfate et la vitamine C : quand il administrait cette vitamine à des lapins, leur taux de ce composé sulfaté augmenta de 150 % ! Selon lui, la vitamine C aurait la propriété de se combiner aux sulfates inorganiques de telle sorte qu'ils puissent être assimilés par la cellule de l'artère.

Or, il est intéressant de noter que le tabac et le stress, qui sont tous deux associés à l'athérosclérose, abaissent sensiblement le taux de vitamine C dans l'organisme. Et que les hormones féminines relèvent au contraire ce taux, ce qu'il faut rapprocher sans doute du fait que les femmes sont peu vulnérables à l'athérosclérose jusqu'à la ménopause.

Conclusion : la vitamine C semble bien efficace contre l'athérosclérose. A condition de ne pas dépasser 1 000 mg par jour. Au-delà de cette dose, il y a des risques de calculs rénaux, de désordres digestifs et d'autres inconvénients.

●● Relevé dans le *Journal of the American Medical Association* du 8 mars dernier : des patients peuvent, après une intervention chirurgicale, perdre la mémoire de ce qui l'a précédé. Ce qui peut poser des problèmes juridiques quant au consentement des malades à l'intervention...

ERRATUM

LA SECURITE FAIT AUSSI PARTIE DE LA RECHERCHE

Dans notre numéro de mars 1976, n° 702, nous avons publié p. 58-59 et p. 60-61 deux tableaux sur l'organisation de la recherche en France. Un organisme a été omis : l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles). L'INRS occupe 447 personnes et agit sous la tutelle du Ministère du Travail en suivant les directives de la Caisse nationale de l'assurance maladie qui lui alloue son budget.

Une invention française permet de téléviser l'infarctus

Deux appareils médicaux pour « voir dans le corps » viennent de perfectionner considérablement le diagnostic. Le premier, le Simis 3, permet pour la première fois de détecter sur un écran TV un infarctus, même insoupçonné. C'est pourtant aux États-Unis que l'on en a d'abord parlé au public...

 Pour la première fois, grâce à un appareil français, le Simis 3, l'infarctus du myocarde peut être vu directement sur écran de télévision couleur, avec beaucoup de détails. Il s'agit d'un important perfectionnement de la scintigraphie, par couplage avec un ordinateur.

C'est au récent Congrès de médecine nucléaire d'Atlanta (Alabama) que travaux et photos portant sur plusieurs centaines de cas, ont été présentés par l'équipe du Pr. Mena, de l'Université de Los Angeles, et celle du Pr. Wagner, du John Hopkin's Hospital. Ils ont été tellement convaincants que de nombreux centres de recherche américains envisagent maintenant d'acheter l'appareil.

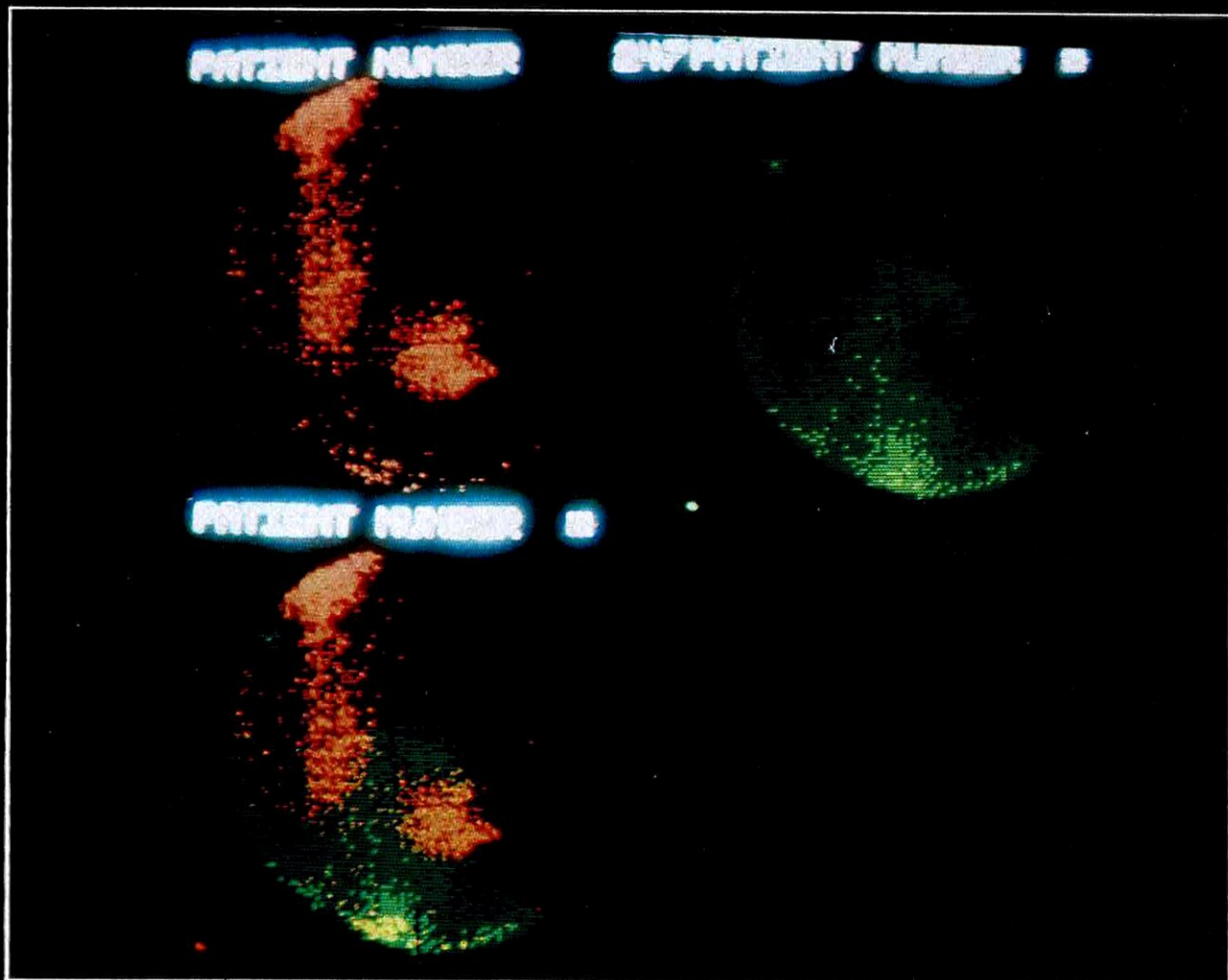
Le Simis 3, mis au point par les équipes françaises de l'Institut Gustave-Roussy de Villejuif, du Commissariat à l'énergie atomique et de la firme Informatek et commercialisé en juin 1975, est déjà bien connu en France : il équipe quinze hôpitaux et centres de recherche. A des usages divers : détection des tumeurs des os, du foie et du cerveau, dépistage des anomalies de la thyroïde et des maladies des poumons et des reins... et également dépistage des infarctus.

Bien que ce soient des médecins américains qui aient divulgué publiquement les résultats

du Simis 3 dans le diagnostic de l'infarctus, ce sont deux spécialistes de l'Hôpital Bretonneau de Tours, qui les premiers, ont vu tout l'intérêt qu'ils pouvaient tirer de cet appareil en médecine cardiaque. Il s'agit du Pr. Thérèse Planiol, chef du service de médecine nucléaire, et du Pr. Mireille Brochier, chef du service de cardiologie. Enfin, il faut préciser que le Simis 3 n'est pas unique : d'autres modèles concurrents destinés aux mêmes usages existent sur le marché, comme le Ciné 200 d'Intertechnique, « mais le Simis 3 est le meilleur », nous dit le Dr Léger, du Service des isotopes à l'hôpital Pitié-Salpêtrière.

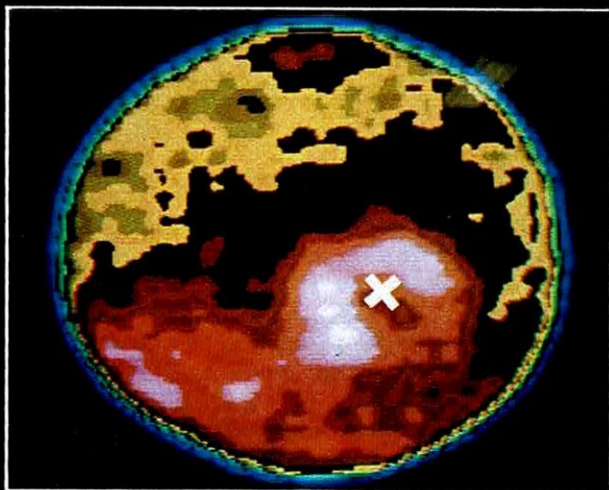
C'est l'utilisation de « marqueurs radioactifs » qui est à la base du procédé, chaque « marqueur » étant étudié pour aller se fixer électivement sur tel ou tel tissu, par exemple le myocarde sain, le myocarde malade ou encore le sang, des cavités cardiaques, lorsqu'on veut réaliser une image d'infarctus.

D'abord, qu'est-ce qu'un infarctus ? L'obstruction d'une artère coronaire par un caillot. L'alimentation du muscle cardiaque est assurée par le réseau des artères coronaires. Celles-ci, comme toutes les artères, sont menacées par une maladie courante et redoutable : l'athérosclérose, caractérisée par l'accumulation de graisses dans la tunique interne des vaisseaux. De ce fait,

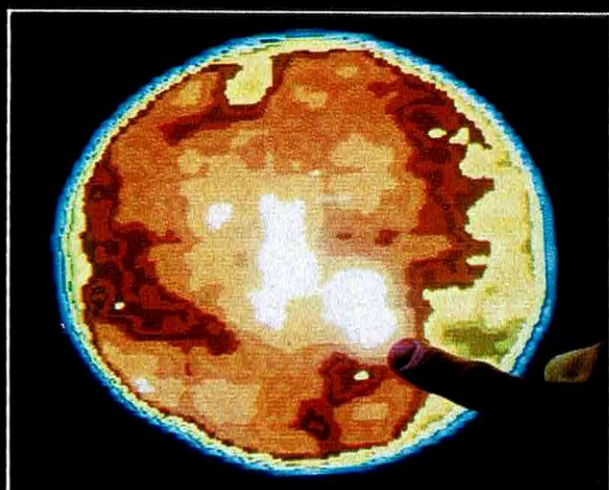


L'INFARCTUS PHOTOGRAPHIÉ POUR LA PREMIÈRE FOIS

Pour mettre en évidence un infarctus, on injecte au malade des polyphosphates marqués au technétium^{99m}, qui vont se fixer sur les cellules presque mortes de l'infarctus. Celui-ci apparaît sur l'écran du Simis 3 comme une petite tache rouge (la grosse tache rouge étant le sternum). Puis on fait apparaître le myocarde sain en injectant un produit analogue au potassium (le thallium 201), qui pénètre normalement dans le muscle cardiaque quand celui-ci se contracte. Le myocarde sain apparaît en vert. Enfin, on superpose les deux images, ce qui permet de situer exactement la lésion. Cette technique très élaborée est utilisée à l'Université de Los Angeles, par le Pr Mena.



Au service de médecine nucléaire de Tours, on met seulement en évidence l'infarctus, avec des polyphosphates marqués au technétium^{99m} : la lésion apparaît comme une tache brune (x).



Comme un infarctus s'accompagne souvent d'une dilatation anormale du ventricule gauche, on peut la voir en marquant cette fois le sang contenu dans le ventricule. Le doigt indique la dilatation.

le calibre intérieur des vaisseaux diminue et le sang circule de plus en plus mal.

L'évolution de la maladie est quelquefois silencieuse et n'apparaît qu'à l'électrocardiogramme. Le plus souvent, elle est accompagnée d'une douleur aiguë au centre du thorax qui est ressentie comme un resserrement de la poitrine. C'est l'angine de poitrine, prélude à l'infarctus. La douleur apparaît lorsque l'apport sanguin au myocarde — tunique musculaire épaisse qui donne sa forme au cœur et dont la contraction rythmée assure la circulation du sang — est inférieur à ses besoins.

Les crises surviennent à l'occasion d'un effort, même léger, ou d'un repas trop copieux. Dans certains cas, le malade n'éprouve pas une douleur mais une simple oppression. Une stricte discipline de vie, un régime alimentaire bien observé et une médication appropriée permettent à l'angineux de vivre avec sa maladie. Si aucun traitement n'est entrepris, le mal poursuit son évolution vers sa forme la plus grave, l'infarctus du myocarde, c'est-à-dire l'occlusion d'une coronaire par un caillot, ce qui prive de sang une partie du myocarde et l'empêche de prendre part au travail cardiaque. La région du myocarde privée de sang se ramollit et se détériore progressivement et elle est remplacée, après cicatrisation, par du tissu fibreux. Neuf fois sur dix, seul le ventricule gauche — celui qui fournit le plus de travail, puisque c'est lui qui pousse le sang dans l'aorte — est atteint.

Dans la plupart des cas, l'infarctus du myocarde débute par une crise angineuse grave et prolongée, pendant plusieurs heures, quelquefois plusieurs jours. La température augmente, tandis que la pression artérielle baisse. Puis tout semble rentrer dans l'ordre. A l'auscultation, le cœur semble normal, alors qu'il ne l'est pas en réalité.

Jusqu'ici, le diagnostic d'un infarctus n'était donné avec certitude qu'avec l'ECG. Or, maintenant, grâce à la visualisation du cœur par le Simis 3, on peut préciser avec exactitude la lésion cardiaque, ses dimensions et son emplacement. Atouts de poids, car désormais les cardiologues peuvent être immédiatement renseignés sur le retentissement de l'infarctus sur le fonctionnement du cœur et peuvent suivre l'évolution du mal, ce qui constitue un guide précieux pour la réadaptation des patients.

Comment visualise-t-on un infarctus ? Tout d'abord, on injecte dans la veine du bras d'un patient, une petite dose d'une substance marquée par un isotope radioactif, c'est-à-dire par un élément chimique au noyau instable qui se transforme spontanément en un autre noyau par émission d'un rayonnement. Quant au choix de la substance, il dépend de la nature de l'exploration que l'on veut faire. On peut marquer quatre choses :

● *Les poumons* : ce qui permet de délimiter le cadre dans lequel va s'inscrire le cœur. Dans

ce cas on injecte au malade de minuscules particules d'albumine qui ont la propriété de se bloquer dans les capillaires pulmonaires albumine marquée : au préalable par un isotope radioactif peu dangereux, le technétium ^{99m}.

● *Le myocarde ou muscle cardiaque*. Pour cela on injecte au malade du césium ¹³¹ ou du thallium ²⁰¹ à l'état d'ions. Ces éléments chimiques présentent une grande analogie avec le potassium. Quand le muscle cardiaque se contracte on sait que le potassium en liberté dans le sang pénètre dans le muscle. Du coup, le césium, ou le thallium suit le même trajet ce qui permet de voir toutes les parties saines du myocarde, alors qu'au contraire le myocarde nécrosé par

QUAND LE C.E.A. ESSAIE DE NOUS « PUNIR »

■ Le Dr C. Raynaud, du service hospitalier Frédéric-Joliot, du C.E.A. d'Orsay, ayant beaucoup utilisé le Simis 3 en pathologie rénale, il nous avait paru utile de l'interroger. Pressenti, ce spécialiste a subordonné sa réponse à l'accord de ses supérieurs hiérarchiques. Surprise : ceux-ci ont allégué que les résultats obtenus par le Dr Raynaud ne seraient pas « définitifs ». En bon français, cela signifie : « Nous communiquerons nos informations à d'autres que vous. » Ayant exprimé notre étonnement, nous avons appris que « Science et Vie a très mauvaise presse auprès du C.E.A. » (textuel). Et pourquoi donc ? « Parce que ce journal ne dit pas toujours des choses très gentilles sur lui. » Qu'à cela ne tienne, aux Etats-Unis, le Pr. Mena a répondu avec beaucoup plus d'obligeance à nos questions sur le Simis 3, pourtant d'invention française. Respect américain de l'information du public. Le fait mérite d'être relevé, car il ressortit à une psychologie très particulière, c'est-à-dire particulière à la France. Ici, on « punit » les journalistes critiques en leur refusant des informations. Ce qui fait qu'une fois de plus, nous voici contraints de n'être pas « gentils » pour le C.E.A. □

un infarctus est révélé par une lacune dans l'image.

● *Les cavités cardiaques*. Pour faire apparaître oreillettes et ventricules, on marque leur contenu, c'est-à-dire le sang intracardiaque. On utilise du technétium ^{99m} que l'on a fixé au préalable, soit sur des globules rouges, soit sur de l'albumine sanguine. C'est ainsi qu'on voit fréquemment lors d'un infarctus une dilatation anormale du ventricule gauche.

● *L'infarctus*. On utilise des polyphosphates marqués également au technétium ^{99m}. Les cellules musculaires de l'infarctus, du fait qu'elles ne sont plus irriguées par le sang, ne reçoivent

plus d'oxygène. Elles sont en anoxie. Or, justement les polyphosphates ont la propriété de se fixer sur les cellules qui ne reçoivent plus d'oxygène. Seul l'infarctus précoce peut être visualisé car, lorsque le muscle est mort, les polyphosphates ne se fixent plus.

Les rayonnements ionisants émis par les isotopes sont ensuite captés par un détecteur appelé caméra à scintillation. On place son champ d'exploration devant la poitrine du malade et, de ce fait, on peut suivre les variations de la radioactivité et par conséquent délimiter l'organe à explorer. On obtient une image tramée qui représente le nombre de rayonnements captés pendant 5 minutes. Cette visualisation de la distribution de la radioactivité émise par un isotope, est celle de la scintigraphie, technique comparable à celle du radiodiagnostic. A quelques différences près.

Dans le cas d'un examen radiologique, le rayonnement est émis par une source située en dehors de l'organisme. Quant au récepteur, il est constitué par un film photographique qui apprécie le flux du rayonnement après sa traversée de l'organisme. Enfin, la formation de l'image est due aux variations du faisceau de rayons X dans les différentes régions de l'organisme. Par exemple, l'os absorbe davantage de rayonnements et apparaît opaque sur le cliché radiologique.

Dans le cas de la scintigraphie, le rayonnement émis par une région de l'organisme est d'autant plus intense que sa concentration en isotopes radioactifs y est plus élevée. Comme le rayonnement émis par les isotopes radioactifs n'est pas très intense, on utilise pour le capter une caméra à scintillation très sensible, reliée à un écran TV. Après décodage, cette image apparaît sur l'écran du Simis 3.

La première image, celle de la caméra à scintillation, est en noir et blanc, la deuxième, celle du Simis 3, est en couleur.

La première image, encore, est constituée de points correspondant à la trace des rayonnements émis ; elle ressemble un peu à un carton de stand de tir : beaucoup de trous au voisinage du mille et beaucoup moins à mesure que l'on s'en éloigne. L'ordinateur en décompose la surface en petits carrés de 2 mm de côté et il compte le nombre de coups contenus dans chacun de ces carrés. Si, par exemple, on compte au maximum 1 000 « coups » dans un carré et au minimum 0, l'ordinateur va décomposer l'échelle en dix tranches et attribuer à chacune une couleur. Ainsi de 0 à 100 coups, on aura du bleu foncé ; de 100 à 200 du bleu clair ; de 200 à 300 du jaune, de 300 à 400 du violet, enfin de 900 à 1 000 du blanc.

Evidemment, les images obtenues sur l'écran du Simis 3 sont animées comme celles d'un film, ce qui permet d'observer les anomalies des battements du cœur.

La scintigraphie a d'autres applications comme par exemple l'exploration de la thyroïde. Normalement cette glande capte l'iode présent dans le sang, qu'elle intègre dans les hormones qu'elle sécrète. Il suffit d'injecter de l'iode ¹³¹ radioactif à un patient pour obtenir sur l'écran du Simis 3 une image de la thyroïde et déceler ainsi les hypo ou hyperfonctionnements de la glande.

La scintigraphie permet aussi d'avoir des renseignements précis sur la morphologie d'autres organes comme le foie, la rate, les reins qui ont la même densité que les muscles et qui, de ce fait, ne pouvaient pas être étudiés par les méthodes classiques de radiodiagnostic.

Des localisations placentaires à l'aide de l'iode ¹³² ou du technétium ^{99m} ont été réalisées. Cette technique tire parti de la différence de vascularisation entre le placenta et les tissus avoisinants. Le placenta, lui, est repéré par sa radioactivité. Cependant, c'est une technique délicate, car elle pourrait exposer le fœtus à une irradiation dangereuse.

La scintigraphie permet également d'examiner les poumons. Après injection intraveineuse d'un corps radioactif, les poumons apparaissent sur l'écran. Si le sujet est atteint d'embolie pulmonaire, on décèle d'emblée les régions du poumon privées de sang. Après traitement par l'urokinas — enzyme extraite de l'urine humaine et qui a la propriété de dissoudre les caillots — le poumon malade retrouve une irrigation normale que l'on peut suivre sur l'écran du Simis 3. Il est enfin possible de déceler l'emphysème pulmonaire : dilatation excessive des alvéoles pulmonaires avec rupture des cloisons interalvéolaires et cause de gêne respiratoire. On fait respirer au patient un mélange d'oxygène et de xénon ¹³³ (1 ml de xénon pour 5 l d'oxygène). Sur l'image, les poumons apparaissent dissymétriques. Si c'est le poumon gauche qui est malade, il apparaît plus petit que le droit, du fait que le xénon n'a pu pénétrer dans les alvéoles abîmées. Ce type d'image se rencontre aussi dans les cancers des bronches.

Avec la scintigraphie on peut également s'assurer du bon ou mauvais fonctionnement des reins. Le rein, formé par la réunion des innombrables petits tubes urinaires, a pour fonction d'extraire du sang et de rejeter dans la vessie les déchets (urée, acide urique, etc.) et de retenir les substances utiles à l'organisme comme l'albumine. Le rein n'est donc pas un simple filtre, mais un organe à perméabilité sélective. Lorsqu'on soupçonne une néphrite, c'est-à-dire une inflammation du rein, on injecte une faible dose de substance radioactive et on peut vérifier si cette substance a été normalement excrétée dans l'urine.

Le Simis 3 est aussi utilisé dans la détection des tumeurs cancéreuses, comme celles de la thyroïde. Les cellules cancéreuses de la tumeur, qui ont perdu une partie de leur activité, fixent

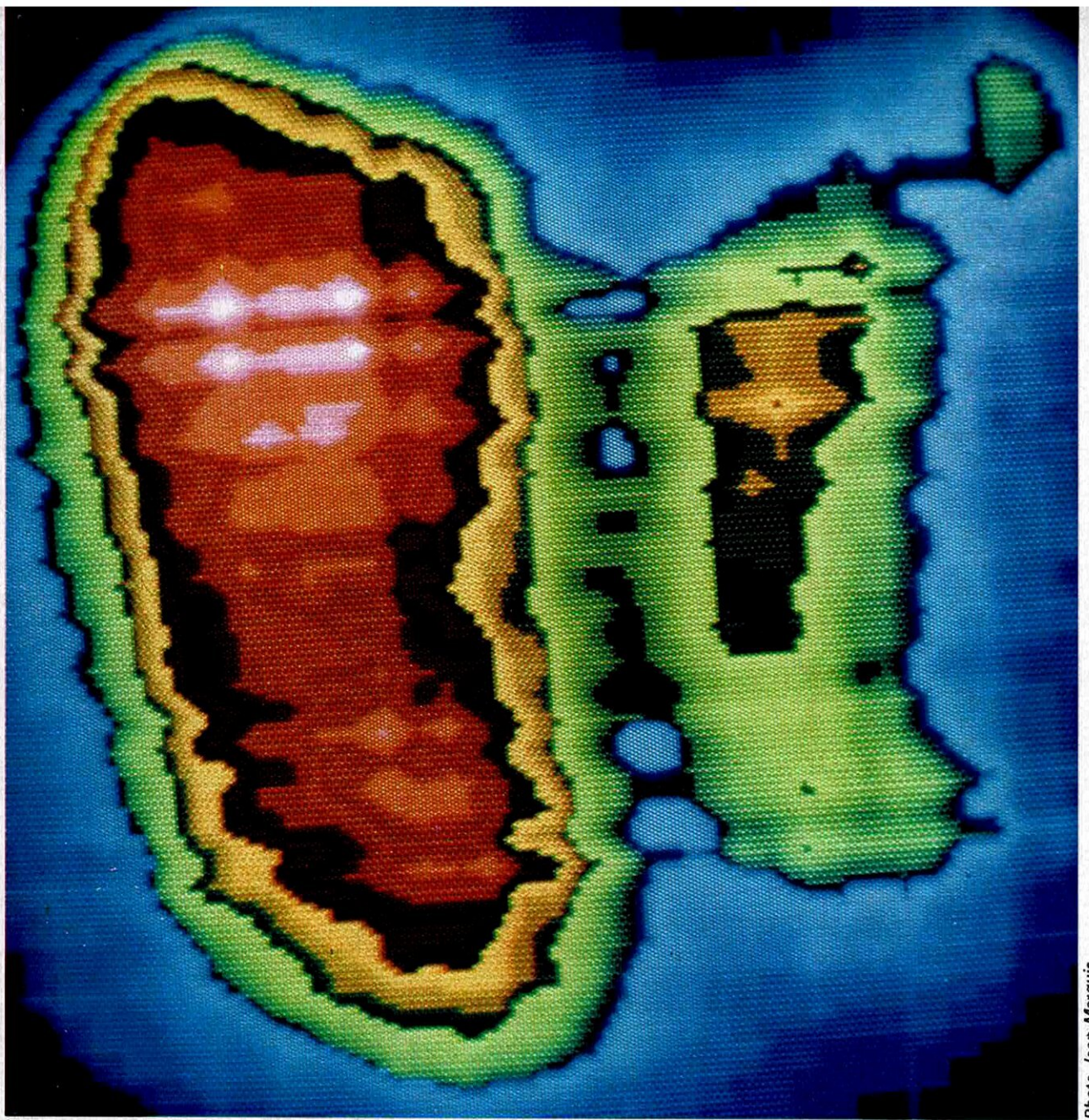


Photo Jean Marquis

ON PEUT VOIR AUSSI LES POUMONS

Pour déceler un emphysème pulmonaire, maladie caractérisée par une rupture des cloisons intervalvéolaires, on fait respirer au patient un mélange d'oxygène et de xénon¹³³. Puis, les émissions radioactives captées par la caméra à scintillation donnent après analyse par l'ordinateur du Simis 3 une image des poumons sur l'écran. Les poumons apparaissent dissymétriques : le gauche semblant plus petit que le droit. Explication : le xénon n'a pu pénétrer dans les alvéoles abîmées.

moins de radioéléments que les tissus sains avoisinants. De ce fait, la tumeur apparaît sur l'image comme un « trou ». Par contre, et c'est Mme Planiol, de l'hôpital Bretonneau qui l'a mis en évidence, les cellules cancéreuses des tumeurs du cerveau laissent pénétrer la sérumbumine marquée, ce qui permet de visualiser la tumeur maligne.

Des méthodes analogues sont appliquées enfin aux tumeurs du foie, des reins, des os ou même du système nerveux.

Dernière question qui brûle les lèvres : les isotopes injectés sont-ils dangereux pour la santé ? « Non, répond le Dr R. Itti, du Service de médecine nucléaire, à l'Hôpital Bretonneau

de Tours. Ils délivrent moins d'irradiation que la plupart des explorations radiologiques standard. » Enfin, la scintigraphie permet d'examiner le sang en circulation ce qui représente une angiographie comparable à l'angiographie radiologique, sans sa précision dans les détails certes, mais sans ses inconvénients. L'angiographie radiologique nécessite, en effet, l'emploi d'un produit opaque qui, lorsqu'on veut visualiser les cavités cardiaques doit être canalisé par un cathéter, mince tuyau que l'on glisse jusqu'au cœur, et qui doit être évité à la phase aiguë d'un infarctus.

Pierre ROSSION ■

L'« affaire du scanner »

Alors que le Simis 3, pourtant « bien français », a été quasiment « passé au bleu », le scanner, invention anglaise qui équipe tous les plus grands hôpitaux du monde, n'arrive en France qu'avec deux bonnes années de retard. Et déguisé en « invention française », plus cher et moins précis.

■ Parce que la France est partie en retard dans une course technique importante et aussi parce qu'elle pratique une sorte de protectionnisme discret et « mou », le monde médical et le public français se trouvent pratiquement privés d'un appareil de diagnostic de premier ordre : le scanner.

Le scanner est un perfectionnement de l'exploration du corps par les rayons X ; sa valeur est telle qu'on ne peut le comparer qu'à la découverte des rayons X eux-mêmes, en 1895.

Il permet de « feuilleter » l'anatomie d'un être vivant comme un livre. En dépit des prétentions d'un chauvinisme gênant, à laquelle certains périodiques ont fait écho ces dernières semaines, il s'agit d'une invention anglaise : le scanner a été inventé en 1968 par Godfrey Newbold Hounsfield, ingénieur de la firme britannique EMI. Les Français l'ont rebaptisé « densitome » ; on peut l'appeler aussi tacographe ou tomодensitomètre.

Le premier scanner était destiné à l'examen du cerveau (voir S. & V. n° 676) ; il permettait — et permet toujours — de voir à l'intérieur du cerveau et des globes oculaires en coupe transversale, à n'importe quel niveau de la tête, avec autant de précision que sur une coupe anatomique de manuel. Il apporta d'emblée une telle précision dans l'investigation qu'il fut rapidement développé. Le scanner de deuxième génération augmenta la précision de ses quatre paramètres (voir encadré) : en gros, sa définition, sa facilité de lecture et son temps de mesure.

Il fut également simplifié et la poche d'eau qui entourait la tête du malade à examiner, ne per-

mettant de descendre l'examen que jusqu'au maxillaire inférieur, pour des raisons techniques, fut supprimée : les scanners encéphaliques EMI de la deuxième génération permettent de « lire » dans tout le crâne.

L'on ne s'arrêta pas en si bonne route : EMI appliqua le même principe à la mise au point d'un scanner capable d'explorer la totalité du corps et donc de remplir un double emploi : celui de scanner encéphalique aussi bien que de scanner général. Le monde médical international se hâta de s'en équiper. A l'heure actuelle, la firme EMI, qui a coiffé les Américains, les Allemands et les Français au poteau, et de plusieurs longueurs (voir tableau) a vendu aux Etats-Unis 330 scanners des trois générations, 66 en Europe Occidentale, dont 28 en Grande-Bretagne et 6 en Scandinavie, 6 au Moyen-Orient, 42 en Extrême-Orient, 6 en Afrique et 3 en Amérique du Sud. Au total : 453 appareils. Auxquels il faut ajouter 97 commandés et payés, soit 550.

En France, il y a en tout et pour tout 3 scanners (dont 1 seul français), un à l'Hôpital de la Timone, à Marseille, au service du Pr Gastaut, un à l'Hôpital Pellegrin, à Bordeaux, au service du Pr Caille, et un troisième à La Salpêtrière, à Paris, au service du Pr Metzger. On devrait en installer un quatrième à Strasbourg prochainement.

Le premier est un scanner encéphalique EMI de première génération ; il a été introduit en France de manière quasi parallèle, en partie grâce à la réputation du Pr Gastaut, spécialiste de l'épilepsie de réputation internationale, en partie grâce à EMI, qui a commencé par « prêter » l'appareil et en partie grâce au fait

que La Timone ne dépend pas de l'Assistance Publique. Celui de Bordeaux est un appareil américain, un Acta-Scanner, fabriqué par l'un des concurrents d'EMI, représenté en France par la Compagnie Générale de Radiologie (CGR). Le troisième, au sujet duquel on a té-

LES QUATRE PARAMÈTRES QUI PERMETTENT DE JUGER UN SCANNER

A la différence des appareils de rayons X, qui donnent des images d'une qualité à peu près égale, les scanners fournissent des images régies par quatre paramètres variables d'une marque à l'autre.

I. DÉFINITION. Elle correspond au nombre de points de brillance sur une image carrée, correspondant elle-même à une coupe ou « tranche » du cerveau ou du corps humain. Plus on a de points, meilleure est la définition. Comme l'indique notre tableau p. 94, ce nombre de points varie selon les fabricants, de 128×128 (16 384 points) à 320×320 (102 400 points). La dimension du point varie donc en conséquence, de 2 mm, par exemple, à 0,75 mm. De plus, la surface de la matrice sur laquelle les points sont portés varie aussi, généralement de 210 à 256 mm. La coupe mesure de 3 mm d'épaisseur (maximum de finesse) à 8 ou 13 mm, valeurs standard. Les coupes très fines comportent l'inconvénient d'entraîner des « bruits » à la sortie.

II. DYNAMIQUE. L'œil humain est capable de distinguer au maximum 10 nuances, du noir au blanc. Les scanners offrent une gamme de 2 000 nuances : c'est la dynamique. Cette gamme varie de — 1 000 à + 1 000. Les niveaux de la gamme correspondent à la résistance que les différents tissus offrent aux rayons X. Ainsi, le niveau de l'eau se situe entre — 1 000 et 0, le niveau des graisses, entre — 1 000 et — 100, etc. Pour lire un scanning, on règle l'ordinateur pour sélectionner un niveau donné. On peut obtenir deux images totalement différentes à l'aide d'un même enregistrement. De plus, certains appareils sont munis de « loupes », qui permettent d'agrandir par 4 un secteur d'une coupe jugé intéressant.

III. MESURE. Elle désigne la valeur absolue et fixe du taux d'absorption des rayons X par les tissus, en fonction du vieillissement des éléments radio-actifs, de la température, de l'hygrométrie, etc. Les appareils perfectionnés sont munis d'un système de réétalonnage constant de l'appareil à chaque balayage, afin d'éviter qu'un même sujet soumis à un mois de distance au scanner ne donne des images accidentellement différentes. C'est en quelque sorte, un « étalon de Sèvres » inclus dans l'appareil.

IV. TEMPS DE SCRUTATION. C'est le délai que prend le faisceau pour balayer une tranche. Plus il est petit, meilleur il est, puisqu'il impose une irradiation moindre du sujet. □

teur (56 millions d'habitants), qui en compte 28, la France n'en compte que 3. Et quand sera-t-elle équipée à cet égard ? Selon la CGR elle-même, d'ici deux ou trois ans. C'est-à-dire que nous allons garder le retard que nous avons pris.

Au moins avons-nous (puisque'il faut pratiquement nous identifier à la CGR, principal fournisseur de matériel radiologique des Hôpitaux de l'Assistance Publique) réussi à produire un appareil meilleur ? Ce n'est guère certain et ce serait même douteux. Un exemple : le point de matrice du « Densitome » français est de 2 mm ; celui des scanners encéphalique (CT 1010) ou corps total (CT 5005) EMI est de 0,75 mm. C'est-à-dire que la définition de l'image du « Densitome » est trois fois moins fine : c'est de la grosse tapisserie ».

Alors, nous avons fabriqué un appareil moins cher ?

Voire : le « Densitome » coûte hors taxes 2 300 000 F et 2 760 000 F t.t.c. Son homologue le CT 1010 EMI, coûte de 2 082 000 F à 2 636 000 F t.t.c. (selon les options).

De plus, il faut noter que le CT 5005 corps entier coûte de 2 575 000 à 3 360 000 F t.t.c., toujours selon les options. C'est-à-dire encore que, pour un prix moindre que celui du Densitome (124 000 F de moins), on a un scanner encéphalique de meilleure qualité, mais de fabrication étrangère et que, pour un peu plus du prix du « Densitome », on peut déjà s'offrir un scanner corps entier de fabrication étrangère, comme ceux dont sont actuellement équipés les meilleurs hôpitaux du monde. Quant au « Densitome » corps entier de fabrication française, il coûtera, quand il sera prêt, « entre 3 et 4 millions de francs » (information CGR).

Bref, nous arrivons sur le marché avec un appareil en retard, plus cher et dont le moins qu'on puisse dire, en dépit de certaines allégations suffisantes, est qu'il n'est pas supérieur.

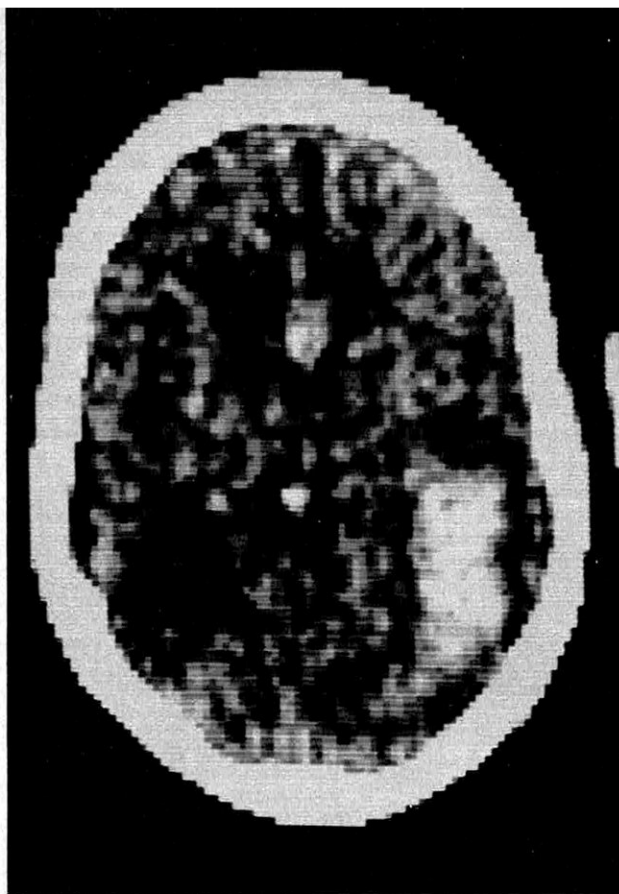
On pourrait supposer que, si nous avons sacrifié la mise au pas de notre équipement radiologique, si « nous » continuons (le « nous » désigne des neurologues français...) à expédier en Belgique ⁽²⁾ des patients pour examen au scanner, les frais de transport étant couverts... par la Sécurité Sociale, enfin, si nous admettons que nous avons un retard de deux ans sur les autres pays développés et que nous allons l'aggraver, c'est avec de belles espérances commerciales. C'est-à-dire que nous allons exporter nos « Densitomes ». Hypothèse fortuite, d'ailleurs, puisque la CGR ne déclare avoir fabriqué que 50 « Densitomes » et qu'un arrêté de la Santé Publique limite à 52 le nombre de scanners utiles pour la France, c'est-à-dire : puisque nous n'avons pas de stocks. Or, le tableau ci-contre démontre

moigné de beaucoup de lyrisme, est fabriqué par la CGR ⁽¹⁾. C'est l'une des clefs de la situation.

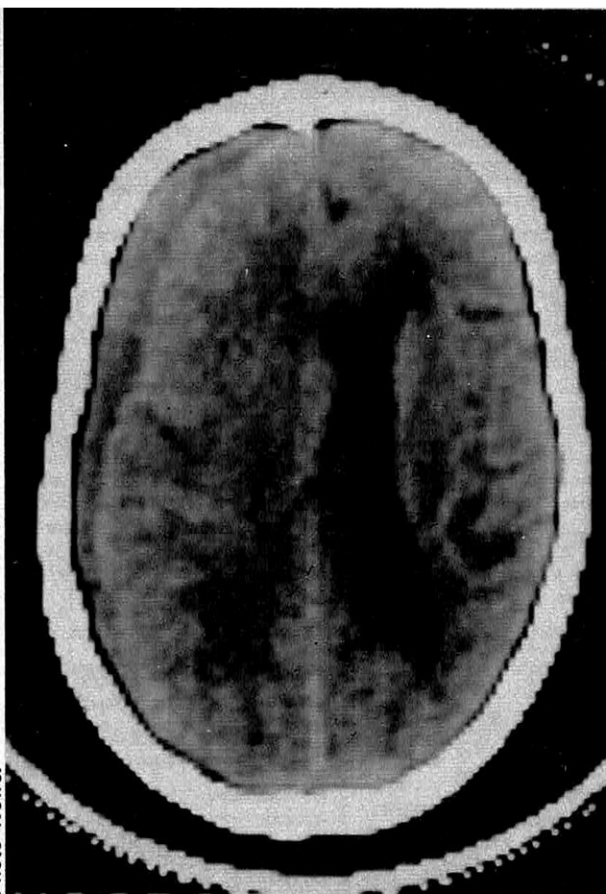
Donc, alors que les Pays-Bas (13 millions d'habitants) comptent 8 scanners, pour ne pas parler de la Grande-Bretagne, patrie de l'inven-

(1) Il fonctionne à l'aide d'un ordinateur américain, qui sera remplacé par un ordinateur de la Télémécanique en 1982.

(2) Chez le Pr. Collard, à Charleroi, par exemple...



DENSITOME CGR :
16384 POINTS



EMI-SCANNER CT 1010 :
25600 POINTS :

COMPARAISON DU SCANNER FRANÇAIS ET DE L'ANGLAIS

Ces deux « scannings » encéphaliques illustrent d'emblée la différence de finesse entre l'appareil français de la CGR et son concurrent britannique, l'EMI-scanner CT 1010. Pour bien les comprendre : un « point » est l'unité d'une matrice ou « grille » appliquée à la tranche ou coupe de l'organe examiné, tel que, ici, le cerveau. Le degré d'absorption de chaque point est enregistré par un ordinateur qui reconstitue ensuite — en quelques secondes — l'image entière de la coupe. Il est évident que plus on a de points, meilleure est la définition et, par conséquent, plus précises les chances de diagnostic.

clairement que de tels espoirs sont minces. Une firme aussi puissante et avec un service de marketing aussi efficace que Siemens (Allemagne Fédérale) s'était, elle aussi, lancée dans la course au scanner ; mais, après avoir placé trois seulement de ses « Siretome » dans son propre pays, elle a préféré arrêter les frais et représenter un concurrent américain, l'Ohio Nuclear Technique, fabricant du Delta-Scanner.

Et l'on peut tenir le raisonnement que voici : étant donné que la CGR estime elle-même ne pouvoir implanter les 50 « Densitomes » déjà fabriqués pour la France que dans un délai de deux ans, étant donné qu'elle ne dispose actuellement pas de stock, les clients éventuels que le « Densitome » pourrait intéresser d'ici deux ans attendront-ils tout ce temps-là un appareil qui n'est actuellement pas concurrentiel ? Certes, le marché international des scanners ne sera pas fermé dans le monde après ces deux années fatidiques : il existe dans le monde 160 000 appareils de radiologie classique ; leur parc est renouvelé à la cadence moyenne de 10 000 appareils par an ; de la totalité de ce parc, on peut escompter que les scanners absorberont 20 %, car, si le scanner est un progrès gigantesque par

rapport aux rayons X, il ne va certes pas les supplanter totalement et l'on ne va pas passer au scanner des fractures du tibia, par exemple. La firme EMI elle-même estime qu'elle n'absorbera que 20 % des 20 % cités plus haut, c'est-à-dire qu'elle ne pense pas vendre plus de 400 à 450 scanners par an ; le reste du marché, soit 1 500 appareils environ, sera « couvert » par les concurrents actuels et futurs, dont peut-être la CGR.

Mais on ne peut pas s'empêcher de penser que la situation rappelle un peu trop celle du Secam ; là aussi, nous avions de beaux espoirs ; ils ont pratiquement fini sur le Pal, en dépit des démarches de commis-voyageurs souvent prestigieux.

Si l'on accepte de ne parler que chiffres et de se désintéresser de l'équipement médical français, il convient peut-être de se pencher sur une certaine politique menée actuellement à l'intérieur de nos frontières. C'est le protectionnisme discret et tardif que nous citons plus haut.

Un exemple : en 1974, l'Hôpital américain de Neuilly (qui, soit dit en passant, s'est refusé avec humeur à nous informer à ce sujet...) com-

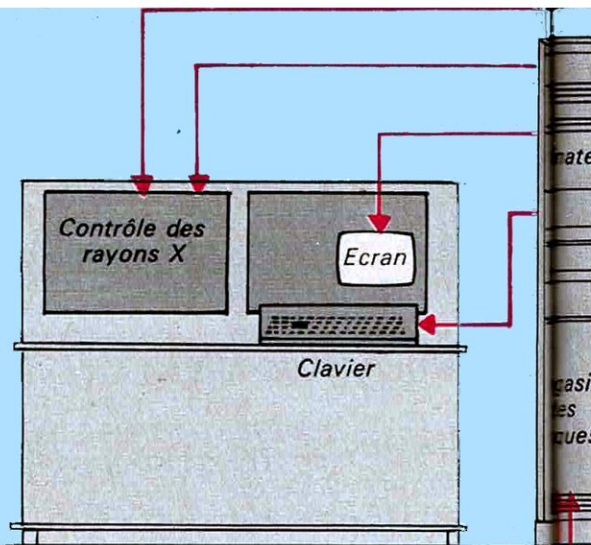
manda et paya un scanner EMI CT 5005 corps entier. Le 20 octobre de la même année, l'Union Technique de l'Electricité, union privée de fabricants de matériel électrique et électronique, et qui collabore avec le ministère de l'Industrie, acceptait d'homologuer l'appareil ; il avait fallu un an et demi de démarches ; le « steeple-chase » ne faisant que commencer : l'appareil ne fut pas livré. Le scanner ayant été classé comme « matériel lourd », il lui manquait d'être homologué par le Scpri (Service pour le contrôle des radiations ionisantes) et le ministère de la Santé publique. Le 20 mars 1976, à l'heure où nous écrivions ces lignes, les démarches se poursuivaient toujours. Lenteurs ou prudences administratives, hasard, honni soit qui mal y pense. Tout de même, d'autres cliniques privées de Marseille, de Toulouse, de Paris et du Havre demandèrent l'autorisation d'importer des scanners. Mêmes difficultés.

Cette remarquable « réserve » manifestée à l'égard du matériel étranger semble plus complexe qu'il ne paraîtrait. Elle paraît venir de deux sources et avec des motivations totalement différentes :

- Il y a, d'une part, le désir apparent et légitime de protéger du matériel français : la CGR a reçu en 1972 5 millions de francs de la DGRST pour permettre à la France de prendre place sur le marché du scanner ; la CGR a au moins pris place sur le marché national. Mais en faisant appel à une politique qu'il ne nous appartient pas d'apprécier. Quand un porte-parole de la CGR déclare à l'un de nos enquêteurs, par exemple, qu'il est trop tôt pour implanter en France des scanners corps entier, ceux-ci n'en étant encore qu'au stade de prototype, il est mal informé ou bien il utilise une argumentation dilatoire : au 1^{er} Symposium International sur le Scanner, qui s'est tenu à Madrid en février dernier, plusieurs des participants, neurologues et médecins de renommée mondiale, ont affirmé à notre enquêteur que le scanner corps total rend exactement les mêmes services que le scanner encéphalique. De plus, 25 % des scanners en fonctionnement dans le monde sont des « corps total ». En clair, nous atermoyons pour donner à nos fabricants le temps de mettre au point un « corps total » français. Autre exemple : le professeur Metzger a attendu deux ans un scanner ; celui d'EMI était disponible en première génération, puis en deuxième. Le Pr Metzger a dû attendre que l'on lui livre le « Densitome ». En deux ans on aurait fait de bien meilleurs diagnostics à La Salpêtrière...

- D'autre part, il y a la méfiance, tout à fait justifiée celle-ci, à notre avis, du ministère de la Santé publique. Mme Simone Weil ne veut pas d'une autre « affaire bombe au cobalt ». Quand on mit au point, en 1953, la bombe au cobalt, médecins et radiologues s'enthousiasmèrent pour le progrès qu'elle représentait par rapport aux générateurs à radium classiques. Les cliniques privées se bousculèrent pour s'en équiper et, en dépit des résistances opposées là aussi aux

(suite du texte page 94)



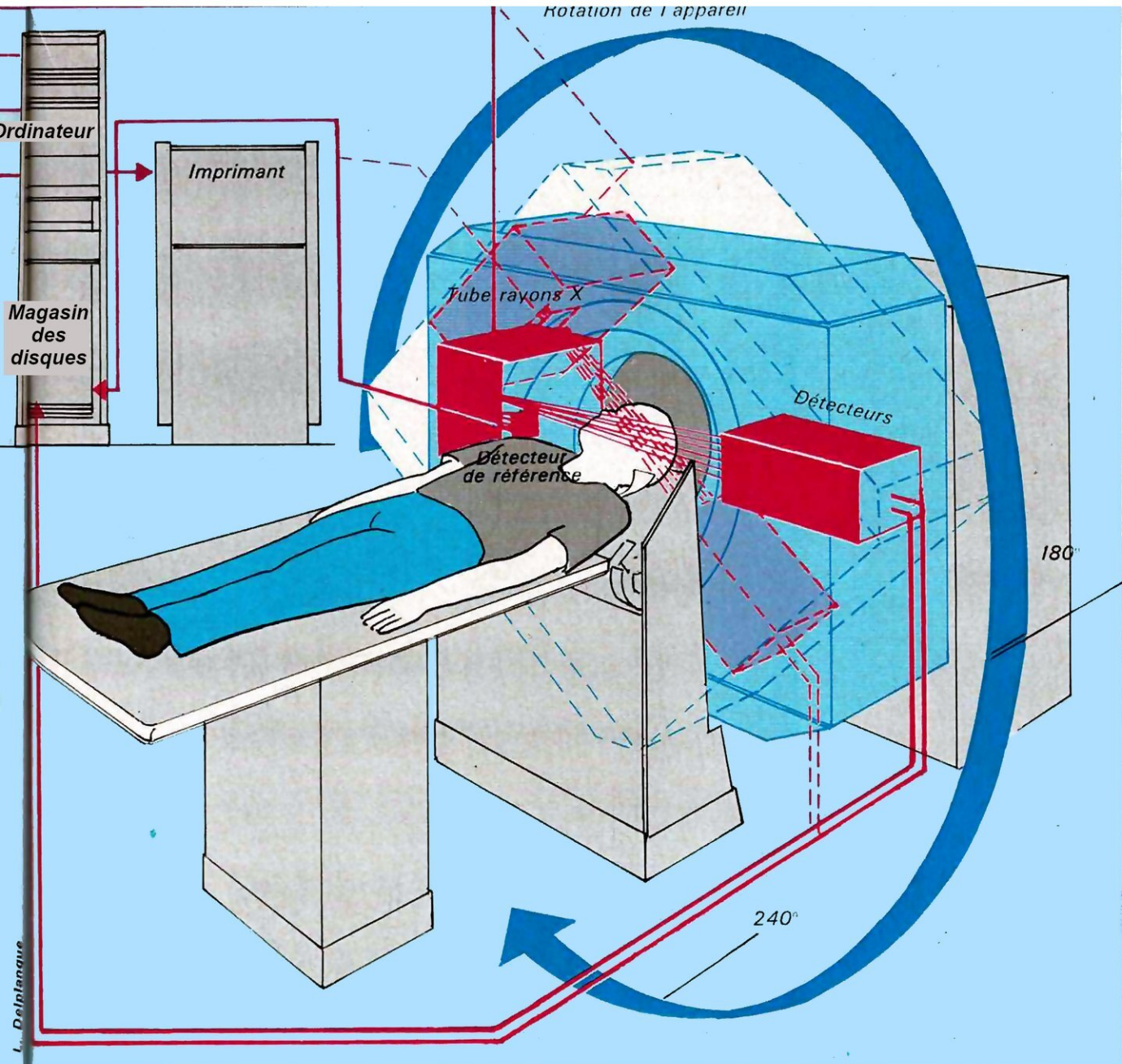
LE CERVEAU FEUILLETÉ COMME UN LIVRE

Ce schéma est celui d'un scanner encéphalique. Le patient est allongé, la tête immobilisée dans une « cuvette ». Un pinceau de rayons X va « balayer » des coupes de l'organe à examiner, variant de 3 à 13 mm. Un détecteur de référence contrôle l'intensité du faisceau. Après avoir traversé l'organe, ce faisceau aboutit à une batterie de 16 détecteurs d'un autre type, à cristaux d'iodure de sodium et photomultiplicateurs. Les renseignements obtenus par ces derniers passent au magasin de disques qui les communique à l'ordinateur ; celui-ci calcule les valeurs d'absorption qui passent à l'imprimante ou, sur option, sur une bande magnétique. L'image reconstituée apparaît sur l'écran. Ensuite, le pinceau tourne de 3° pour un autre balayage. Et il tournera de 3° chaque fois, jusqu'à avoir accompli un tour complet de l'organe pour chaque tranche, réunissant 250 000 informations regroupées dans une coupe de quelque 25 000 points.

QU'EST-CE QUE LE SCANNER. ET QUEL EST SON AVENIR

La grande différence entre la radiographie classique et le « scanning » est la suivante :

- Les rayons X traversent le corps à examiner de manière frontale ; ils ne donnent donc qu'un seul « point de vue » ; ils sont surtout utiles pour l'examen des tissus solides, comme l'os ; pour les tissus « mous », leur précision est très relative, car l'émulsion d'argent qui les reçoit sur le support photographique après leur traversée du corps, n'a qu'un faible pouvoir séparateur ; telle est la raison pour laquelle, depuis longtemps, on a utilisé des substances opacifiantes pour examiner tel ou tel organe en particulier, comme des sels de baryte (pour l'examen de l'estomac, de l'intestin) ou des sels métalliques (par injection, pour l'examen du système circulatoire), voire de l'air (comme dans la ventriculographie gazeuse du cerveau). Telle est également la raison pour laquelle on avait développé des techniques plus fines d'exploration, scintigraphie, thermographie, ultrasonographie, etc. A noter : deux médecins américains viennent



de perfectionner le film classique des rayons X ; ils ont remplacé l'émulsion d'argent par du polyester qui transforme les rayons X en électrons (Xonics Radiography), ce qui réduit le temps d'exposition et permet d'obtenir des images plus fines.

■ Le scanner, toujours basé sur les rayons X, donne une succession d'images transversales ; comme la source de rayons X est mobile, c'est-à-dire que son pinceau « balaie » sa cible, on obtient des « points de vue » multiples. En « découpant » un organe en tranches ou coupes superposées, d'une épaisseur variant de 3 à 14 mm, on obtient une succession d'images transversales qui reconstituent l'organe entier. Ces images ne seraient pas plus précises que celles des Rayons X classiques, si elles n'étaient analysées par un ordinateur qui place l'indice d'absorption de chacun des quelque 100 000 points de chaque coupe sur une « grille de valeur » allant de - 1 000 à + 1 000. C'est-à-dire que l'image du scanning comporte (sur un appareil de bonne qualité) 2 000 valeurs. Comme cette image ou plutôt la succession des informations recueillies de coupe en coupe sont enregist-

trées sur un disque, on peut, par l'intermédiaire de l'ordinateur, consulter les images à des niveaux de valeurs différents, sachant que le coefficient d'absorption des Rayons X par le sang est de 6, celui de la matière blanche entre 11 et 16, celui de la matière grise entre 18 et 23, etc. La même coupe peut donc donner des images entièrement différentes. On comprend donc que le scanning soit défini comme « la seule révolution dans le diagnostic depuis la découverte des rayons X » (Dr P. Bataini, Fondation Curie). Elle permet pratiquement de faire des « autopsies du vivant ». Le nom technique français du scanning est Tomographie Axiale Transverse. Le terme scanner reste, à notre avis, le meilleur, puisqu'il comporte la désinence « scan » qui, en anglais, désigne le « balayage ».

Le grand progrès technique que l'on entrevoit déjà dans cette invention qui a à peine cinq ans, c'est la mise au point de scanners ultra-rapides (1/100^e de seconde de scrutation) à sources multiples. Objet : obtenir des « films » d'organes tels que le cœur qui bat.

674 SCANNERS DANS LE MONDE

5 TYPES EXISTANTS, 8 EN PROJET ET LEURS PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Fabricant	Pays	Prix en F	Nombre de types d'appareils	Nb. d'appareils vendus fin 75	Définition	Temps de scrutation (p. tranches)	Précision
en fabrication							
EMI	GB CT 1010 : de 2 082 000 à 2 636 000 CT 5005 : de 2 575 000 à 3 360 000		2 (CT 101 et CT 5005)	597	160 à 320	4,5 m à 20 sec.	0,2-0,4 %
CGR	F 2 760 000		1 (Densitome)	2	128	5 min.	0,2 %
Pfizer-Acta	USA 5 000 000		1 (Acta-scanner)	25	160 à 320	2,5-3 min.	0,5 %
Ohio NT	USA 3 500 000		1 (Delta-Scanner)	50	256	2-5 min.	0,5 %
en projet							
Artronix	USA		1	—	256	9 sec.	0,5 %
General Electric	USA		2	—	160 à 320	5 à 10 sec.	—
Philips	PB		1	—	256	1 min. 30 sec.	—
Picker	USA		1	—	40 à 240	—	—
Syntex	USA		1	4 commandés	256	1 min.	—
Varian	USA		1	—	174	—	0,5 %
Elsint	Israël		1	—	—	—	—
Mitsubishi	Japon		2	—	—	—	—
abandonné							
Siemens	RFA		1 (Siretome)	3	128	5 min.	0,5 %

Comme ce tableau l'indique, compte tenu de ses ventes, de ses performances et de son prix, le marché international du scanner appartient actuellement à son inventeur, EMI, à 80 % environ. Sans doute ce marché se modifiera-t-il, vers 1977, avec l'apparition des scanners ultra-rapides actuellement à l'étude, qui réduiraient de trente minutes à une minute environ le temps d'examen d'un cerveau, augmentant donc considérablement la capacité et la rentabilité des appareils. Les temps de scrutation ou d'examen indiqués ici s'entendent par « tranche » : ainsi, avec des tranches de 8 à 13 mm, on procède à des scrutations de 6 tranches. L'intérêt économique du scanner est qu'il permet de diviser par cinq le coût de certains dépistages cliniques : ainsi, une angiographie (radiographie après injection d'un liquide opaque pour l'examen des artères cérébrales) coûte environ 5 000 F, alors que le même examen peut être fait par un scanner encéphalique pour 1 000 F environ.

appareils étrangers (une clinique privée de Neuilly ne reçut qu'en 1955 un appareil américain commandé en 1953, et encore le reçut-elle en fraude), il y eut pléthore de ces bombes dans le privé, en dépit de leur prix et des frais d'installation (à l'époque, 700 000 F pour la bombe et près de 300 000 pour la construction de caves blindées). Le prix des traitements anti-cancéreux doubla ; de quelque 1 500 F — actuels — avec la radiologie classique, il atteignit 3 300 F, par exemple pour une série de 60 séances. De ces 3 300 F, la Sécurité Sociale remboursait 2 000, au lieu de 1 000. Le déficit qui s'ensuivit faillit la faire sombrer. Pendant que la moyenne des cliniques privées amortissait ses bombes en 5 ans, quelques-uns même en 3 ans, la Santé Publique ne pouvait offrir à ses hôpitaux que 12 bombes (en 1958), alors qu'elle aurait eu besoin de 25. La concurrence du privé avait lésé le public.

Or, la conjoncture économique actuelle ne se prête absolument pas à une aventure de ce genre. Si un scanning au « Densitome » de 30 minutes est actuellement remboursé 300 F par la Sécurité Sociale, on envisage de porter son remboursement à 1 000 F dans un proche avenir.

C'est beaucoup et ce serait peut-être trop si l'on laisse au secteur privé la bride sur le cou. Aussi,

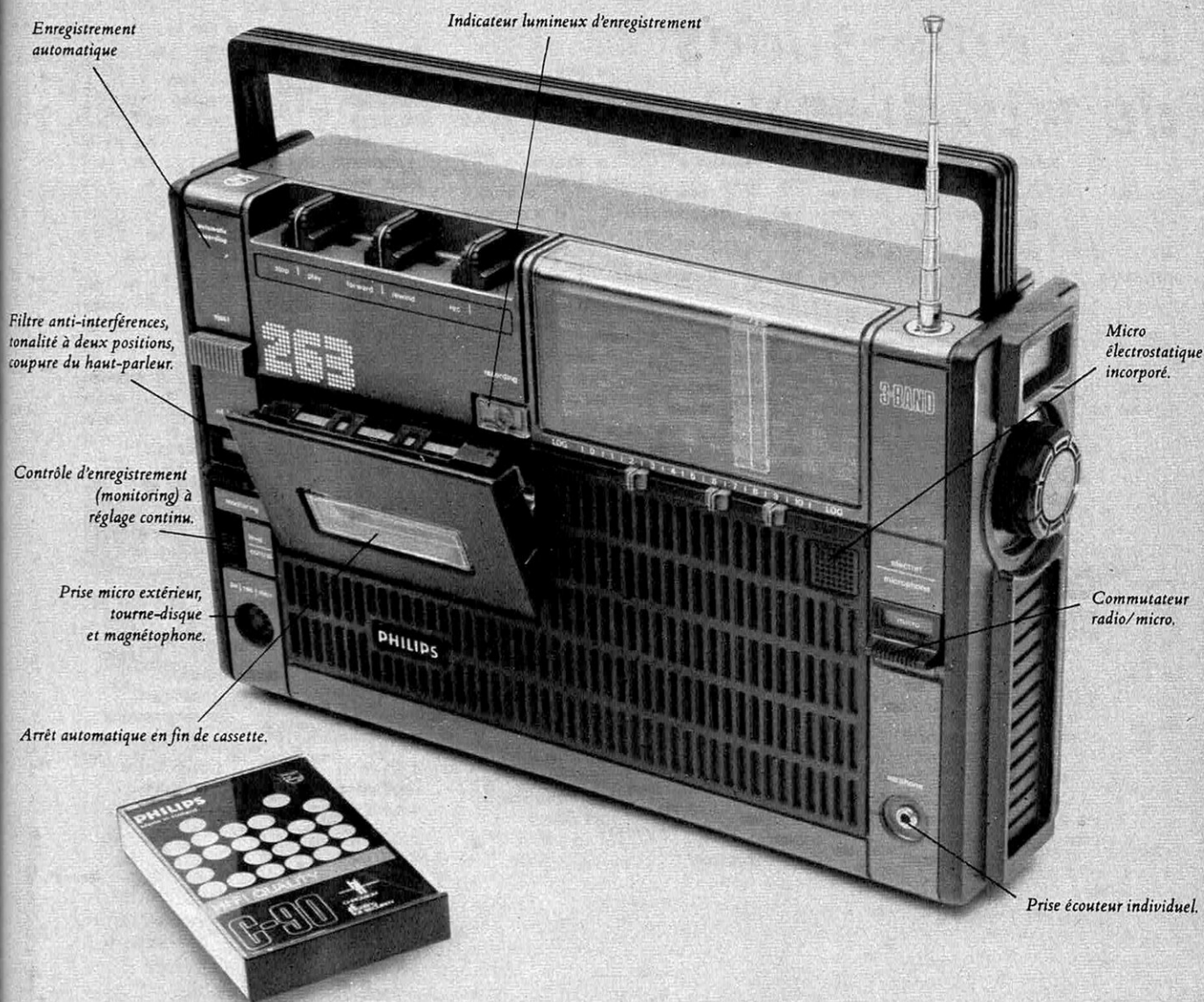
tout en se déclarant favorable à l'équipement privé par des scanners, le ministre a-t-il limité à 52 le nombre de ces appareils pour la France. C'est-à-dire 1 pour 1 million d'habitants.

Estimation qui pourrait bien être, pour le moment, assez théorique : lors d'une conférence donnée le 6 mars dernier à l'ancienne Faculté de médecine devant des spécialistes, le Prof. Kreel, chef du service radiologique du Northwich Parq Hospital de Harrow, estimait que l'on a besoin d'un scanner encéphalique pour 400 000 habitants, mais d'un scanner corps total pour 2 millions d'habitants. Sans doute le ministère de la Santé publique aura-t-il le temps, et largement, de préciser ses estimations. Mais la réserve de ce ministère est conforme, elle, à l'intérêt du public.

Ce qui ne justifie pas un état de fait dont Mme Veil n'est nullement responsable : notre retard et un protectionnisme risqué. Pourquoi risqué ? C'est qu'il est bien connu que lorsque l'on ferme ses frontières aux marchandises étrangères, on ferme celles des autres aux marchandises françaises.

**Enquête : Jean-Louis SCHILTZ
et Antoine DE CAUNES ■**

Radio-Cassettes Philips. Êtes-vous sûr de bien les connaître?



Depuis leur apparition en 1968, nous avons sans cesse apporté de nouveaux perfectionnements à nos radio-cassettes. Aujourd'hui, vous pouvez choisir entre

5 radio-cassettes Philips. Chacun d'eux représente l'aboutissement logique d'une expérience de plusieurs années, aussi bien par sa technique que par son esthétique.

Radio-Cassettes Philips. 5 modèles de 630F à 1400F*

*Prix maximum au 1/04/76

PHILIPS



Pour recevoir une documentation, écrivez à Philips Radio, service SV, 50 avenue Montaigne, 75380 Paris - Cedex 08

Des émeraudes de « culture »

On sait aujourd'hui cultiver les émeraudes comme les perles. Il a cependant fallu 14 ans de recherches pour découvrir les solvants et les catalyseurs nécessaires aux processus de cristallisation. Un seul défaut : les émeraudes de culture sont d'une pureté pratiquement inexistante dans la nature.

■ Si le vieux rêve alchimique de la transmutation de la matière n'a pas encore trouvé de réalisation pratique, par contre la création de pierres précieuses « véritables » fait maintenant partie des travaux scientifiques. En effet, les études entreprises depuis 1950 par Pierre Gilson, un ingénieur français diplômé de l'ICAM (Institut Catholique des Arts et Métiers de Lille) sont un couronnement à une quête entreprise depuis déjà plus d'un siècle.

En 1847, M. Ebelmen, directeur de la Manufacture Royale de Sèvres, obtenait des émeraudes, après dissolution dans du borax (borate hydraté de sodium $B^4O^7NA^2$, qui cristallise avec 10 H^2O à froid) d'émeraudes impures, mais celles-ci ne devenaient jamais plus grosses qu'une tête d'épingle.

Néanmoins, un rapport à l'Académie des Sciences consignait ces recherches. En 1888, Hautefeuille et Perrey, deux chimistes français, reprennent les recherches, font progresser la technique de quelques pas, et publient également un rapport. Le trust allemand Ligier-Farben, lui aussi se lance sur la piste des émeraudes jusqu'à ce que la guerre interrompe les travaux. C'est alors qu'un chimiste de San Francisco, Caroll Chatham, prend connaissance du dossier, perfectionne la méthode et la commercialise. Pierre Gilson, décide alors en 1950 de travailler lui aussi sur la transformation des émeraudes et porte à son ultime perfectionnement le travail entrepris depuis si longtemps.

Ce mystérieux procédé, quel en est le principe ? Tâchons de com-

prendre : l'idée de base des recherches fut de reproduire en milieu artificiel le processus naturel de formation des émeraudes. Il faut savoir qu'en milieu naturel, les pierres précieuses se forment par cristallisation fractionnée dans des laves en refroidissement. Fractionnée, puisque la température se réduisant, son action sur tous les composants diffère. Alors que certains corps restent en solution, d'autres cristallisent, ce qui a pour effet de changer constamment la composition chimique de la lave. Ainsi, dans un milieu aussi évolutif, si les conditions de croissance monocristalline des pierres précieuses se trouvent réunies pendant une durée assez longue pour permettre la formation de quelques pierres, il suffit par exemple d'un abaissement sensible de température pour que l'on retombe dans une production de type polycristalline. Recréer par conséquent le milieu dans lequel les pierres précieuses cristallisent, fut le premier travail entrepris. Apprendre d'abord quels sont les solvants, les minéralisateurs, constituants de la solution double d'alumine, de beryllium et de silice dans la lave, et qui par adjonction de chrome et de vanadium forment l'émeraude. Déterminer ensuite quels catalyseurs permettent la cristallisation. Pour ce faire, on procéda à des analyses très rigoureuses des roches présentes dans les gisements d'émeraudes. On s'attacha surtout à déterminer la constitution des impuretés et des inclusions contenues dans les pierres naturelles. En effet, on retrouvait par leur intermédiaire la trace des solvants et des catalyseurs

rejetés au moment de la cristallisation. Leur résidu, par conséquent infime, dut être analysé de façon très minutieuse, au spectrophotomètre à absorption atomique. Grâce à ce type d'analyse, on mit à jour de nombreux corps, à présence constante : bismuth, tungstène, azote, nickel, vanadium, plomb, vapeur d'eau, chrome, lithium, potassium, sodium, molybdène.

Parmi ces corps, il fallut ensuite déterminer quels étaient ceux qui jouaient le rôle de solvants et de catalyseurs, savoir dans quelles proportions et à quelle température ils intervenaient dans le processus. En ce qui concerne par exemple les solvants, il est clair que la première qualité requise est de dissoudre l'émeraude. Mais cette dissolution, il était encore absolument nécessaire qu'elle se fit uniformément. Les solvants trouvés, c'est une longue série d'essais qui débuta, afin de savoir dans quelle mesure s'équilibraient la température, les taux de saturation, les solvants, etc., constituants de la « soupe géologique » dans laquelle baignent les émeraudes. Quatorze années de travaux aboutirent finalement à la reconstitution de la lave-mère semblable en tous points à la lave naturelle.

Regardons de près maintenant les différents stades de cette production. Les conditions physico-chimiques nécessaires à la formation des cristaux d'émeraudes sont réunies. Il ne s'agit plus désormais, contrairement aux cristaux utilisés en électronique, de faire une pierre de synthèse (puisque de toutes façons les molécules sont déjà combinées dans la pierre-mère), mais bien de pratiquer une culture reproduisant un processus naturel. La matière première employée est le beryl, soit des émeraudes impures importées du Brésil. Dès lors il est nécessaire de couper des amorces dans le morceau de cristal.

C'est en suivant un ordre tout à fait rigoureux que les atomes se mettent en place dans un cristal. Direction précise, entourage et distance réguliers. Pour passer d'un état atomique désordonné (liquide ou gazeux), à un état atomique ordonné, il faut donner aux atomes le moyen de se déplacer de leur état initial, pour s'arranger en un état ordonné définitif. On procède donc en élevant la température au-delà de celle nécessaire à la fusion. En se refroidissant, les atomes viendront se placer suivant l'ordre cristallin qui leur est naturel, puisqu'il équi-

vaut à un état d'énergie moindre par rapport à leurs caractéristiques électriques. Ce processus (suffisant pour la fabrication des cristaux utilisés en électronique) conduit bien à un cristal. Mais quel cristal, et quel degré de pureté? Il faut savoir d'abord qu'un corps, par la variation des conditions d'ambiance peut avoir différents états cristallins. Il suffit de penser au cristal de carbone qui peut être aussi bien du graphite que du diamant. D'autre part, une variation, si minime soit-elle, des conditions physico-chimiques en cours de refroidissement fait rapidement passer d'un état monocristallin à un état polycristallin. Il est de fait très rare qu'un cristal pousse dans une symétrie parfaite et sans présenter de défaut, ce qui donne aux pierres leur valeur de rareté. Dans la nature, le procédé de

rature, le solvant dissolva une plus grande quantité du corps en question. Le seuil de saturation augmente en même temps que la température. Si l'on refroidit alors la solution, elle est donc au-dessus du seuil de saturation, par rapport à la nouvelle température.

Dans de bonnes conditions, un début de cristallisation va commencer à s'opérer, mais qui devient polycristalline si l'on refroidit trop rapidement. Ainsi il faudra refroidir le plus lentement possible pour répondre aux conditions d'une croissance monocristalline, en demeurant juste au-dessus du seuil de saturation. Selon le physicien anglais F.C. Franck, la croissance, au lieu de se faire couche par couche, démarre sur une dislocation du cristal et continue en se développant en spirale. Par là même, plus de nou-

fer, lorsqu'il s'agit de savoir dans quel plan il fallait découper l'émeraude pour obtenir les amorces (les amorces se présentent en tranches coupées en carrés d'environ 4 cm de côté sur 1 mm d'épaisseur). En effet, on a observé que la croissance d'une émeraude se fait en formant un prisme régulier à section hexagonale. Donc si l'on découpe l'amorce dans un plan perpendiculaire, ou de biais par rapport au plan de croissance, des défauts, voire même des germes spontanés, ne manqueront pas d'apparaître.

On perce les amorces pour les accrocher sur des cadres en alliage hautement réfractaire. On introduit les amorces dans un four à près de 1 000 °C en vérifiant très régulièrement la composition de la lave au spectrophotomètre à absorption atomique.

Durant la croissance en milieu naturel, il est rarissime que les conditions ne changent pas. Dans le four, la croissance de l'amorce s'opère très lentement, et la pierre n'arrive à maturité qu'au bout de neuf mois, l'épaisseur étant d'environ 1 cm. Le cristal aura donc grossi d'à peu près un millimètre par mois.

A la fin du processus, on récolte les émeraudes. Il ne reste plus qu'à dégager l'amorce encore visible et à tailler. Quelles différences observe-t-on alors entre l'émeraude naturelle et l'émeraude de culture? Une seule, mais paradoxale. L'émeraude de culture est plus pure que l'émeraude « sauvage », ce qui est dû au fait qu'elle ne détient pas de fer dans sa composition.

On remarque aussi, à l'aide du microscope des inclusions minuscules dans l'émeraude naturelle, tandis que l'émeraude Gilson en est pure. Or, les normes du marché de l'émeraude, veulent qu'une pierre absolument pure soit rarissime et inabordable. Et l'on considère donc pour le cours normal du marché, les pierres à inclusion, comme critère de valeur. Pierre Gilson est arrivé à ce résultat d'obtenir des émeraudes absolument pures. Mais il lui a fallu se plier aux contradictions d'un marché qui lui en diminuait la valeur. Ainsi, une émeraude « cultivée » de pureté sans égale vaut cinq à dix fois moins cher qu'une émeraude naturelle imparfaite. En somme, il est strictement interdit de faire mieux que la nature, et de rechercher une perfection qu'elle ne peut atteindre.

DEUX SEULES DIFFÉRENCES : LA PURETÉ... ET LE PRIX



	Émeraude de culture	Émeraude naturelle
Composition chimique	3 BeO Al ₂ O ₃ 6 Si O ₂	3 BeO Al ₂ O ₃ 6 Si O ₂
Inclusions	Néant	Fréquentes
Forme	Prisme hexagonal	Prisme hexagonal
Dureté	7 1/2 à 8	7 1/2 à 8
Densité	Très difficile	Très difficile
Clivage	2,65 à 2,70	2,65 à 2,75
Résistance à l'acide	A tous sauf fluorhydrique	A tous sauf fluorhydrique
Indice de réfraction	1,558 à 1,575	1,565 à 1,599
Dispersion	0,14	0,14
Biréfringence	003 à 005	005 à 009
Caractère optique	Uniaxial négatif	Uniaxial négatif
Prix	1 000 \$ US le carat	5 000 \$ US le carat

croissance cristalline s'opère le plus souvent en solution sursaturée. En effet, il n'existe pas, dans le globe à faible profondeur, de température capable de faire fondre tous les composants des cristaux naturels. La croissance cristalline en solution sursaturée suit donc le processus suivant. Si un solide est dissous dans un solvant liquide, la solution ne manquera pas de se saturer rapidement. En augmentant la tempé-

velle couche. On travaille donc à partir d'une « dislocation-vis » ou amorce, mais on n'obtient avec assurance de croissance monocristalline qu'en solution très peu sursaturée, en dissolvant avec précaution les corps à cristalliser dans leurs solvants respectifs et, par l'intermédiaire de catalyseurs permettant la mise en place des molécules au moment de la croissance.

Un problème de plus vint se gref-

Antoine DE CAUNES ■

La France mise sur le gaz

La part du gaz dans notre consommation d'énergie sera, en 1985, près de 40 fois supérieure (en pourcentage) à ce qu'elle était en 1955. C'est cependant un dangereux pari qui tient la France entièrement dépendante des approvisionnements étrangers.

Il ne nous vient guère à l'esprit, en faisant cuire un œuf, que le gaz de la cuisinière puisse venir du grand nord sibérien, des fonds marins de Norvège ou des sables sahariens... Il en est cependant ainsi, car il faudrait 10 à 12 « Lacq » pour assurer nos besoins de demain en gaz, alors même que le gisement de Lacq s'épuise, sa production devant chuter d'ici 7 à 8 ans. Ce gaz aura ainsi parcouru l'un des tronçons des 15 000 km de tuyauteries du réseau français et aura sans doute été stocké par milliards de mètres cubes dans des poches géologiques avant de venir faire bouillir votre casserole.

Cela donne à réfléchir.

On parle beaucoup du pétrole, de l'énergie nucléaire, de l'énergie solaire, mais on oublie totalement que le gaz est une de nos sources d'énergie et non des moindres. Dans 10 ans, il faudra bien trouver les 37 milliards de mètres cubes nécessaires à notre consommation, cinq fois la production actuelle française. Ainsi, depuis quelques mois, ce laissé pour compte reprend le devant de la scène et commence à faire parler de lui. D'abord pour la première fois depuis 13 ans, notre compagnie nationale du gaz, Gaz de France, vient d'annoncer des bénéfices, ensuite, le gouvernement compte sur le gaz pour satisfaire en 1985, 15,5 % de nos besoins en énergie primaire alors qu'il y a 20 ans le gaz ne couvrait que 0,4 % de notre consommation énergétique et qu'aujourd'hui, il représente 9 % de nos besoins. Le gaz apparaît donc comme l'une des sources d'énergie de l'avenir, mais GDF sera-t-il capable de tenir le pari et donner au gaz la place importante que lui attribue d'ores et déjà le gouvernement ?

Avant de répondre, voyons un peu d'où provient ce gaz, tellement intégré à notre vie de tous les jours, que l'on a du mal à imaginer que pour l'amener jusqu'à notre porte, il a fallu bâtir une industrie qui dans le monde emploie des centaines de milliers de personnes, il a fallu sillonner la planète d'énormes tuyaux, serpents monstrueux qui parcourent les campagnes, drainent et distribuent aux quatre coins du globe le gaz américain, russe, arabe ou hollandais. Aujourd'hui, lorsque l'on parle de gaz, on sous-entend toujours gaz naturel, celui qui est directement puisé entre deux couches de terrains, dans notre sous-sol. D'ailleurs en France, le gaz naturel représente 97 % de la consommation totale de gaz distribué par canalisation. Le reste provient du cracking du pétrole (butane et propane).

Le gaz naturel si précieux aujourd'hui, est connu depuis des millénaires. Les plus anciens documents que l'on possède décrivent les feux éternels du Moyen-Orient, torchères qui se consumaient trois millénaires avant notre ère, ou ceux du Caucase qui illuminaient le ciel de la Russie, au VII^e siècle av. J.-C. Et dès le VII^e siècle des puits de pétrole et de gaz furent exploités au Japon. Au XII^e siècle, les puits qui atteignaient déjà cent mètres de profondeur étaient creusés par des ouvriers descendus au bout d'une corde.

Ce n'est qu'au début du XIX^e siècle que les méthodes se perfectionnèrent sous l'influence de la Chine. Les Chinois furent sans conteste les champions du forage. Plusieurs siècles av. J.-C. ils avaient mis au point des techniques de forage afin d'obtenir du sel et lorsqu'ils rencontraient une nappe de gaz, ils la captaient à l'aide

de tubes de bambou ; le gaz servait alors à alimenter les chaudières des salines.

En Europe on se contenta, dans l'Antiquité et au Moyen Age, de s'émerveiller devant les « fontaines de feu » ou les « fontaines ardentes » mais on ne songea pas avant le XIX^e siècle à tirer parti de cette richesse du sous-sol. Ce furent les Etats-Unis qui donnèrent timidement le coup d'envoi de l'exploitation du gaz dans le monde occidental et en 1870 le premier gazoduc long de 40 km et utilisant des troncs de pins évidés, fut construit aux alentours de Rochester dans l'Etat de New York.

Durant des années, le gaz naturel fut considéré comme le parent pauvre du pétrole dont il accompagnait l'extraction et à l'époque de la ruée vers l'or noir aux Etats-Unis, des milliers de mètres cubes de gaz dont on ne voyait pas

encore l'intérêt, furent brûlés à l'air libre, formant près des derricks de gigantesques torchères.

Tout comme le pétrole, auquel il est fréquemment associé, le gaz naturel est un mélange d'hydrocarbures saturés accompagnés ou non de composés oxygénés, azotés ou sulfurés. Le gaz de Lacq, par exemple, compte 69 % de méthane, 3 % d'éthane, 1 % de butane, mais 9 % de gaz carbonique et plus de 15 % d'hydrogène sulfuré. Le gaz algérien en revanche est constitué à 80 % de méthane, à 7,4 % d'éthane, à 5 % d'azote, mais ne contient pas d'hydrogène sulfuré. Ces poches de gaz que renferme notre sous-sol, tout comme les nappes de pétrole, se sont formées, on le suppose, par la décomposition de micro-organismes (le plancton) qui voici des millions d'années furent déposés au fond des océans en bordure des continents.

Les couches sans cesse renouvelées de ces organismes mêlées à des particules rocheuses dues à l'érosion, ont fini par constituer une masse solide, la roche mère. Dans ce milieu anaérobie, la plancton a généré des hydrocarbures qui suintèrent de la roche mère et migrèrent à travers les couches sédimentaires poreuses et perméables (les roches magasins) jusqu'à ce qu'ils fussent prisonniers sous un dôme de terrain imperméable ou contre une faille rocheuse.

Dans les gisements, le gaz, moins lourd, occupe le plus souvent la partie supérieure de la cavité, le pétrole la partie moyenne et de l'eau salée la partie basse. Parfois, le gaz naturel est seul, juste accompagné de gouttelettes dispersées de pétrole parce que celui-ci ne s'est pas formé en quantité suffisante ou a fui ailleurs.

Aujourd'hui on connaît parfaitement les structures géologiques susceptibles de renfermer du gaz ou du pétrole.

On les a classées en trois types fondamentaux :

- les bassins discordants dans lesquels les différentes couches ne se superposent pas régulièrement ;
- les ensembles géosynclinaux caractérisés par des plis arrondis en cuvette ;
- les bassins d'effondrement.

On sait également bien maîtriser les techniques de prospection qui associent à la géologie, la magnétométrie, la gravimétrie et la sismologie.

La magnétométrie permet de mesurer les anomalies magnétiques du socle cristallin sur lequel reposent les couches sédimentaires ; la gravimétrie évalue les variations de la pesanteur d'un lieu à un autre, variations qui sont fonction de la densité des roches du sous-sol. Enfin, la sismologie permet grâce à l'analyse des ondes sismiques réfléchies ou réfractées, de définir les formes des structures géologiques.

C'est en appliquant ces méthodes de prospection que l'on est parvenu à mettre en évidence tous les grands dépôts de pétrole ou de gaz naturel. A l'heure actuelle, des centaines de gisements de gaz ont été repérés de par le monde

(suite du texte p. 102)

LE GAZ DES VILLES ET LE GAZ DES CHAMPS

■ Avant que ne fussent découverts et mis en exploitation les grands gisements de gaz naturel, la France, comme bien d'autres pays, vivait à l'heure du gaz issu de la houille et que l'on appelait gaz de ville ou gaz manufacturé.

C'est en 1798, que le Français Philippe Lebon déposa les premiers brevets « sur les nouveaux moyens d'employer les combustibles » et en 1817, pour la première fois, une rue de Paris fut éclairée par la combustion de gaz. Jusqu'au début du XX^e siècle, le gaz de houille fut presque exclusivement réservé à l'éclairage mais l'apparition de l'électricité obligea les gaziers à trouver de nouveaux débouchés. Peu à peu le gaz se substitua au charbon pour le chauffage, la cuisine, la production d'eau chaude. En 1946, le gouvernement nationalisa les industries de l'électricité et celles du gaz ; du même coup, 615 exploitations gazières se trouvèrent regroupées. Brûlant du charbon, ces petites unités de production fournissaient du gaz aux localités situées dans un rayon de 30 km. Aujourd'hui, le gaz de France ne distribue plus du tout de gaz de houille. Pourtant, notre industrie en produisait encore 24 milliards de thermies (soit environ 7 % de notre consommation totale) en 1973. Ce gaz sert uniquement à auto-alimenter les cokeries ou est vendu à de grandes usines proches du lieu de production. Aux Etats-Unis, en revanche, le gaz de houille connaît un net renouveau, mais il est vrai que le pays est très riche en charbon.

En plus du gaz naturel, et du gaz de houille, la France produit du gaz issu des produits pétroliers, les G.P.L. ou gaz de pétrole liquéfiés comme les appellent les spécialistes. Les G.P.L. englobent le butane, et le propane qui sont récupérés lors du raffinage du pétrole. Le Gaz de France achète et distribue par canalisations environ 10 % des G.P.L. produits. Le reste est commercialisé par les compagnies pétrolières elles-mêmes dans des bouteilles ou des citernes. Ces G.P.L. sont utilisés dans les logements isolés qui ne sont pas raccordés à un réseau de distribution ; c'est le gaz des campagnes par excellence. □

L'INTERNATIONALE EUROPEENNE DU GAZ

Des centaines de milliers de km de gazoducs parcourent l'Europe. Mais tous les records de taille et de longueur seront battus si le projet qui doit apporter le gaz d'Iran à Paris, via l'URSS prend corps. C'est alors 13 milliards de m³ de gaz qui seront transportés sur 6 000 km de gazoducs.





et le montant officiel des réserves prouvées, enfouies sous la terre ou sous la mer dépassaient en 1974 les 60 000 milliards de mètres cubes dont 20 000 milliards en Europe de l'Est (18 500 pour l'URSS seule), 17 700 milliards aux Moyen-Orient (10 700 en Iran), 10 700 milliards en Amérique du Nord et du Sud (7 100 aux Etats-Unis) 6 600 milliards en Afrique (4 000 en Algérie) et 4 600 milliards seulement en Europe occidentale (1 900 aux Pays-Bas et 180 seulement en France).

Ce n'est qu'à partir de 1960, époque à laquelle furent découverts et mis en exploitation les gisements en Europe de l'Ouest, en Afrique du Nord et en URSS que le gaz fut reconnu comme une source d'énergie à part entière, et que l'industrie du gaz naturel prit une dimension mondiale. Dès lors, on étudia chaque nouveau gisement, on évalua son importance, on détermina la qualité du gaz, on examina les moyens de le transporter et de le stocker.

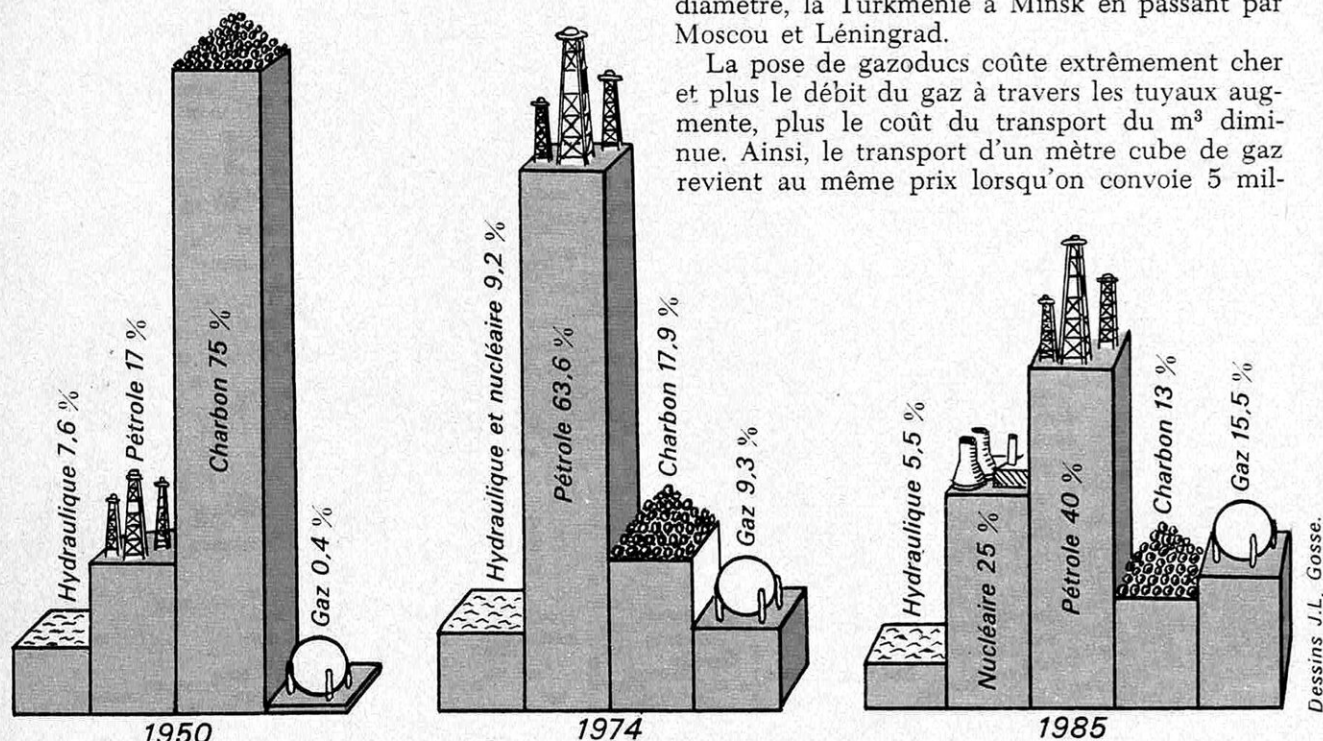
C'est donc aux alentours de 1955-1960 que l'on vit apparaître les premières grandes usines de traitement de gaz ; car le gaz naturel brut est rarement utilisé tel quel. Le producteur doit en effet livrer un gaz conforme à des spécifications précises : le gaz doit être sec, débarrassé des composés acides ou des corps toxiques qu'il renferme comme l'hydrogène sulfuré H_2S épuré de l'azote et du gaz carbonique CO_2 . En France, le gaz naturel issu du gisement de Lacq doit être débarrassé de l'hydrogène sulfuré et du gaz carbonique ; le gaz russe d'Ukraine de l'Ouest, en revanche, est pratiquement utilisable tel quel, il ne renferme ni CO_2 ni H_2S .

Lorsque les marchés du gaz prirent une importance mondiale, on vit se multiplier les gazoducs qui réunissaient par un immense trait d'union métallique l'extrémité de la Russie et la pointe de l'Europe, les neiges de l'Alaska au soleil du Brésil ; on vit aussi apparaître sur les mers ces gigantesques navires, longs de centaines de mètres, pesant plusieurs milliers de tonnes, capables de convoyer autour du globe en un seul voyage, 50 000 m^3 de gaz liquéfié et que l'on appela méthaniers. Ce sont eux par exemple qui transportent le gaz de l'île de Bornéo qui chauffe le bain de l'habitant de Tokyo, eux qui permettent au New Yorkais de faire cuire son hamburger avec du gaz en provenance d'Algérie ou à l'Italien de mijoter ses spaghettis avec le gaz naturel issu de Libye.

Il existe donc deux façons de faire voyager le gaz, par voie terrestre et par gazoducs interposés ou par voie maritime, donc à l'aide de méthaniers. Lorsque le gaz circule à travers les conduites métalliques, la pression qu'il possède à la sortie du gisement suffit fréquemment à le faire progresser dans les tuyaux. Mais parfois, on est obligé de le comprimer. Les pressions habituelles dans les réseaux de transport européens s'échelonnent de 67 à 80 bars.

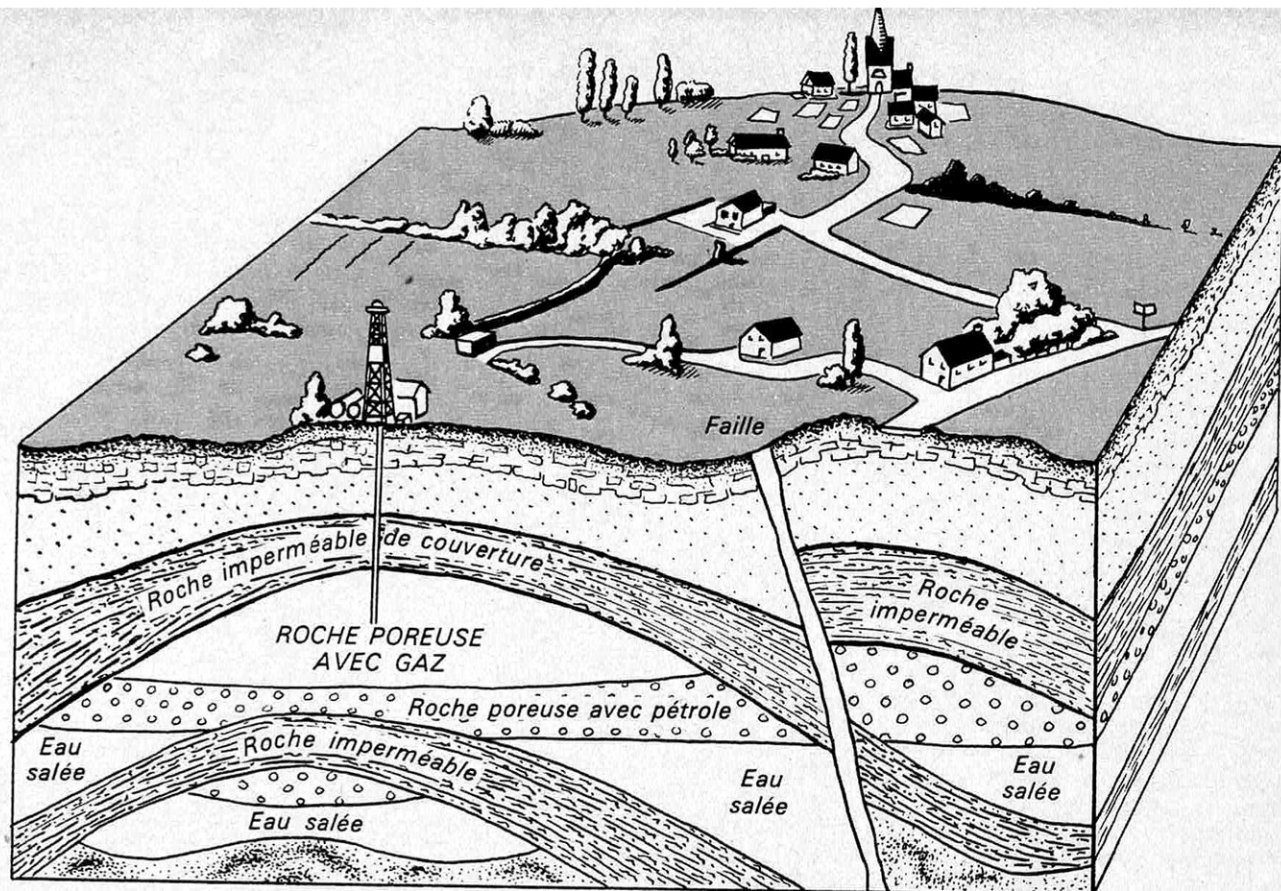
Les champions du monde du gazoduc sont sans conteste les Américains qui possèdent à eux seuls près de 1 235 000 km de conduites de gaz dont 330 000 km de gazoducs. Le réseau de transport de l'URSS vient loin derrière avec 100 000 km. La France, quant à elle, en possède 15 000. En revanche, les Soviétiques détiennent le plus grand gazoduc du monde (5 500 km), qui relie à l'aide d'énormes tuyaux de 1,4 m de diamètre, la Turkmenie à Minsk en passant par Moscou et Léninegrad.

La pose de gazoducs coûte extrêmement cher et plus le débit du gaz à travers les tuyaux augmente, plus le coût du transport du m^3 diminue. Ainsi, le transport d'un mètre cube de gaz revient au même prix lorsqu'on convoie 5 mil-



L'ÉNERGIE D'HIER ET DE DEMAIN

Il y a 25 ans, le gaz apparaissait à peine dans notre consommation énergétique. Dans 10 ans il devra couvrir 15,5 % de nos besoins.



DU GAZ SOUS LA TERRE

Le schéma géologique le plus classique d'un gisement de gaz naturel est représenté par ce dessin : la création d'une faille a provoqué la formation d'un piège où du gaz, du pétrole, et de l'eau salée restent emprisonnés entre deux couches imperméables.

lions de mètres cubes par jour à 800 km ou 50 000 m³ par jour à 90 km ou 1 000 m³ par jour à 2 km.

Aujourd'hui on parvient même à poser des gazoducs sous-marins comme celui qui relie le gisement de Frigg dans la mer du Nord à la Grande-Bretagne, et celui de 420 km de long qui prochainement reliera le gisement d'Ekofisk en mer du Nord norvégienne, à Emden sur la côte allemande, sera le plus long gazoduc immergé du monde. Mais ce gaz qui arrive par grosses quantités des quatre coins du monde, il faut savoir le stocker, car il n'y a rien de plus saisonnier que la consommation de gaz, elle est multipliée par 2 en France entre les mois d'été et d'hiver.

Alors on cherche des poches vides sous terre, et l'on stocke où l'on peut, dans des anciens gisements épuisés ou dans des structures géologiques propices. Lorsqu'une nappe d'eau par exemple est prisonnière d'une roche poreuse entre deux couches imperméables, on refoule l'eau à l'aide de gaz sous pression qui s'installe dans la cavité ainsi aménagée.

En France sept stockages de ce type ont été constitués, à Lussagnet dans les Landes, à Beynes (deux réservoirs) et à Saint-Illiers dans les Yvelines, à Chemery dans le Loir et Cher et à Velaine-Cerville en Meurthe-et-Moselle, à Gournay-sur-Aronde dans l'Oise. A eux sept, ils représentent une capacité de stockage de plus de sept milliards de m³ de gaz, soit 37 %

de la consommation française de gaz en un an. A Tersanne, dans la Drôme et à Etrez dans l'Ain, on utilise une technique différente et l'on stocke sur des couches de sel. Il suffit de dissoudre le sel d'un gisement pour réaliser des cavités profondes dans lesquelles le gaz naturel est conservé sous pression.

Tout comme les gazoducs qui sillonnent le monde, les méthaniers ont contribué à réaliser une « internationale gazière », et en l'espace de dix ans le développement du transport de gaz par méthanier s'est développé d'une façon fulgurante.

En 1965, il n'existait de par le monde que trois navires capables de transporter du gaz naturel liquéfié : deux britanniques et un français qui dirigeaient vers Canvey en Grande-Bretagne ou Le Havre le gaz du port algérien Arzew ; leur capacité globale atteignait tout juste 80 000 m³. Aujourd'hui, une trentaine de méthaniers (dont le plus gros a une capacité de 125 000 m³) parcourent les mers suivant de grandes routes maritimes. Ainsi le gaz d'Alaska et de Bornéo parvient au Japon, celui de Libye en Italie et Espagne, celui d'Algérie à Fos-sur-Mer, au Havre, en Angleterre et aux Etats-Unis.

Le transport du gaz par méthanier est notablement différent du transport par gazoduc, car pour transporter par mer le méthane dans des conditions rentables, il est indispensable de réduire au maximum l'encombrement du gaz. On le liquéfie donc à pression atmosphérique et à

une température de -161°C . Cette opération réduit de 600 fois le volume du gaz naturel, mais elle implique qu'à chaque port de départ du gaz se trouve une usine de liquéfaction, et à chaque port d'arrivée une usine de regazéification.

Une chaîne complète de transport de gaz naturel liquéfié appelé GNL par les spécialistes comporte obligatoirement :

- un gazoduc qui conduit le gaz du gisement jusqu'à la mer ;
- un port d'embarquement avec une usine de liquéfaction et un stockage de gaz liquéfié (les réservoirs métalliques peuvent atteindre plus de $50\,000\text{ m}^3$) ;

LES MILLE ET UN USAGES DE GAZ NATUREL

■ Pour chacun d'entre nous le gaz c'est d'abord un moyen de se chauffer et de cuisiner. Mais en fait, ce secteur ne représente que 33 % de notre consommation annuelle. C'est le secteur industriel qui dévore le plus de gaz : près de 44 % de notre consommation. Le gaz naturel y est utilisé pour la plupart des opérations thermiques du travail des métaux, pour la fusion, pour la forge, l'estampage, la soudure, le découpage. On l'emploie aussi beaucoup dans les cimenteries, les briqueteries, les usines de porcelaine, de verre, de textile, de céramique et aussi dans l'industrie alimentaire. Il est également utilisé comme matière première de l'industrie chimique (fabrication d'engrais azotés, d'ammoniac et de matière plastique). Et n'oublions pas que le gaz naturel alimente tout comme le pétrole, des centrales électriques.

Quant au secteur tertiaire (21 % de notre consommation) il englobe toutes les applications du gaz dans les collectivités ou dans les commerces : chauffage et production d'eau chaude, grande cuisine d'un établissement scolaire ou universitaire, d'un hôpital, d'un bureau, chauffage des piscines, des fours de boulangeries, de charcuteries, etc.

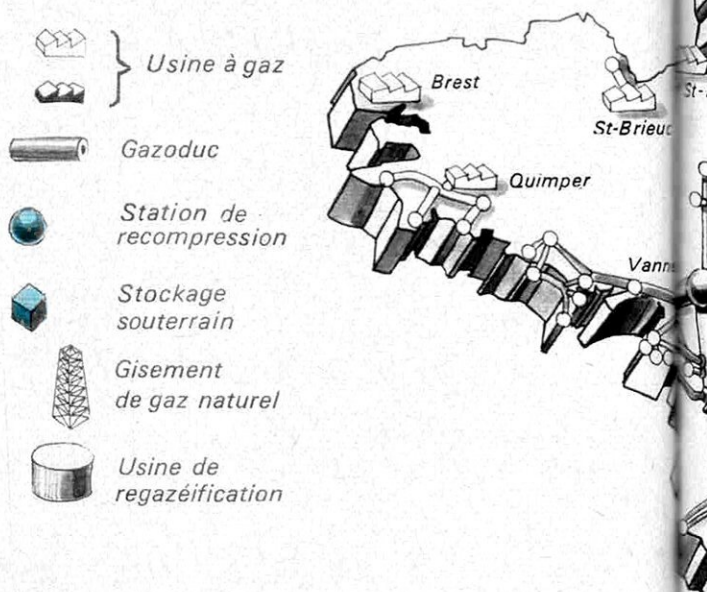
Aux Etats-Unis, des applications « énergie totale » sont déjà en place : le gaz assure alors la totalité des besoins énergétiques d'un ensemble industriel commercial ou résidentiel. Le gaz naturel est alors utilisé comme seul combustible d'un moteur qui produit l'électricité, tandis que la chaleur pour le chauffage des locaux et de l'eau, est récupérée sur les circuits de refroidissement et sur les gaz d'échappement. □

- un ou plusieurs navires méthaniers aux vastes cuves où le gaz est maintenu à -161°C ;
- un port terminal où le gaz est stocké et regazéifié par simple réchauffement à l'aide d'un circuit d'eau de mer ;
- un gazoduc reliant le port aux zones de consommation.

Voilà donc l'histoire du gaz, de tous les gisements de gaz du monde, qui après avoir été dénichés au creux de l'écorce terrestre devront être exploités, condensés ou liquéfiés, transportés par terre ou par mer pour aboutir aux brûleurs des cuisinières ou des chaudières. A ajouter

au crédit du gaz naturel, sa propreté. Sa flamme exempte d'impuretés ne dégage ni oxyde de carbone, ni produits toxiques, mais seulement du gaz carbonique et de l'eau, il constitue donc un bon atout de lutte contre la pollution atmosphérique. De plus le gaz naturel donne à volume égal environ deux fois plus de chaleur que le gaz manufacturé obtenu à partir de la houille. A l'heure actuelle le gaz naturel représente plus de 20 % de l'énergie consommée dans le monde.

La France, qui fut particulièrement touchée par les hausses brutales du prix du pétrole qui représentait en 1974, 63,6 % de notre consommation d'énergie primaire, commence à miser sur le gaz. Le Conseil de planification de février



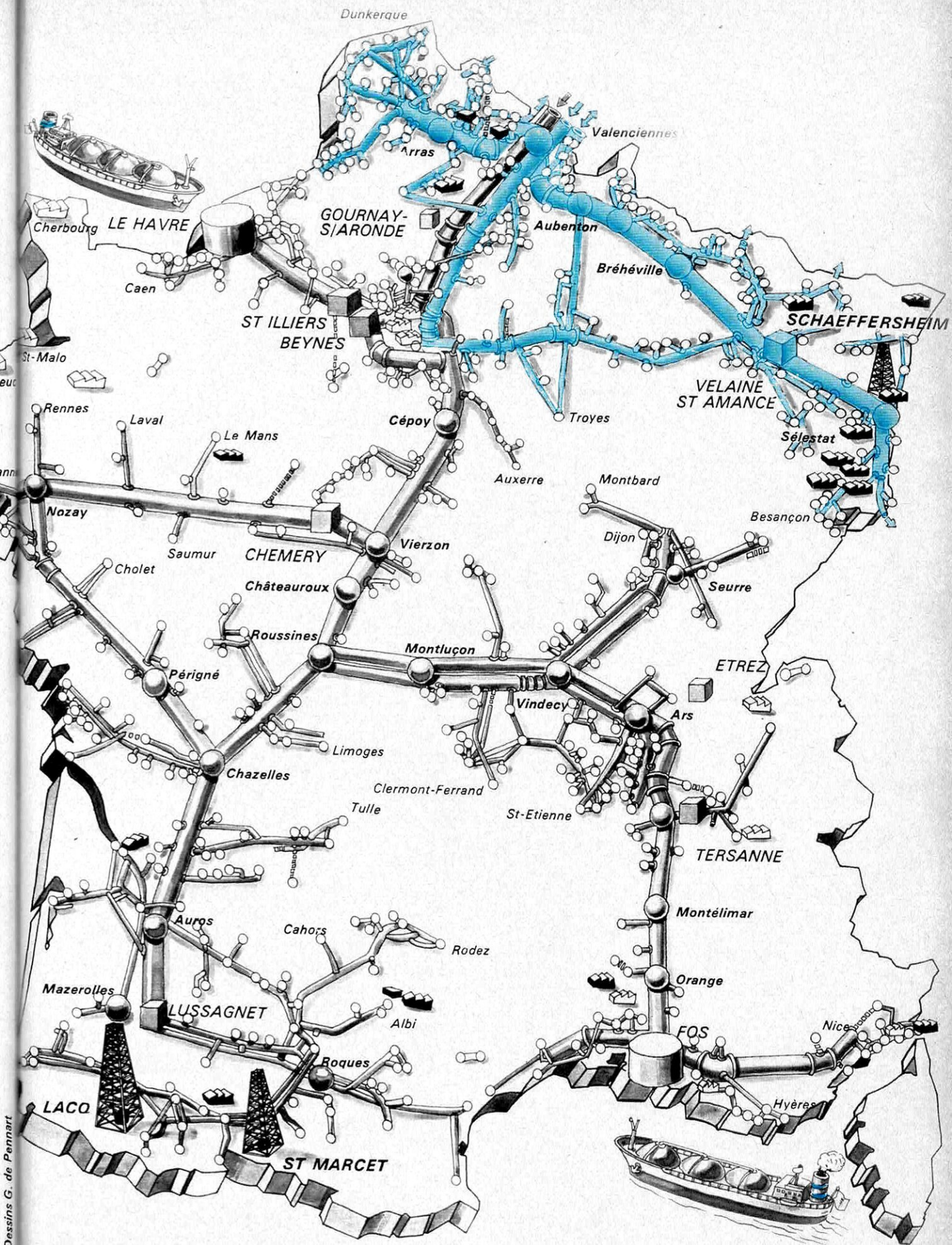
LES ARTERES DU GAZ EN FRANCE : 5 000 KM DE GAZODUCS

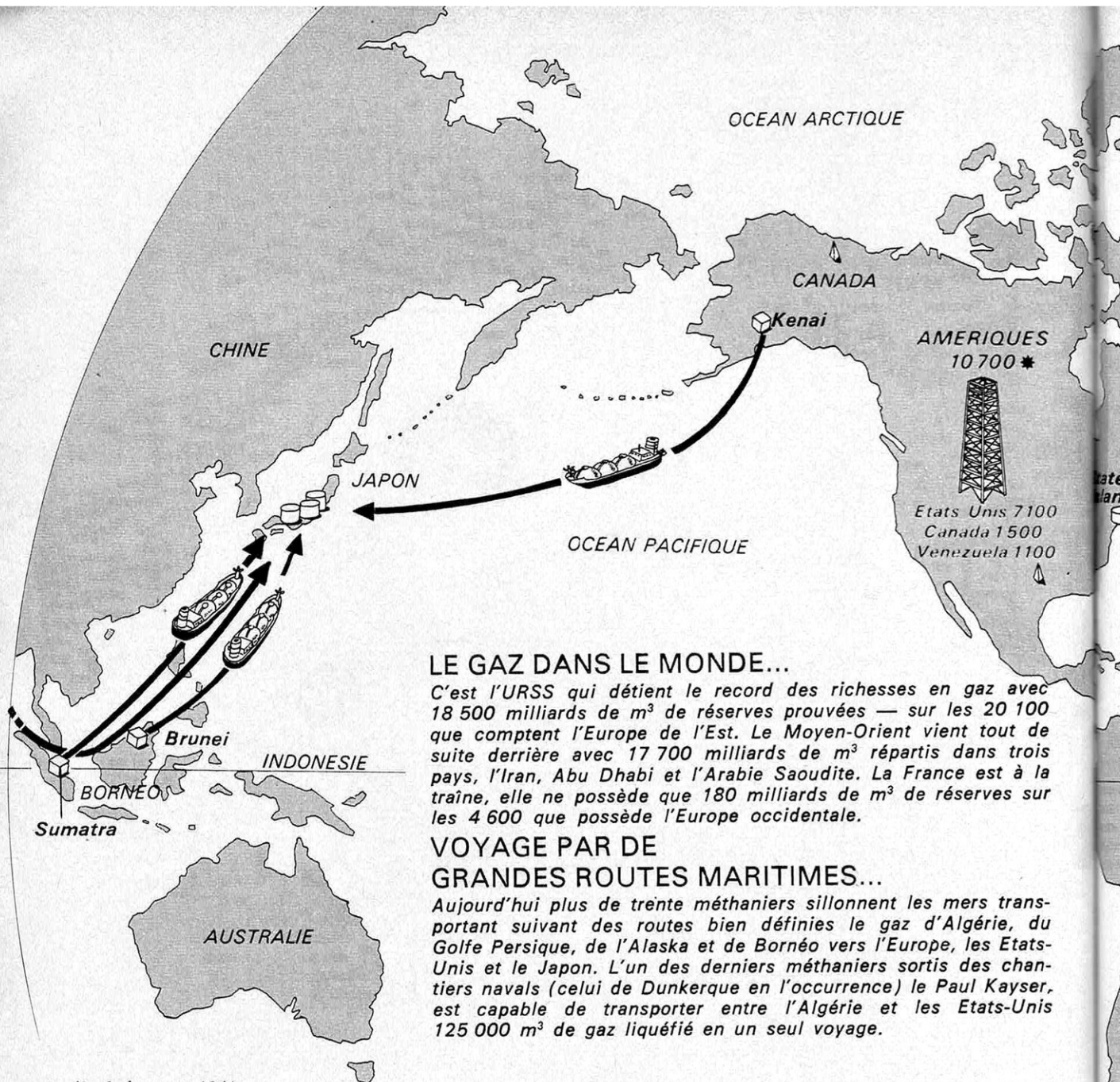
Les 19 milliards de m^3 de gaz naturel que consomment les Français chaque année, proviennent soit du gisement de Lacq, soit du gisement de Groningue (tuyaux en bleu), soit des usines de regazéification de Fos et du Havre. Et 7 milliards de m^3 de gaz sont conservés dans les stockages Saint-Illiers (Yvelines), Chemery (Loir-et-Cher), Velaine-Cerville (Meurthe-et-Moselle), Gournay-sur-Aronde (Oise), de Tersanne (Drôme) et d'Etrez (Ain).

1975 qui a défini les grands axes de la politique énergétique de notre pays a assigné au gaz naturel des objectifs ambitieux : en 1985, 15,5 % de nos besoins en énergie devront être couverts par du gaz. En 1975, nous avons consommé 19 milliards de m^3 de gaz, nous en consommons 37 milliards dans 10 ans. D'ici là, le gaz de France devra donc trouver le moyen de doubler ses approvisionnements.

Aujourd'hui, d'où vient notre gaz ? De France d'abord. Les gisements de gaz naturel de l'Aquitaine comme Lacq, Meillon, Saint-Faust, Pont-d'As, Rousse et Ucha qui sont exploités par la

(suite du texte p. 106)





LE GAZ DANS LE MONDE...

C'est l'URSS qui détient le record des richesses en gaz avec 18 500 milliards de m^3 de réserves prouvées — sur les 20 100 que comptent l'Europe de l'Est. Le Moyen-Orient vient tout de suite derrière avec 17 700 milliards de m^3 répartis dans trois pays, l'Iran, Abu Dhabi et l'Arabie Saoudite. La France est à la traîne, elle ne possède que 180 milliards de m^3 de réserves sur les 4 600 que possède l'Europe occidentale.

VOYAGE PAR DE GRANDES ROUTES MARITIMES...

Aujourd'hui plus de trente méthaniers sillonnent les mers transportant suivant des routes bien définies le gaz d'Algérie, du Golfe Persique, de l'Alaska et de Bornéo vers l'Europe, les Etats-Unis et le Japon. L'un des derniers méthaniers sortis des chantiers navals (celui de Dunkerque en l'occurrence) le Paul Kayser, est capable de transporter entre l'Algérie et les Etats-Unis 125 000 m^3 de gaz liquéfié en un seul voyage.

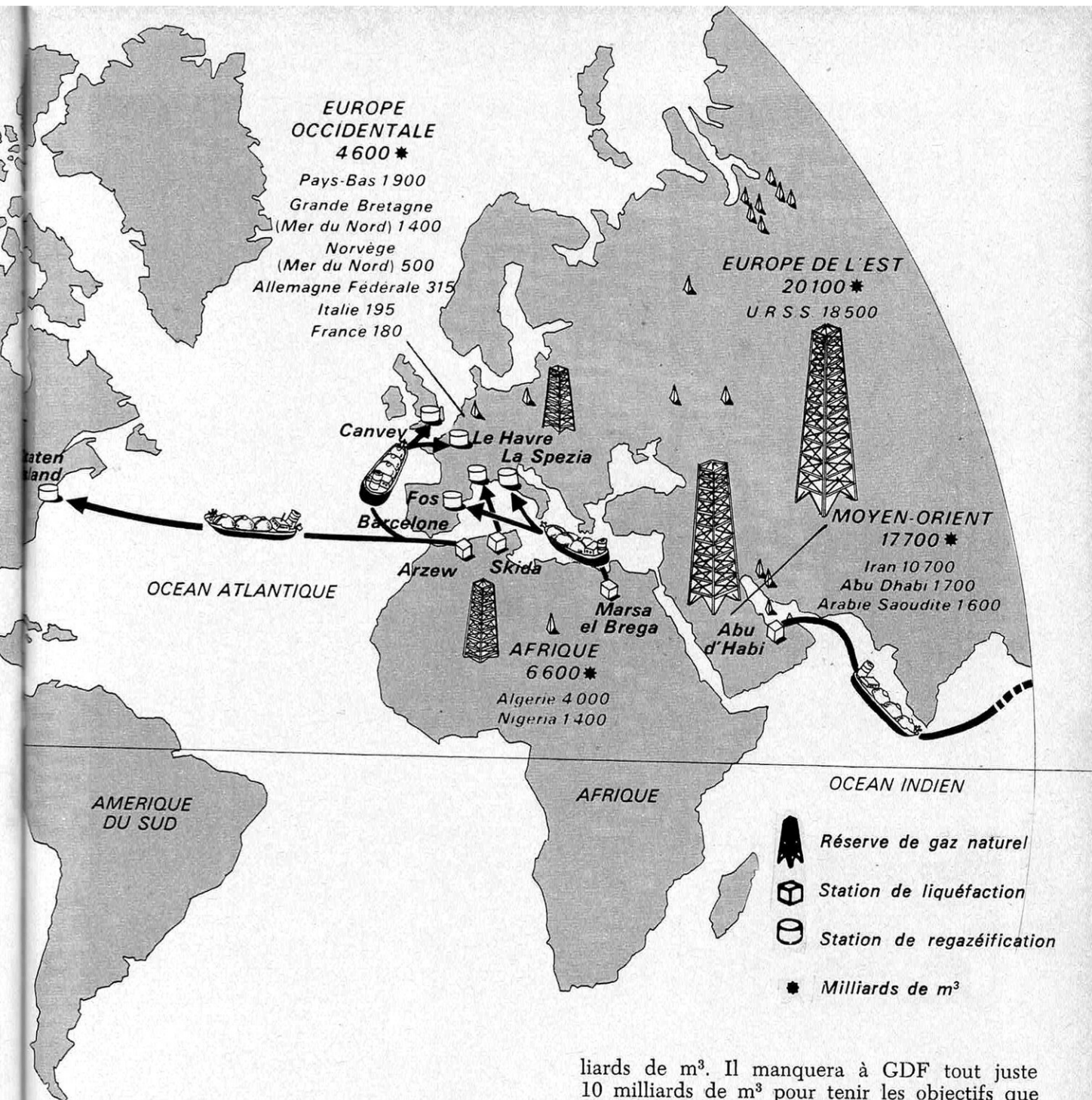
(suite de la page 104)

SNPA (Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine) produisent environ 7,5 milliards de m^3 par an et devraient continuer à les produire jusqu'en 1983 pour ensuite décliner lentement. Le gaz de Lacq exploité depuis 1959 représente aujourd'hui près de 40 % des approvisionnements français. Notre seconde source de gaz est la Hollande qui nous a vendu en 1975 plus de 10 milliards de m^3 de gaz en provenance de son gisement de Groningue (environ 2 000 milliards de m^3). C'est d'ailleurs du gaz hollandais qui alimente le Nord, l'Est et Paris en gaz naturel. Enfin 4 milliards de m^3 proviennent du gisement d'Hassi R'Mel en Algérie qui lui aussi comme le gisement de Groningue possède des réserves de l'ordre de 2 000 milliards de m^3 . Le gaz d'Hassi R'Mel arrive en France à Fos-sur-Mer ou au Havre par méthanier après avoir été liquéfié dans les ports de Skikda ou d'Arzew.

De plus, dès cette année, la France recevra

l'équivalent de 2,5 milliards de m^3 par an de gaz soviétique. Pour le proche avenir donc, tout semble aller pour le mieux chez les gaziers français. Ce n'est que vers 1985 que les choses se gâteront. Faisons le compte de nos besoins et de nos ressources. En 1985, il nous faudra trouver 37 milliards de m^3 de gaz. Nous pourrions jusqu'en 1988 compter sur les 10 milliards de gaz de Groningue, jusqu'en 1993 compter sur 3,5 milliards de gaz d'Hassi R'Mel, compter encore sur 5 à 6 milliards en provenance de notre gisement de Lacq.

Nous avons, à l'aide des contrats en vigueur aujourd'hui 17 milliards d'assurés, il nous reste donc une vingtaine de milliards de m^3 de gaz à trouver. Comme GDF sait très bien qu'une chaîne d'approvisionnement de gaz ne s'improvise pas, et qu'il faut entre cinq et dix ans pour la créer, notre entreprise nationale a d'ores et déjà passé plusieurs contrats qui ne débiteront



que dans les années à venir. Mais est-ce suffisant ?

Poursuivons notre comptabilité. Trois projets ont été récemment signés : l'un nous garantit un apport annuel de 3 milliards de m³ de gaz en provenance du gisement d'Ekofisk en mer du Nord norvégienne (contrat qui débute en automne 1976 et d'une durée de 20 ans), le second nous permet de compter sur 4 milliards de gaz soviétique (contrat démarrant le 1^{er} janvier 1980 et d'une durée de 20 ans), le troisième nous attribue 3,3 milliards de gaz iranien (contrat qui commence le 1^{er} janvier 1981 et s'achève 22 ans plus tard).

Nous serons donc en 1985 à la tête de dix-sept plus dix milliards de m³ de gaz, soit 27 mil-

liards de m³. Il manquera à GDF tout juste 10 milliards de m³ pour tenir les objectifs que lui a fixés le gouvernement.

Où les trouver ? En négociant avec les Russes dont la Sibérie du Nord est si riche en hydrocarbures, ou en achetant du gaz en Iran où l'Erap a découvert un gisement important à Kangan, ou encore en s'approvisionnant en Algérie si les Algériens y consentent ou en important du gaz de nouveaux gisements de la mer du Nord ou de pays africains comme le Niger, ou peut-être en mer d'Ivoire si les forages s'avèrent fructueux. Pour l'instant, on se sait guère. Mais en accordant très récemment un relèvement des tarifs du gaz (7,5 % pour les usages domestiques et 10,4 % pour les usages industriels), le Gouvernement a sans doute voulu donner à GDF les moyens de mieux investir dans la prospection gazéifère et de peut-être tenir le pari de 1985.

(suite du texte p. 166)

Toutes les montres donnent l'heure.
 Les Timex Electric
 vous donnent la précision électrique.



à partir de 145 F

En effet, c'est une toute petite pile
 électrique qui remplit la mission de
 vous donner l'heure exacte.
 Il n'est donc pas étonnant que Timex

garantisse un an et la pile et la montre.
 Des montres électriques
 hommes et dames dans tous les
 magasins affichant cet emblème.



TIMEX electric
 pour être sûr de l'heure.

Faut-il vendre les secrets techniques?

La technique se vend bien. Cependant toutes les techniques ne sont pas bonnes à vendre : en effet, en vendant une technique de pointe, le pays vendeur risque de donner au pays acheteur la capacité industrielle lui permettant de le surpasser à terme sur son propre terrain. Mais, paradoxe, en fournissant une technique de pointe, le pays vendeur acquiert la possibilité de contrôler certains secteurs sensibles du pays acheteur. Les grands échanges internationaux Est-Ouest et leur avenir sont dominés par ces antagonismes.

■ Pour 1,3 milliard de dollars, le Japon va vendre à l'URSS dix centrales nucléaires. D'une puissance de 1,3 million de kilowatts chacune, elles devraient permettre de réaliser le plan de développement soviétique pour les cinq prochaines années. Les négociations qui ont duré plus de six mois n'ont pas été sans mal. Il y a eu des problèmes de financement, bien sûr, mais la Banque d'Export-Import japonaise a accepté finalement d'accorder des crédits. Les grandes sociétés japonaises qui ont participé à l'opération, Mitsubishi Heavy Industries, Hitachi Ltd, Tokyo Shibaura Electric, ont eu davantage de mal à convaincre les experts américains qu'ils n'exportaient pas du matériel stratégique. Le gouvernement de Tokyo assura alors que ce marché n'était pas soumis aux règlements du COCOM. Pourtant cet organisme s'était opposé, il n'y a pas longtemps, à un projet similaire mis au point par des firmes françaises. Au même moment, la presse japonaise révélait que la compagnie Oki Electric Industry était prête à livrer à l'Union Soviétique un système radar de haute technicité qui servira à contrôler le trafic de Nakhodka, le nouveau port commercial russe de l'Extrême-Orient après Vladivostok. Oki Electric avait signé le contrat

avec l'URSS dès le mois de février 1973, mais la livraison du radar avait dû attendre l'autorisation du COCOM.

Quelle mystérieuse organisation recouvre ce sigle ? Il s'agit du Coordinating Committee né du pacte de l'Atlantique Nord auquel s'est lié le Japon, mais dont ne fait pas partie l'Islande. Sa mission est de contrôler les exportations de matériels stratégiques à destination des pays de l'Europe de l'Est et des pays socialistes d'Asie. Ce Comité n'a pas pignon sur rue. Il reste volontairement très informel et n'est pas considéré comme un organisme officiel de l'OTAN.

Ses sessions régulières à Paris au mois de septembre sont entourées de secret. Des réunions exceptionnelles ont lieu également pour autoriser ou interdire telle ou telle vente. Tout se passe dans une grande discrétion. Les représentants de la France à ces rencontres appartiennent à la Direction générale des Douanes. Au Japon, c'est le Comité de contrôle des exportations qui est chargé de ces problèmes. Dans les autres pays membres, ce sont généralement les services des douanes et du commerce extérieur. Chaque Etat est chargé de faire sa police soi-même. En France les ventes de produits soumis

normalement au contrôle du COCOM sont particulièrement surveillés par un bureau du Centre Français du Commerce Extérieur. Il n'est pas impossible que les services de renseignement militaires et civils aient également un droit de regard. Tout industriel qui veut exporter un matériel indiqué sur une liste COCOM doit en avertir l'administration des Douanes et le CFCE sous peine de poursuites judiciaires.

Comment sont établies ces listes COCOM ? Elles sont dressées et révisées lors des sessions annuelles, généralement à l'unanimité. Or c'est là où rien ne va plus.

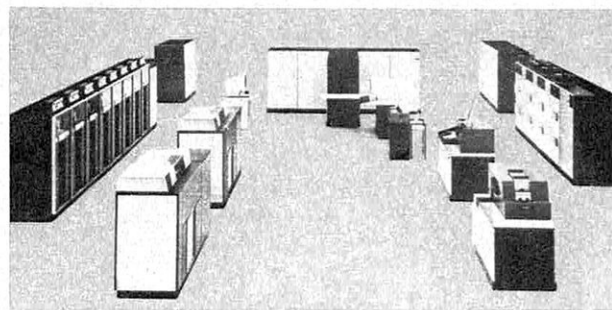
Le COCOM est une institution héritée de la guerre froide. Elle a été créée dans les années 50 à un moment où la supériorité technologique des Etats-Unis était incontestée. Les Américains pouvaient donc imposer leurs choix le plus normalement du monde. Depuis une dizaine d'années, le consensus est de plus en plus difficile à trouver au sein du COCOM. La France, la Grande-Bretagne et l'Allemagne de l'Ouest ont été les premières à critiquer certaines de ses méthodes. En 1971, les Etats-Unis étaient accusés d'interdire les ventes de certains produits français ou allemands afin de favoriser les leurs et donc de mieux contrôler à l'avenir les échanges Est-Ouest. La France et la RFA, soucieuses d'améliorer leur balance commerciale, proposaient que le COCOM adopte une attitude beaucoup plus libérale. Ses règles devaient être révisées, certaines abandonnées. Depuis, le contrôle du COCOM s'est montré moins sévère et le commerce entre l'URSS et les pays capitalistes s'est considérablement développé puisqu'il est passé de 17 milliards de dollars en 1971 à 40 milliards de dollars en 1974. Toutefois les conflits continuent d'exister au sein du COCOM. C'est ainsi qu'il y a deux ans, la grande société ouest allemande KWU se vit interdire la vente à l'URSS de deux centrales nucléaires. Les Etats-Unis ont rappelé à ce propos que les équipements en question comprenaient des techniques américaines qu'ils se refusaient à exporter au-delà du « rideau de fer ».

Plus récemment la France et la Grande-Bretagne se sont opposées à la vente de 1 000 ordinateurs IBM à Moscou. Il est vrai que les Etats-Unis avaient proposé d'abaisser d'un seul degré la barre technique, autorisant ainsi une telle exportation. Cette mesure permettait à IBM de réaliser son opération, mais n'autorisait pas CII à vendre des équipements puissants qui intéressaient également les Soviétiques. CII a dû se contenter au mois d'octobre 1975 d'un contrat avec la Centrale d'achats moscovite Technopromimport, portant sur la fourniture de prestations et de matériels destinés à la construction d'une usine de circuits imprimés.

Par contre le COCOM a autorisé la vente d'un ordinateur IBM basé sur le système 370 modèle 158 destiné à équiper le complexe de l'industrie automobile situé sur la Kama en URSS. Univac a pu librement exporter un système de réservation de places destiné à la Compagnie aérienne

Aeroflot. Quant à Control Data, elle a conclu un contrat avec le Comité d'Etat soviétique pour la science et la Technique prévoyant l'étude et la création en collaboration d'ordinateurs, de système d'information et de logiciel (software), ainsi que la participation soviétique à la fabrication. Ce marché pourrait représenter un montant de 500 millions de dollars réparti sur cinq années.

La politique de Washington n'est pas très claire dans ce domaine puisqu'au moins de novembre dernier, le gouvernement américain mettait son veto, avant même que la question ne soit débattue dans les instances du COCOM, à la vente d'un autre ordinateur toujours basé sur le système 370 modèle 158 à Intourist, l'Office de tourisme soviétique. Les autorités américaines semblent avoir craint qu'un tel ordinateur ne serve à une surveillance policière de tous les étrangers séjournant en URSS. Le Sénateur démocrate Henry Jackson qui s'est toujours déclaré hostile à la vente de technologies de pointe à l'Union Soviétique n'aurait pas manqué de soulever le problème devant le Sénat. Le Département du Commerce qui craignait un veto législatif a préféré prendre les devants.



La doctrine américaine en matière d'exportation de matériel stratégique est curieuse. Ainsi, elle autorise la vente de cet ordinateur IBM-370-158 à l'URSS pour son usine géante de camions de la Kama, mais refuse le même ordinateur à l'Intourist, craignant qu'il ne serve à la surveillance des touristes.

Les milieux intéressés ont réagi très vivement à cette décision. M. William Norris, président de Control Data, déclara que ces restrictions n'étaient plus de mise et M. Lester Hogan, président de la Fairchild, se proclama « partisan d'un accroissement des ventes d'ordinateurs aux pays de l'Est ». Les firmes américaines ne se sont pas contentées de déclarations. Elles empruntent le vaste réseau « commercial parallèle » qui a été mis en place depuis quelques années. La valeur du matériel électronique occidental pénétrant par des circuits détournés ou illégaux en URSS et dans ses pays satellites varie chaque année entre 5 et 10 millions de dollars. Certains procédés sont connus. L'ambassade d'un pays soumis à l'embargo commande des éléments d'ordinateurs. Ces pièces sont expédiées par la suite hors des Etats-Unis sans que le bureau des exportations américain puisse exercer le moindre contrôle.

Le trafic de matériel électronique se développe toutefois sur une échelle beaucoup plus grande. Certaines sociétés commerciales et des sociétés de distribution servent en fait d'écran. Elles achètent et se revendent entre elles du matériel qui est finalement acheté par l'URSS. Certes, la multiplication des intermédiaires rend onéreux les produits convoités. Mais il semble que cela ne constitue pas un obstacle pour les acheteurs. Selon la revue américaine « Electronics », des firmes installées en Autriche ou au Lichtenstein — pays non soumis aux réglementations du COCOM — commandent du matériel dont elles ont soi-disant besoin pour équiper leurs usines ; elles le revendent à l'URSS. Récemment le bureau des exportations de Washington a mis sous surveillance les filiales européennes de Fairchild Camera Instrument Co et de Hewlett Packard Co pour vente de matériel stratégique à des pays de l'Est. Fairchild Automation System GmbH, implantée à Wiesbaden en Allemagne avait vendu un appareil transistor de contrôle à une société autrichienne qui l'avait revendu au-delà du rideau de fer. Hewlett Packard GmbH, filiale autrichienne du groupe américain, avait vendu pour sa part directement du matériel à la Tchécoslovaquie.

Plusieurs arguments sont avancés par l'industrie électronique américaine. Les Etats-Unis doivent profiter de leur avance pour prendre un marché, celui des pays socialistes, estimé à plus d'un milliard de dollars par an. Certains estiment qu'il n'y a pas un instant à perdre, puisque cette avance est déjà menacée, par l'Allemagne de l'Est notamment. Ils redoutent également la concurrence des pays non membres du COCOM. Des sociétés suisses, employant des ingénieurs américains fabriquent des produits électroniques spécialement destinés à l'URSS.

Pour se concilier les bonnes grâces du Département de la Défense, des industriels soulignent que les Etats-Unis ont tout à gagner à de telles ventes puisque l'URSS et les pays de l'Europe de l'Est dépendront alors de l'industrie et de la technologie américaines, ce qui est une manière d'en contrôler l'économie. On fait également valoir que les Etats socialistes se livrent à un espionnage industriel contre lequel il est difficile de lutter. En janvier 1975 un réseau de neuf personnes a été arrêté pour avoir dérobé et livré à un pays socialiste des bandes magnétiques, des microfilms et des photos d'ordinateurs IBM. Or, on sait que les réseaux informatiques soviétiques présentent déjà des ressemblances notables avec ceux d'IBM. L'ES 21 construit par les Tchécoslovaques peut être comparé à l'IBM 360/40, l'ES 30 fabriqué par les Polonais et les Russes à l'IBM 370/135. L'ES 40 est-allemand appartient à la même catégorie que l'IBM 370/145 ou le CII 10 070. Quant à l'ES 50 et à l'ES 60 mis au point en URSS, on peut les rapprocher des IBM 360/65 et 360/75.

Pourquoi ces ressemblances ? L'hypothèse de l'espionnage n'explique bien sûr pas tout. Les Soviétiques ont défini avec leurs partenaires des

pays de l'Est sept modèles d'ordinateurs comparables avec les matériels occidentaux pour gagner du temps et réaliser ainsi des économies. En outre les caractères communs des deux programmes soviétique et occidental permettent de les faire fonctionner ensemble.

Le contrôle du COCOM s'exerce actuellement plus précisément dans les domaines du nucléaire et de l'informatique. Par contre il s'est relâché en ce qui concerne les métaux spéciaux et le secteur énergétique. C'est ainsi qu'en 1971, la firme allemande Mannestam s'est engagée à livrer à l'URSS un million et demi de tonnes de tubes de gazoduc. En 1973 un consortium de banques ouest-allemandes a pu accorder



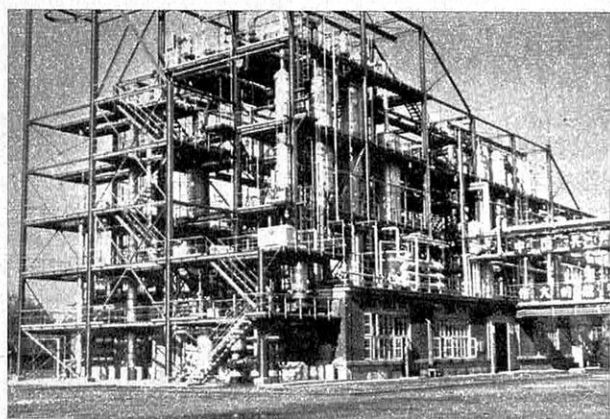
Pendant très longtemps, la fourniture de tuyaux de pipe line de grand diamètre aux pays de l'Est a été interdite pour des raisons stratégiques. Maintenant on glorifie ces ventes en échange de gaz ou de pétrole.

à l'URSS un crédit de 1,5 milliard de DM pour financer la livraison de 950 000 tonnes de conduites et autre matériel d'extraction du gaz fournis par l'industrie allemande et remboursé par des fournitures de gaz. Il est prévu que plusieurs pays européens dont la France et l'Italie livrent également des conduites à crédit en échange de gaz. En France, la société Vallorec Export fournit pour 615 millions de F de tubes d'acier à l'URSS destinés à la recherche, à l'exploitation et au transport de gaz naturel. La même société pourrait également livrer des raccords de grand diamètre pour gazoducs.

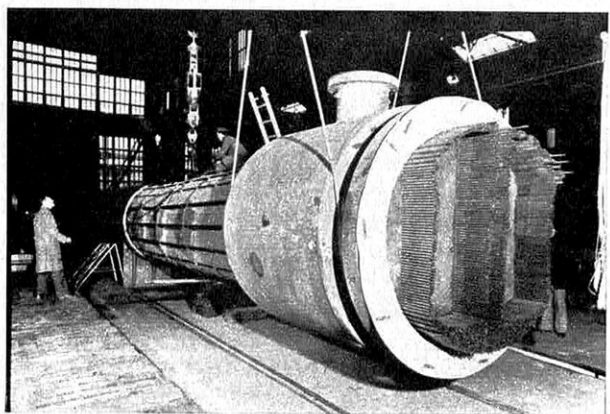
Dans les secteurs de la pétrochimie et de l'industrie automobile, les ventes occidentales aux pays de l'Europe de l'Est se sont développées sous le regard bienveillant du COCOM. C'est ainsi que la société américaine Chemical Construction Co, une filiale du groupe General Tire & Rubber Co, va construire quatre usines d'ammoniaque à Kuybyshev en URSS. Creusot Loire pourrait fournir également quatre usines d'ammoniaque et Technip une usine de polystyrène. Des entreprises britanniques viennent de livrer à la Hongrie une usine de polypropylène, remboursable en produits fabriqués. Quant aux Italiens, ils ont construit ou vont construire en URSS onze complexes chimiques dont le coût, selon le procédé maintenant habituel, sera remboursé par les produits fabriqués dans l'usine. En effet, les crédits accordés par les pays occidentaux sont de plus en

plus liés au rachat d'une partie de la production future de ces installations. Le COCOM est parfois consulté sur des contrats d'un type un peu particulier. C'est ainsi qu'il a approuvé la vente à l'URSS d'un laboratoire mobile de criminologie mis au point par la firme américaine Criminal Research Products.

Dans le domaine de l'aéronautique des contrats sont également passés. Bien que le Comité n'ait fait aucune objection sur l'achat de dix Boeing 747 par l'URSS, il semble se montrer plus réservé quant à la construction en coopération franco-soviétique d'un quadri-moteur intercontinental. C'est la firme Dassault qui est le promoteur de cette opération. L'avion serait équipé soit par un moteur construit par la SNECMA et General Electric, le CFM-56, soit par le JT 10 fabriqué par Royce et Pratt and Whitney. En principe le COCOM interdit la vente de moteurs aux pays de l'Est européen. Il n'en va plus de même pour la Chine.



Speichim

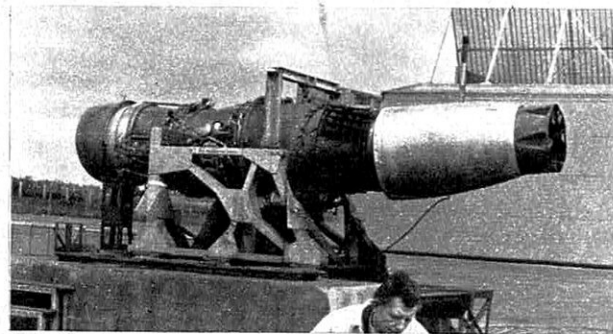


Vallourec

La France, qui a été le premier pays occidental à ouvrir le marché technologique de l'Est, en vendant des usines « clé en main » (ici, Speichim a livré une usine de production d'éthyl hexanol aux Chinois, et Vallourec fabrique des échangeurs de gaz pour une usine de désulfuration soviétique) n'a pas été capable de conserver l'acquis commercial qu'elle a eu à une époque, et s'est vue distancée par les Allemands et les Américains.

Longtemps le COCOM a adopté la même position à l'égard de la Chine qu'à l'égard de l'URSS. Depuis 1972, au lendemain de la visite du Président Nixon à Pékin, les choses ont changé. C'est ainsi que la Chine a pu se

procurer un ordinateur IBM du même type que celui qui vient d'être refusé aux Russes. La flotte aérienne chinoise va s'enrichir de 38 Trident achetés à la firme britannique Hawker Siddeley Aviation. La Chine serait également intéressée par l'achat d'hélicoptères « BO 105 » construits par la société ouest-allemande Messerschmitt-Bolkow Blohm GmbH. Enfin, la société britannique Rolls Royce a conclu avec Pékin un accord qui permettra aux Chinois de construire le réacteur « Spey » et ultérieurement de développer une nouvelle génération d'avions de combat.



Rolls-Royce

La France s'est vue interdire la vente à la Chine de « Mirages F-1 », alors que les Anglais ont vendu au même pays une usine de fabrication de moteurs Spey qui équiperont sans aucun doute une nouvelle génération d'avions militaires chinois.

La livraison de réacteurs « Spey » n'a été soumise à aucune condition concernant leur utilisation. La Chine, croit-on, prévoit d'installer une version du « Spey » dotée de post-combustion dans ses chasseurs « Mig 21 » ainsi que dans les chasseurs « F-9 » qu'elle produit elle-même. Il est possible qu'elle construise un appareil entièrement nouveau propulsé par le « Spey ».

Les Britanniques ont révélé qu'ils avaient, lors des négociations, tenu compte des observations du COCOM. On croit savoir que le Comité avait soulevé des objections beaucoup plus graves à un projet de vente à la Chine de l'intercepteur français « Mirage F-1 ». Ce projet a été démenti officiellement, mais au mois d'octobre 1975, la rumeur avait circulé que les Chinois envisageaient l'achat de 200 « Mirages ». Il semble ici que l'intervention du COCOM ait été efficace.

Doit-on penser que des ventes d'armes à destination des pays de l'Europe de l'Est soient un jour possible ? Récemment le général Graham, ancien directeur de l'agence de renseignement du département américain de la Défense a révélé que les Etats-Unis avaient vendu à l'URSS 164 machines dites « Centralion B » permettant la fabrication de roulements à bille. Ceux-ci ont pu être utilisés pour la mise au point de système de guidage qui équipe les missiles balistiques soviétiques « MIRV » à têtes multiples. Le Département d'Etat a tenté de se disculper en déclarant que les Soviétiques auraient pu se procurer le même matériel

en Suisse ou en Italie. Il est peu probable qu'une telle opération se répète. Dans plusieurs accords à long terme conclus entre les pays occidentaux et l'URSS, le principe de sécurité nationale est invoqué. Ainsi l'accord à long terme conclu le 18 octobre 1972 entre les Etats-Unis et l'Union Soviétique contient une clause stipulant que « les dispositions du présent accord ne portent pas atteinte au droit de l'un ou de l'autre gouvernement de prendre toutes mesures pour sauvegarder sa sécurité ». Les restrictions à l'exportation ne sont donc pas susceptibles de négociation et n'ont pas été discutées dans le cadre des accords de commerce et de coopération. Pour l'instant la tendance est à la libéralisation. Depuis novembre 1972, les circuits intégrés de puissance, les oscilloscopes modernes, les alliages de silice et de titane, les matières plastiques inoxydables et depuis mars 1973, le matériel de traitement électronique des données peuvent être exportés par les entreprises américaines en URSS. Mais, à tout moment, le Département du Commerce américain peut revenir sur cette décision qui ne concerne que lui. Il n'a pas besoin pour cela, ni de prévenir l'URSS, ni de consulter ses partenaires du COCOM.

Imaginons que le climat de détente entre les deux grands connaisse quelques nuages. Aussitôt les ventes de produits stratégiques des pays occidentaux aux pays de l'Europe de l'Est seront limitées. Les adversaires de cette stratégie de la détente ne manquent pas. Ils estiment que l'amélioration des rapports politiques entre les deux blocs permet aux pays de l'Est de combler leur fossé technologique par rapport à l'Occident grâce à une intensification de biens de production et de « know how ». L'apport de l'étranger est considéré comme décisif dans certains secteurs pour les pays « socialistes ». Par contre, ceux qui sont hostiles à un rapprochement Est-Ouest font remarquer que l'URSS ne peut offrir à l'Occident aucune technologie dont il a besoin.

Il est certain que l'URSS se procure à l'étranger ce qui lui manque. Quand elle peut fabriquer un substitut ou même se le procurer dans les pays de l'Est, elle s'abstient d'acheter un produit à l'Occident. L'URSS par ailleurs n'achète pas seulement des licences ou des usines clés en main, mais quand elle le peut, elle se procure des prototypes, et ses chercheurs examinent très minutieusement les revues scientifiques et techniques occidentales. Il existe à Moscou un institut de l'information scientifique et technique, le VINITI, qui centralise les revues scientifiques et techniques du monde entier, les traduit, et les redistribue à l'industrie ou aux instituts scientifiques. Certains ont déclaré que le développement de l'économie soviétique « se faisait sur le dos » de la technologie européenne ou américaine. Cependant si l'on regarde les chiffres des vingt dernières années, on s'aperçoit que les machines et les équipements importés ne représentent que 4 % des machines installées chaque année en URSS. On peut donc

dire que ce pays s'équipe d'une manière quasi autonome. Il ne semble donc pas craindre les restrictions imposées par le COCOM et les Etats-Unis. Pourtant tout prouve que dans certains domaines les Soviétiques ont un retard technologique important par rapport aux Occidentaux et qu'ils préfèrent le diminuer en achetant à l'étranger. Il en va ainsi pour les ordinateurs, les semi-conducteurs, la pétrochimie, les textiles synthétiques, les machines-outils spécialisées et automatiques.

L'URSS est-elle donc appelée dans les années qui viennent à dépendre de plus en plus de la technologie occidentale ? Ce n'est pas sûr. Les observateurs ont remarqué qu'il n'était pas si facile d'importer une technologie étrangère. Celle-ci, pour être efficace, doit être reçue dans un milieu qui lui est propice. Or, ce n'est pas le cas en Union Soviétique. Le grand complexe de la Kama, équipé par les Américains, pour un milliard de dollars, aurait dû commencer à pro-



Le premier camion de l'usine géante de la Kama construite par les Américains vient de sortir des chaînes. La rentabilité d'une usine de cette dimension (151 000 camions par an) est encore loin d'être prouvée.

duire des camions en 1971. Le premier vient tout juste de sortir des chaînes, et elle n'atteindra sa pleine capacité (150 000 camions par an) qu'en 1980. D'ici là, des machines vont vieillir et les équipements s'abîmer. Les experts américains avaient conseillé aux Russes de construire trois petites usines. Ceux-ci ont préféré édifier un gigantesque complexe devant produire 150 000 camions par an. En attendant, l'URSS continuera d'acheter des camions à l'Allemagne de l'Ouest. Les innovations occidentales rencontrent en URSS les mêmes obstacles que les innovations de ses chercheurs. Elles se heurtent à la bureaucratie, au goût du gigantisme et à une contralisation trop poussée. Il ne suffit pas de former de bons techniciens comme le font la plupart des pays de l'Est, il faut également créer les institutions susceptibles de permettre aux technologies d'être réellement créatrices.

Jacques ANGOUT ■

L'ordinateur moralise l'immobilier

Comment assainir le marché de l'immobilier? Agents immobiliers et notaires sont d'accord pour centraliser l'offre et la demande et obtenir ainsi la «vérité des prix». Mais si les premiers font confiance à l'ordinateur, les seconds misent sur les enchères publiques. Encore faut-il, dans les deux cas, que l'information soit sincère et complète.

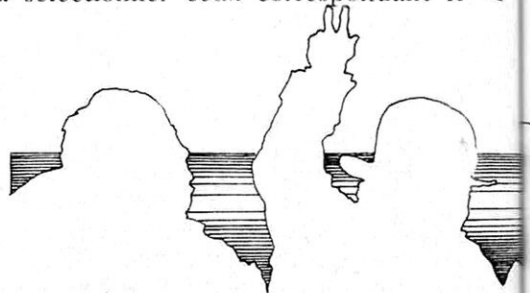
■ Parce que le marché de l'immobilier subit le ralentissement économique général et est devenu difficile pour les intermédiaires ; parce que ces derniers ont à se plaindre d'une concurrence accrue des notaires, qui se contentent de moins en moins de la rédaction des actes constatant les mutations immobilières et se découvrent une vocation commerciale de négociateurs ; parce que chacun sent bien que « quelque chose » doit être fait pour « moraliser » l'immobilier, le 29 avril une « première » mondiale se déroulera, 27 bis avenue de Villiers à Paris.

Ce jour-là, en effet, la Maison de l'Immobilier ouvrira au public un Centre d'information sur ordinateur, gratuit, contenant la presque totalité du marché ancien de la région parisienne et une partie du secteur neuf non aidé. Que l'on recherche du neuf ou de l'ancien, un achat ou une location, un appartement, un bureau ou un terrain, l'on pourra obtenir en quelques minutes l'état exact et complet de l'offre.

Le demandeur d'information commencera par remplir une fiche définissant avec précision le bien qu'il recherche. Pour le permettre, des critères objectifs de description des biens immobiliers ont été élaborés. Sept critères principaux : nature de la transaction (achat, location, viager, libre, vide, occupé) ; situation géographique (Paris, banlieue, quartier) ; nombre de pièces ; étage ; âge du bien ; standing ; loyer mensuel

ou prix d'achat. Cinq critères secondaires interviennent ensuite : commodités (chauffage, ascenseur, téléphone, terrasse) ; services (commerces, établissements scolaires, centre sportif) ; accès (métro, bus, SNCF, autoroute) ; mise à disposition (à terme, immédiate, à la vente ou à la signature du bail) ; usage (habitation, usage mixte, profession libérale).

Tous ces renseignements seront entrés sur ordinateur par une hôtesse et le « client » verra s'afficher sur une console de visualisation le nombre de biens correspondant à ses désirs. Par exemple, on aura 6 000 biens à la location ; 4 000 à Paris, 1 500 deux pièces, 300 situés au-dessus du 4^e étage, 120 de construction récente, 40 de bon standing, etc. Lorsque l'on arrivera à 10 biens disponibles, la fiche descriptive complète de chacun apparaîtra sur l'écran. Il ne restera qu'à sélectionner ceux correspondant le



Dessin Wiaz

mieux à ce que l'on souhaite : l'imprimante interviendra alors pour laisser au demandeur leurs fiches descriptives et les coordonnées de l'agent immobilier à contacter pour la visite et les négociations.

Les avantages de ce système sont évidents : donner au futur acheteur, ou locataire, une vue immédiate et complète du marché ; lui permettre aussi, de privilégier les critères qui, pour lui, sont les plus importants, qu'il s'agisse de l'ensoleillement, de la proximité d'une école, ou du prix.

On peut aussi penser que ce système « jouera à la baisse » des prix. Grâce à une meilleure information, d'abord. Aussi par le fait que, les agents immobiliers n'ayant pas, le plus souvent, d'exclusivité pour la négociation d'un bien, l'ordinateur sera programmé de façon à donner les coordonnées de l'agent qui proposera l'affaire au meilleur prix, même s'il n'est pas le premier à l'avoir fait entrer dans la mémoire de la machine.

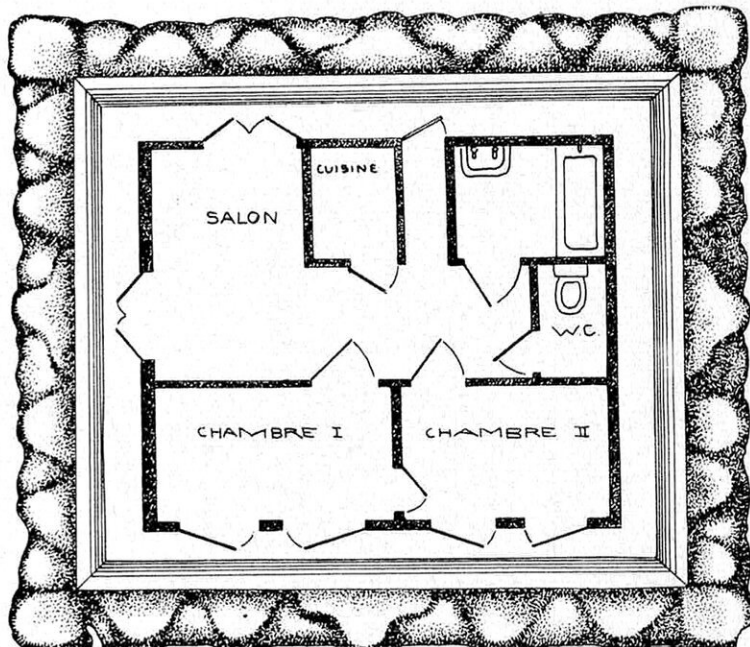
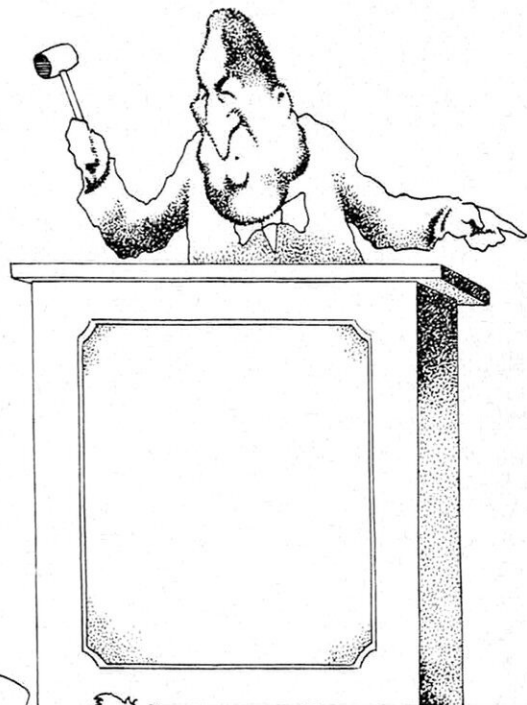
Toute la réussite de l'opération repose en fait sur la masse d'informations et d'affaires que les agents immobiliers jugeront bon de transmettre à l'ordinateur. Une première expérience, tentée il y a quelques années, s'était soldée par un échec total. Il est vrai que le système alors mis en place n'était pas ouvert au public, mais réservé aux professionnels, et qu'il ne présentait aucun caractère contraignant ; il avait été laissé à leur unique bonne volonté... et rapidement abandonné.

Cette fois-ci, au contraire, chacun des 1 400

agents immobiliers dépendant de la Chambre syndicale Paris-Ile-de-France de la FNAIM (1) se trouve astreint à une cotisation de base de 300 F h.t. par mois. Cette cotisation donne droit à l'introduction en machine de 6 affaires. Les responsables du Centre d'information estiment que cela sera suffisant pour roder le système : plutôt que de perdre leurs cotisations les agents immobiliers prendront l'habitude de « nourrir » la mémoire de l'ordinateur, puis ils lui confieront progressivement la quasi-totalité des affaires de leurs portefeuilles. Cela leur coûtera 50 F par mois et par affaire supplémentaire, au-delà de la cotisation de base de 300 F. La moitié du coût d'une petite annonce de 3 lignes passées une fois dans un grand quotidien parisien, avec par surcroît la garantie de sérieux attachée aux informations qui seront données par le Centre de la Maison de l'Immobilier...

Un risque essentiel subsiste cependant : que les agents immobiliers conservent pour eux leurs bonnes affaires, celles qu'ils n'auront aucun mal à négocier, parce qu'elles se présenteront dans des conditions favorables à l'acheteur ; et qu'ils ne fassent figurer dans leur Centre d'information que les « rossignols », appartements invendables, locations mal situées, ou hors de prix.

Michel Sauvage, directeur du Centre, n'y croit pas : « D'abord, dit-il, la difficulté actuelle du marché de l'immobilier poussera les agents à utiliser ce nouveau système que nous mettons à leur disposition. Ensuite, dans la mesure où il n'y a pas de mandat d'exclusivité, un agent immobilier qui déciderait de conserver une



(1) Fédération Nationale des Agents Immobiliers, Mandataires en vente de fonds de commerce, Administrateurs de biens, Syndics de copropriété et Experts.

LA PART DU NOTAIRE

■ Les commissions perçues par les intermédiaires en matière de ventes et de locations immobilières sont plafonnées par arrêté du Ministère des Finances. Le barème national actuellement en vigueur est le suivant :

● **Vente** (taux maximum des rémunérations, toutes taxes comprises, à l'exclusion des droits de timbre et d'enregistrement, couvrant toutes les prestations de services concourant à la réalisation de l'opération, à l'exclusion des honoraires des officiers publics et ministériels et des frais dus aux établissements de crédit) :

- jusqu'à 50 000 F : 8 %
- de 50 à 100 000 F : 7 %
- de 100 à 150 000 F : 6 %
- de 150 à 350 000 F : 5 %
- de 350 à 700 000 F : 4 %
- au-dessus : libre.

● **Location** (taux maximum, toutes taxes comprises, couvrant l'ensemble des prestations).

Locations inférieures à 1 an : 10 % du loyer net de charges de la période couverte par le contrat ; si le loyer mensuel excède 1 000 F : 9 % sur la tranche de loyer mensuel comprise entre 1 000 F et 1 500 F ; 8 % sur la tranche 1 501 F-2 000 F, 7 % sur la part excédant 2 001 F.

Locations supérieures ou égales à 1 an : 10 % du loyer net de charges de la première année, plus 1 % par année supplémentaire de durée du bail ; si le loyer annuel excède 12 000 F, les taux applicables au loyer de la première année sont de : 9 % sur la tranche de loyer annuel comprise entre 12 001 F et 18 000 F ; 8 % sur la tranche 18 001 F- 24 000 F ; 7 % sur la tranche excédant 24 001 F.

Les honoraires des notaires sont également fixés par arrêté du Ministère des Finances. Ils prévoient d'une part la rémunération de la rédaction des actes constatant les mutations immobilières (monopole du notariat), d'autre part la rémunération de la négociation entre les parties, qui peut également être menée par le notaire.

Les honoraires des notaires sont :

● **A l'occasion d'un bail** : sur le prix total des années de bail, augmenté des charges, de : 1,5 % de 1 à 12 000 F ; de 1 % de 12 000 à 25 000 F ; de 0,75 % de 25 000 à 70 000 F ; de 0,5 % au-dessus de ce dernier montant. Si le bail a été négocié par le notaire, ces émoluments sont majorés de 150 %.

● **A l'occasion de l'achat** : d'un immeuble ou d'un fonds de commerce : de 4,5 % jusqu'à 12 000 F ; de 3 % de 12 000 à 25 000 F ; de 1,5 % de 25 000 à 70 000 F ; de 0,75 % au-dessus. Si l'achat a été conclu par l'intermédiaire du notaire qui en a été le négociateur, ces émoluments sont majorés de 150 %.

Agents immobiliers et notaires ont tenté de passer des accords pour éviter aux clients de supporter les frais de deux rémunérations lorsqu'ils interviennent sur une même affaire. Malheureusement, ces accords restent pour l'instant lettre-morte, faute d'entente des 2 professions au plan national. □

affaire risquerait fort que celle-ci lui échappe au profit d'un de ses confrères qui lui, en ayant recours au Centre, trouverait acquéreur plus rapidement. Et puis, il ne faut pas oublier que

les agents, comme le public, pourront utiliser les services du Centre : lorsqu'ils auront une demande qu'ils ne pourront satisfaire, ils auront tout intérêt à trouver dans la machine des affaires valables. Enfin, une bonne affaire placée dans la machine vaudra à un agent de nombreux contacts, qui pourront lui permettre de réaliser d'autres affaires.

« Actuellement, les agents immobiliers n'interviennent que dans 250 des 500 transactions immobilières qui ont lieu tous les jours à Paris. Et, en moyenne, conclure une affaire leur demande 20 contacts. Notre Centre d'information doit leur permettre d'aller beaucoup plus vite et de reprendre pied sur le marché. »

Les notaires, de leur côté, estiment aussi qu'il faut organiser le marché de l'immobilier — le plus important marché national, sans aucun doute, avec 1 300 000 transactions par an (dont 150 000 à Paris), pour une valeur proche de 300 milliards de francs. Ils pensent, également, que « ce marché ne donne pas pleinement satisfaction aux besoins du public », que « les particuliers apprécieraient une centralisation des transactions immobilières qui éviterait une dispersion des recherches, entraînerait un allègement du coût des transactions, une amélioration des procédures et une simplification des démarches » ; et qu'il faut atteindre « la vérité des prix dans un marché concurrentiel et organisé. »

Seulement leur solution est différente : eux proposent la création, dans les locaux de la Chambre Interdépartementale des Notaires de Paris, place du Châtelet, d'un véritable marché public de ventes immobilières aux enchères, ouvert à tous.

Ce marché pourrait — devrait — traiter toute la gamme des produits de l'immobilier : neuf ou ancien, petit ou grand, à usage d'habitation ou commercial, etc., ainsi que toute la gamme des droits immobiliers : pleine propriété, copropriété, actions et parts de sociétés immobilières, nu-propiété, promesses de ventes...

Il serait ouvert à tous les acheteurs : particuliers, investisseurs, promoteurs, collectivités publiques, informés par un dispositif publicitaire ; et à tous les vendeurs : particuliers, administrations, collectivités publiques, marchands de biens, promoteurs, agents immobiliers.

Ces ventes aux enchères publiques, estiment les notaires, ont fait, depuis de nombreuses années, la preuve de leur utilité et elles doivent être mises à la disposition d'un plus grand nombre de personnes.

Les ventes actuellement organisées ont lieu le mardi après-midi. Elles sont annoncées dans la presse 15 jours avant, font l'objet d'un affichage public et d'une information par voie postale auprès des professionnels et des amateurs qui peuvent, sur demande, recevoir les programmes aussi longtemps qu'ils le désirent.

Deux méthodes sont employées au gré du vendeur : la vente avec mise à prix, qui est réalisée aussitôt la dernière enchère prononcée ; ou bien

la mise aux enchères sans mise à prix, par laquelle le notaire sollicite les offres d'achat, auxquelles le vendeur reste libre de donner suite, la vente étant immédiatement prononcée lorsque le vendeur accepte l'offre.

Dans les deux cas, le notaire utilise le feu d'une bougie (durée du feu : environ 15 secondes) pour marquer le temps des enchères. Lorsque les offres d'achat semblent s'être arrêtées, deux feux sont successivement allumés et, si aucune nouvelle offre d'achat n'est prononcée avant l'extinction du deuxième feu, l'adjudication devient définitive, dans le cas de la vente avec mise à prix, ou bien le vendeur déclare s'il accepte la dernière offre, dans le cas de la vente sans mise à prix.

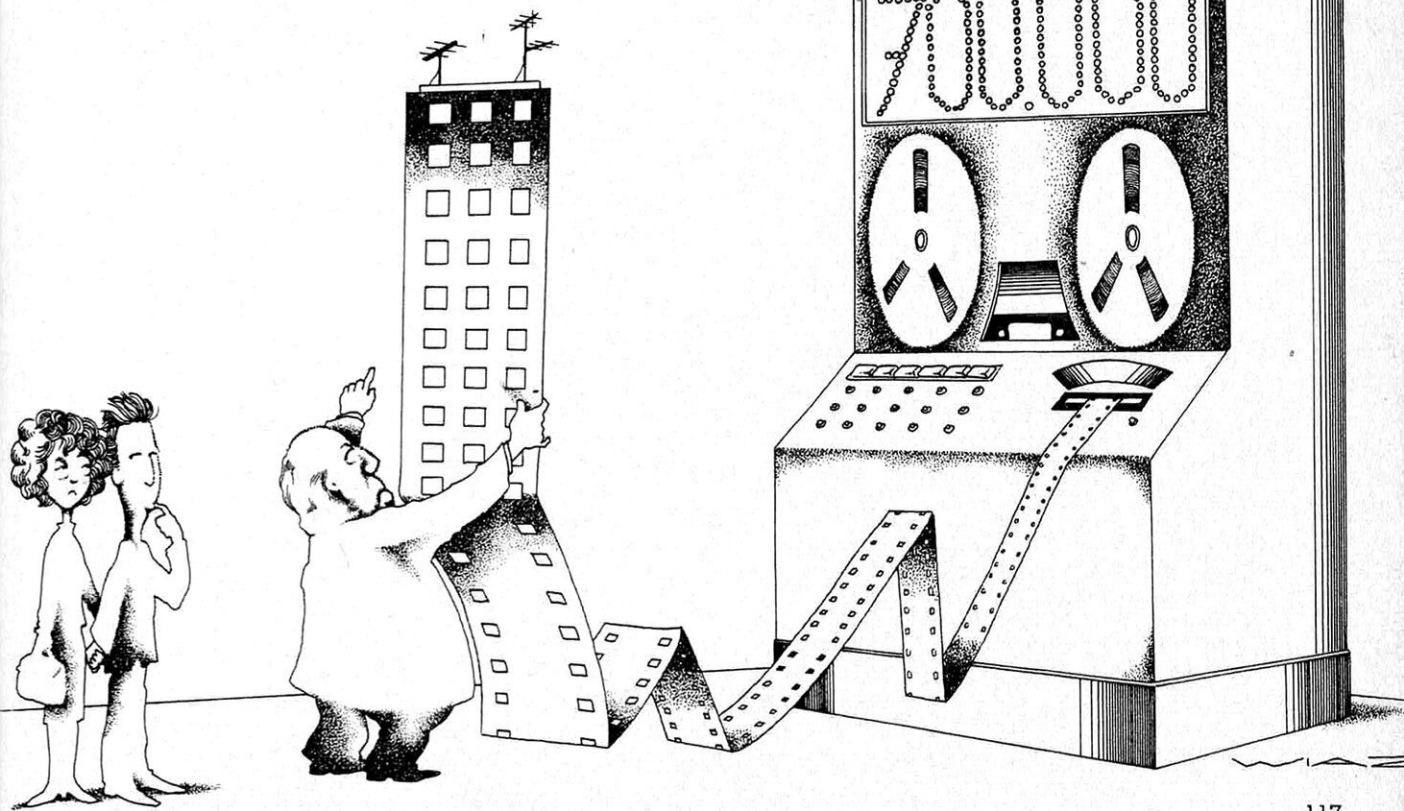
C'est ce système (il traite actuellement quelques centaines d'immeubles par an, pour un volume d'échanges d'une centaine de millions de francs) que les notaires proposent d'amplifier, de systématiser, en l'améliorant. Comment ? D'abord, en facilitant l'accès du public au marché : information sur les mécanismes de la vente aux enchères et sur les programmes de vente, organisation de séances en dehors des heures ouvrables, mise en place de réseaux de renseignements et de conseils sur la valeur des immeubles, les possibilités de financement, etc., qui constituent un service « avant-vente » indispensable tant au vendeur qu'à l'acheteur qui devront, l'un comme l'autre, prendre une décision sur-le-champ, le jour de la mise aux enchères. Ensuite, en simplifiant les méthodes actuellement en usage et en accélérant les transferts. Enfin, en allégeant le coût des transactions (dans le système actuel de ventes aux enchères, déjà, il n'y a aucun intermédiaire et les émoluments pratiqués par les notaires sont de 20 %

inférieurs à ceux auxquels ils auraient droit s'ils négociaient la vente) et en apportant à la clientèle des services supplémentaires : expertises des biens, information-logement, information-crédit, fourniture du crédit hypothécaire nécessaire au financement des transactions (ce qui est actuellement réalisé par le Crédit Foncier à 50 % seulement).

Ainsi, disent les notaires, le public trouverait-il en un seul lieu l'ensemble des éléments d'information, des conseils et des prestations qui sont nécessaires à la réalisation d'une opération immobilière. Et, selon eux, les notaires, officiers publics, sont naturellement désignés pour tenir le marché public de l'immobilier, comme les agents de change tiennent le marché de la bourse et les commissaires priseurs le marché des ventes aux enchères mobilières. D'autant plus que les notaires sont contrôlés par le Gouvernement, qu'ils ont une grande expérience de l'immobilier et qu'ils sont liés par un système de garantie collective protégeant le public.

Ne peut-on pas cependant penser qu'il sera difficile d'obtenir du public qu'il se rende régulièrement sur place, en nombre, pour acheter à la criée ? Les professionnels de l'immobilier ne seront-ils pas favorisés par rapport à M. Tout-le-Monde et mis en situation de faire eux-mêmes les prix ? N'existe-t-il pas une trop grande disparité dans les biens immobiliers, les critères qui les définissent, l'utilité personnelle que l'on en a, pour aboutir à un marché véritablement précis, qui suppose un nombre important de biens identiques ? N'est-ce pas, enfin, plutôt dans

(suite du texte page 166)



La seule invention qu'ait jamais connue l'industrie papetière

Depuis près de 20 siècles, on fabrique le papier de la même manière, horizontalement. A Grenoble, le Centre Technique du Papier en a trouvé une nouvelle, verticalement. Elle améliore considérablement les produits existants. Elle permet aussi d'en imaginer de totalement nouveaux, à base de papier.

■ Depuis que l'on sait fabriquer du papier, depuis que les Chinois y sont parvenus au deuxième siècle de notre ère, les techniques papetières ont fort peu évolué dans leurs principes. Il s'agissait de réaliser dans une cuve un mélange de fibres de cellulose fortement diluées, de verser cette pâte sur un tamis et, après égouttage, de recueillir la feuille de papier.

Le plus grand bouleversement technologique qui soit intervenu n'a rien changé à ce procédé, il l'a mécanisé. L'invention de la machine à papier par le français Nicolas Robert, en 1793, introduit essentiellement, à la place du tamis, une toile métallique sans fin — c'est la table de fabrication — soutenue et entraînée sur toute sa longueur par des rouleaux qui jouent également le rôle de racles et accélèrent ainsi l'égouttage.

Par la suite, rien de fondamentalement nouveau. Simplement, l'on a amélioré le fonctionnement de la machine à papier : la toile métallique est devenue, le plus souvent, une toile en matière plastique ; on l'a soumise à un mouvement latéral de va-et-vient permettant une formation plus homogène de la feuille de papier et facilitant l'égouttage ; on a rajouté sous la table de travail des caisses et cylindres aspirants pour accélérer encore cet égouttage ; on a comprimé la feuille de papier entre les puissants cylindres de presses qui en expriment l'eau ; on l'a fait pénétrer ensuite dans une succession de gros tam-

bours d'acier chauffés intérieurement à la vapeur pour accélérer le séchage ; on a rajouté une presse encolleuse pour améliorer l'état de surface de la feuille par le dépôt d'un pigment ou d'une matière minérale et l'on a rajouté encore des rouleaux d'acier poli placés les uns contre les autres pour satiner le papier, c'est-à-dire égaliser sa surface. Toutes ces améliorations successives permettent aujourd'hui aux usines les plus modernes d'avoir des machines sortant jusqu'à 1 500 m de papier à la minute.

Dans le produit lui-même, très peu de choses ont été améliorées. Le papier reste une fabrication peu homogène — aucune feuille de papier n'est identique — caractérisée par son anisotropie, c'est-à-dire par la non similitude de ses propriétés physiques dans toutes les directions. Car, bien sûr, la feuille de papier est plus résistante mécaniquement dans le sens de déroulement de la toile, sur laquelle les fibres viennent se déposer en adoptant la même orientation dominante. Cela signifie que le papier se déchire aisément dans le « sens travers », qui est la ligne perpendiculaire au sens de défilement des toiles.

Développer véritablement la technique papetière consistait donc à maîtriser le problème de l'orientation des fibres ; ce qui revient à fabriquer des produits présentant des caractéristiques de structure totalement inaccessibles avec les procédés actuellement connus.

C'est précisément ce qu'est parvenu à réaliser le Centre Techni-

que de l'Industrie des Papiers, Cartons et Celluloses (C.T.P.), avec le procédé de « formation tubulaire ». Inventé en laboratoire par un chercheur du C.T.P., M. Jacquelin, ce procédé a été testé depuis plusieurs années de façon entièrement concluante. Il a donné naissance à une machine-pilote, aujourd'hui au point et qui va pouvoir entrer dans l'industrie papetière.

La « Machine Tubulaire » forme la feuille de papier non plus sur un plan horizontal, mais verticalement, sur un cylindre auquel est imprimé un mouvement de rotation continue plus ou moins fort et qui se transmet à la pâte.

La machine comporte en fait deux toiles, galbées en une partie de leur parcours et qui passent dans cette forme cylindrique à l'intérieur de laquelle s'opère le dépôt de la suspension fibreuse. Ces deux toiles, sur lesquelles se forme simultanément le papier, sont parfaitement identiques, chacune ayant une largeur égale à la demi-circonférence de la forme cylindrique. Après avoir reçu les fibres, orientées de sens opposé sur chaque toile, elles reprennent une forme plane au contact des rouleaux-guides inférieurs.

Ce dépôt de la pâte à papier suivant une ligne circulaire et non plus rectiligne, ce mouvement de rotation qui amène les fibres à se déposer obliquement sur les toiles (« sens travers » par rapport au sens de défilement de la toile), ce collage des 2 feuilles au moment de leur séchage, permettent d'obtenir un papier « carré » où les fibres ne sont plus parallèles mais se trouvent entrecroisées comme, par exemple, le contre-plaqué.

En un mot, la machine tubulaire crée un papier dont l'anisotropie mécanique est enfin réglable. L'intérêt économique de cette machine est extrêmement important. D'abord elle permet une économie de 10 à 15 % sur la matière première nécessaire à la fabrication des produits papetiers classiques. Il faut en effet moins de fibres pour obtenir des performances égales.

Ensuite, elle autorise l'utilisation de fibres courtes ($\approx 0,8$ mm), disponibles dans nos climats tempérés, en substitution des fibres longues (≈ 2 mm), que nous devons importer. Le papier se définissant essentiellement comme le pouvoir de liaison de ses fibres — on ne déchire pas les fibres elles-mêmes mais leur point de liaison — jusqu'ici, plus on voulait un papier résistant, plus longues devaient être les fibres. La

LES CENTRES TECHNIQUES PROFESSIONNELS : UNE RÉFORME « PAS A PAS »

■ Les Centres de Recherche Industrielle collective ont été créés pour développer la recherche appliquée dans les professions et faire entrer, au niveau des entreprises, le progrès technique dans l'industrie. Ils relèvent de 3 statuts juridiques différents :

● les **Établissements professionnels** (loi du 17 novembre 1943) sont créés par les organisations professionnelles et placés sous leur tutelle. Leurs ressources proviennent de cotisations volontaires.

● les **Centres Techniques Industriels** (loi du 22 juillet 1948), les plus nombreux, sont créés par arrêtés des Ministres intéressés, après avis des organisations professionnelles. Leurs ressources proviennent essentiellement de cotisations obligatoires.

Enfin quelques Centres ont le statut d'**associations sans but lucratif** (loi du 1^{er} juillet 1901). Ils regroupent des adhérents ayant un intérêt commun et sont essentiellement financés par des cotisations. La particularité des Centres de Recherche Industrielle Collective consiste donc à travailler pour une profession bien définie; leur intérêt est d'entreprendre des recherches ou de diffuser les progrès techniques au bénéfice de l'ensemble de leurs adhérents et, en particulier, des moyennes et petites entreprises.

Leurs moyens d'action : la **recherche appliquée**, pour améliorer les techniques traditionnelles, l'**assistance technique** aux entreprises, l'**information et la documentation** de leurs ressortissants, la **formation**, à tous les niveaux, de leurs adhérents et de leur personnel; la **normalisation et la qualification**, par l'établissement de normes professionnelles et par le contrôle et la gestion de marques de qualité. Ainsi définis, il est apparu que les Centres de Recherche Industrielle avaient les péchés de leurs vertus. D'abord, émanant des professions et au service des professions, le risque existait — et s'est confirmé — que les Centres se referment trop sur eux-mêmes, pour fonctionner en circuit fermé.

Ensuite, et là non plus l'écueil n'a pas toujours été évité, on a assisté à une main mise accentuée des « gros » sur la profession, par surcroît en partie financée par les « petits », alors que l'institution des Centres consistait surtout, au départ, à aider et à faire évoluer les petites et moyennes entreprises... Les Pouvoirs Publics n'ont pas voulu entreprendre de réforme fondamentale et autoritaire des Centres de Recherche Collective. Ils ont préféré encourager, inciter à de nouvelles méthodes, aider un changement progressif, pas à pas, qui émane des Centres eux-mêmes, mais ne leur soit pas imposé.

Le ralentissement économique, un Comité de coordination, des fonds, le leur permettent. Le ralentissement économique, simplement parce que les ressources des Centres étant liées au chiffre d'affaires de la profession, celles-ci se sont trouvées considérablement restreintes au cours des dernières années. Comme il fallait continuer à assurer les frais fixes de fonctionnement et de personnel, les Centres ont été conduits à solliciter de plus en plus l'aide publique.

Celle-ci intervient par 3 canaux : les Actions Concertées, financées par la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (12 millions de F en 1975); les Contrats de Recherche Technique (13 millions de F en 1975) et les Aides au pré-développement (23 millions de F en 1975). Ces deux dernières procédures sont financées par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche (MIR).

Les Aides au pré-développement sont plus directement sollicitées par les Centres, les contrats de Recherche Technique étant proposés par les Centres au départ des orientations fournies par les directions techniques ministérielles sous la tutelle desquelles ils sont placés. L'octroi de ces fonds est décidé par le **Comité de la Recherche Technique**, mis en place depuis peu, constitué des responsables d'une part, de ces directions techniques, d'autre part des Agences (Économies d'énergie, Conditions de travail, Économie de matières premières, Normalisation...), qui représentent les valeurs et les finalités d'intérêt général.

C'est par l'intermédiaire de ce Comité et de la grille de sélection qu'il rep présente, que l'on incite les Centres à coordonner leurs études, à se les partager, voire à présenter des projets communs, à établir des contacts avec d'autres professions, avec l'Université et avec le C.N.R.S. A s'ouvrir, somme toute, les uns aux autres, sur l'extérieur et à la recherche fondamentale. □

nouvelle structure croisée permet donc l'économie des fibres nobles, la valorisation des fibres, surtout de qualité médiocre, la réduction des grammages à solidité égale du papier, l'utilisation, enfin, de matières fibreuses très diverses, longues ou courtes, naturelles, artificielles ou synthétiques.

Enfin, les fibres nobles traitées par la machine tubulaire produisent des papiers d'une résistance qu'on n'aurait jamais pu espérer. En matière de papiers d'emballage, par exemple, où la formation tubulaire augmente la résistance mécanique à l'utilisation — disons à la déchirure — de 30 à 50 % pour le « sens travers » est de 10 % environ pour la moyenne des caractéristiques des deux sens. Cette nouvelle technique ne fait pas qu'améliorer. Elle doit aussi conduire à des produits totalement nouveaux, en particulier grâce à la possibilité d'introduire un troisième composant, au moment du « mariage » entre les deux feuilles et entre elles : réseau de fibres de renfort, charges minérales, pigments, liants, charges « barrières », etc. Et cela par simple projection à sec, sans perte de matière, grâce à la morphologie cylindrique de la machine. C'est surtout sur ces nouveaux produits, à haute valeur ajoutée, que comptent les responsables du C.T.P. : papiers d'isolation papiers spéciaux, non tissés, stratifiés, par exemple. Nouveaux produits qui permettraient à la France de se spécialiser et de se démarquer des Scandinaves, fabricants de papiers courants de grande consommation.

Cette réalisation est exemplaire par la possibilité, la nécessité d'évolution technologique des secteurs traditionnels, qu'elle illustre. Par la difficulté aussi de cette évolution au bénéfice de tous.

Car le C.T.P. ne finançant que 55 % de ses besoins par les cotisations de ses adhérents (l'ensemble de la profession papetière : 1 087 entreprises, 133 000 personnes dont 56 % employées dans 1 025 entreprises de moins de 500 personnes), il a dû avoir recours à un financement extérieur. La mise au point de la machine tubulaire a coûté 4,5 millions de francs. 1,5 million de francs sont venus de l'Etat, au titre d'aide au pré-développement. 50 % du solde ont dû être trouvés à l'extérieur, auprès de puissantes affaires commerciales privées : Creusot-Loire et la Cellulose du Pin.

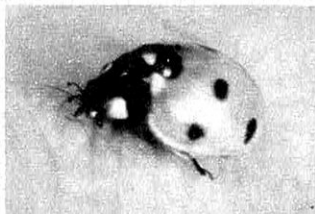
Rien ne vous échappe **Vivitar**

avec le ZOOM **70-210 F 3,5 Macrofocus**

Le ZOOM **Vivitar F 3,5/70-210** est considéré comme l'objectif-type du reportage. Il est conçu pour être utilisé vite et avec précision. La même commande sert simultanément au travelling et à la mise au point. La gravure des focales et des diaphragmes est commodément groupée sur le dessus, visible en permanence par le photographe. Ce ZOOM à usages multiples remplace un équipement optique complet. Il permet en particulier de photographier de très près des petits sujets (timbres-poste, insectes) en position Macro. C'est un excellent objectif à portrait (focale 90-100). Pour le reportage (focales 70 à 210) la commande unique permet d'être toujours prêt.

Livable en monture CANON, NIKON, MINOLTA, KONICA, OLYMPUS et 42 mm à vis.

Comme pour tous les objectifs
Vivitar
la GARANTIE est de 5 ANS.



Un peu de technique : partant d'un cahier des charges très précis - ZOOM court, grande ouverture, qualité constante à toutes les distances, mise au point rapprochée, les ingénieurs de **Vivitar** ont développé une technologie nouvelle, permise par les retombées du programme spatial américain et par les ordinateurs de la nouvelle génération.

LE RESULTAT : un ZOOM compact (15 lentilles dans un encombrement total de 15,72 cm), diaphragme de F 3,5 à 22, prises de vues MACRO à 7 cm du sujet (rapport 1,2, 2) Poids : 850 g - TRAITEMENT MULTICOUCHES.

Ce ZOOM n'a pas actuellement d'équivalent.

Demandez la documentation "**OBJECTIFS VIVITAR**" à votre Négociant Spécialiste ou en écrivant à **idées photo ciné** 26 rue Courat, 75020 PARIS

Publi-
Cité
Phot

INDUSTRIE ALIMENTAIRE

Un nouveau venu sur le marché des « petits pots »

Des agriculteurs bretons et des pharmaciens se sont groupés pour créer « Pharmaponti », une société qui se lance dans la fabrication et la distribution d'aliments diététiques infantiles en pots sous la marque « Baby-Repas ».

Les agriculteurs, ce sont les 1 500 producteurs de la coopérative de Coat-Kaer à Quimperlé, qui dispose d'une chaîne modèle de préparation d'aliments en pots, pour avoir été pendant près de 20 ans le fabricant de l'une des premières marques françaises de petits pots : Gallia.

Les pharmaciens, ce sont les 6 000 adhérents de la Coopérative Pharmaceutique française, deuxième société française par son chiffre d'affaires, qui propose aux 18 000 pharmaciens français une gamme de 20 000 articles.

Les « Baby-Repas » — 41 variétés de légumes, de viande, de poisson, de viande aux légumes et de desserts et 4 jus de fruits — se présentent sur le marché des aliments en pots avec une innovation technologique : un verre bistré, filtrant les rayons ultraviolets et prévenant la dégradation des produits alimentaires, principalement de leurs vitamines — verre du reste déjà utilisé pour la protection de nombre de médicaments.

Garantie supplémentaire : au milieu de la capsule de fermeture des petits pots, une pastille permet de s'assurer de l'étanchéité : si elle est bombée et s'enfonce sous le doigt, c'est que l'air a pénétré et que le pot n'est pas stérile.

Quatre sociétés, à l'heure actuelle, se partagent le marché des aliments diététiques pour les jeunes enfants (300 millions d'unités par an, un taux d'expansion annuel de 18 à 20 %).

Il s'agit de B.S.N. (« Gallia », « Fali », « Jacquemaire »), Sopad-Nestlé (« Guigoz », « Ptipi »), la Société des Produits du Maïs (« Gerber »).

Le nouveau venu, Pharmaponti, joue la carte de l'innovation technologique et celle des pharmaciens. Son objectif est en effet « la production, la fabrication

et la distribution de produits diététiques d'officine ». Et cette « diététique d'officine » n'intéresse pas seulement les enfants en bas âge, mais aussi les femmes enceintes, les écoliers, les sportifs et le troisième âge, tous marchés que Pharmaponti se propose d'investir dans un proche avenir.

INNOVATION



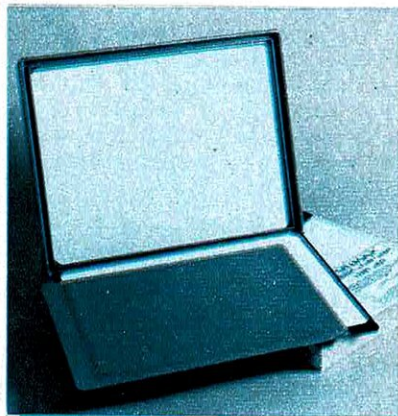
Un aéroglisseur en kit

■ Le « Néova », 40 km/h de vitesse de croisière, petit véhicule sur coussin d'air conçu en Australie, affronte l'eau, la neige, la glace, la boue, les marécages. Il pèse 432 kg, charge comprise, mesure 4 m sur 2,10 m, est équipé d'un moteur de 46 ch et est vendu... en pièces détachées pour les bricoleurs. Prix public, en Australie : 11 000 F, plus le prix du moteur 5 500 F.

Les « terres rares » vous protègent des radiations

Un écran multiplicateur, à base de « terres rares », mis au point par la firme américaine 3M, permet de réduire jusqu'à 8 fois la dose de rayons X lors d'une radiographie — c'est-à-dire d'un examen radiologique avec prise de document. Et ce, sans aucune perte d'informations nécessaires au diagnostic.

Les sels de « terres rares » (éléments atomiques du tableau de Mendeleïev appartenant à la famille des lanthanides) intensifient en effet beaucoup plus l'énergie des rayons X — dont ils émettent 2 000 % de lumière — que le tungstate de calcium, traditionnellement utilisé dans la fabrication de ces écrans. En diminuant le temps de pose, le nouvel écran multiplicateur à



haute luminosité réduit les doses de rayons X.

Ainsi une radiographie des poumons nécessite, en moyenne, une dose de rayonnement ionisant de 25 millirems. Avec le nouveau procédé, 4 fois moins suffiront. (La dose maximale de radiations médicalement admise est de 1/2 Rem/an).

Pour les patients agités ou accidentés ; pour les patients obèses ou les femmes enceintes, pour tous les cas compliqués où il

faut faire vite afin d'éviter l'absorption massive de rayons X par l'organisme, cette technique semble ouvrir de grandes possibilités.

Déjà utilisée aux Etats-Unis, elle est testée en France depuis plus d'un an dans le service de zadiagnostic du Pr. Dubois, au Centre Hospitalier Universitaire de Lille. « La qualité de l'image obtenue est comparable à celle des procédés traditionnels qui nécessitent des doses supérieures de rayons X », assure-t-il. « Dans un proche avenir, cette nouvelle technique est appelée à remplacer toutes les anciennes ».

ENERGIE SOLAIRE

Les japonais « cassent » les prix

Les chercheurs japonais annoncent qu'ils viennent de franchir un pas important dans la maîtrise des énergies de substitution : ils ont mis au point un nouveau collecteur de chaleur solaire à la fois plus léger, plus efficace et meilleur marché que les systèmes actuels.

Résultats obtenus : le maintien de la température intérieure à 21 °C en hiver et 26 °C en été. Le nouveau dispositif se compose d'un collecteur extérieur en feuilles d'aluminium, d'une pompe à chaleur qui fait circuler le liquide réfrigérant et de

l'eau, d'un système de refroidissement et d'un échangeur de chaleur.

Production thermique : 10 000 Kcal par heure pour un collecteur extérieur de 15 m².

Prix de revient 10 000 yens (moins de 150 F par m²) de surface à chauffer ou à climatiser.

TECHNOLOGIE

L'aménagement du Bas-Rhône consacre la technique des groupes « bulbe »

L'aménagement hydro-électrique du Rhône, entre Lyon et la mer, par la Compagnie nationale du Rhône, touche à sa fin. Alstom (groupe CGE) vient de terminer la mise en service des 6 groupes qui équipent la centrale de Caderousse, près d'Orange. Caderousse est le dixième ensemble à entrer en service. Deux doivent compléter le programme : celui des Sablons, près du Péage-de-Roussillon, en chantier ; et celui de Vaugris en aval de Vienne, qui fait l'objet des ultimes études préalables. Vers 1980, au terme du dernier chantier, 62 groupes hydrauliques livreront chaque année 12 milliards de KWh. Une commande centralisée, en cours d'installation, assurera la coordination de la chaîne complète des ouvrages.

Cet aménagement consacre la technique des groupes générateurs hydrauliques « Bulbe ». Technique élaborée en 1943 par les bureaux d'études d'Alstom-Neyrpic pour les grands débits et les faibles chutes des centrales « au fil de l'eau », adoptée en 1962 pour la centrale de Lyon-Pierre-Bénite et systématiquement utilisée depuis 1966 pour toutes les centrales restant à équiper.

Les six « Bulbe » de Caderousse portent à 26 les machines de cette génération en service sur le Rhône. Ils sont, avec ceux de la centrale de Sauveterre, les plus gros : 6,40 m de diamètre de roue. Les quatre groupes de la centrale des Sablons seront les plus puissants : 40 MW.

La technique des groupes « Bulbe » a déjà été largement utilisée pour les centrales du Rhin, qui en comptent 16 en service.

— MISE AU POINT —

Mauduit ne veut plus être maudit

■ Laïta un espoir ? L'usine de Mauduit vient de décider d'entamer des travaux importants (d'un coût de 30 millions financés à 30 % par l'Agence de Bassin Loire et Bretagne) pour porter remède à la pollution catastrophique de la Laïta. Saluons donc au passage cette heureuse initiative, mais restons perplexes quant à la purification totale d'une rivière depuis trop longtemps dégradée. On ne joue hélas pas impunément des fragiles équilibres naturels. □



Finis les longs chantiers; voici le rabotage-resurfaçage des chantiers

Cette gigantesque machine est une raboteuse de chaussées. Elle permet la remise à neuf des revêtements en un temps record, sans détournement de la circulation et à un coût moindre que les techniques précédemment utilisées, du fait des économies de main-d'œuvre qu'elle entraîne.

Il s'agit d'une machine anglaise utilisée par la société SCREG Routes et Travaux publics, qui vient de faire ses preuves à Paris (rue Auguste-Comte — notre photo — sur le boulevard périphérique Sud) et dans la région parisienne (Charenton, Autoroute A4), avant de se diriger vers Poitiers, Reims, puis l'Est de la France.

De 10 mm à 6 cm de profondeur, la raboteuse arrache par l'intermédiaire d'un cylindre fraiseur, la couche supérieure, usée, fissurée, déformée, éclatée ou orniérée des voies. Derrière elle, les débris sont ramassés par un élévateur-chargeur, une balayeuse-ramasseuse et un gros châssis aspirateur, dont les actions associées laissent une surface entièrement nette.

Le resurfaçage est alors effectué par une dernière machine qui répand soit du « Compoflex », béton bitumeux amianté pour couches de roulement minces, soit du « Compo 1005 », béton hydrocarburé, pour le renforcement des épaisseurs réduites ou

la résistance à l'orniérage. Ces deux nouveaux composés sont imperméables, antidérapants, insonores et élastiques.

Une technique nouvelle qui sera largement utilisée, dès cette année, pour les quelque 2 500 voies de la capitale revêtues d'as-

phalte et de béton, matériaux insonores par rapport aux pavages de granit, très résistants, des autres voies parisiennes, mais qui s'usent rapidement sous l'intensité de la circulation.

(SCREG, 19, rue de Broca, 75005 Paris, tél. 707.39.09).

ASSURANCE

Le Concorde français vaut 60 millions de plus que l'anglais...

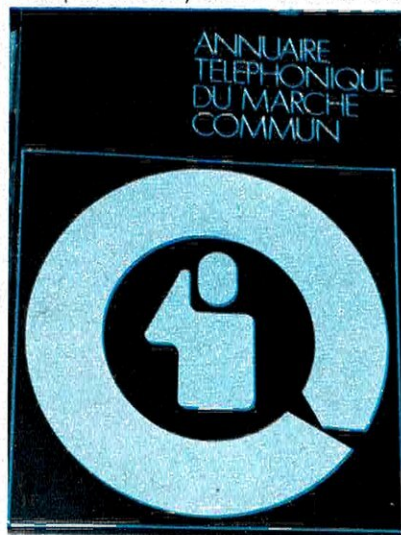
■ ...Si l'on se réfère, du moins, aux contrats d'assurance. Air France a en effet assuré son supersonique pour 250 millions de francs, la British Airways pour 190 millions « seulement ».

A cette assurance de 250 millions destinée à couvrir les dommages éventuellement subis par l'avion lui-même, s'ajoutent : l'assurance de responsabilité civile à l'égard des passagers (300 000 F par personne) ; l'assurance de responsabilité civile aux tiers, qui couvre les dommages que pourraient causer l'avion, en vol ou au sol, à des biens ou à des personnes autres que les passagers (effets du « bang » supersonique exclus) ; l'assurance vol ou perte des bagages des passagers, enfin.

Au total, près d'un milliard de francs, 100 milliards de centimes, couvrent l'appareil français. □

60 euros pour 95 801 adresses

Le premier Annuaire Téléphonique du Marché commun, le « DALBIN », vient de paraître, édité à 150 000 exemplaires et en 5 langues : allemand, anglais, français, italien, néerlandais. Il recense 95 801 entreprises participant activement au commerce international, que ce soit à l'importation ou à l'exportation, dont 17 522 entreprises françaises.



« Banque de données » à l'échelle européenne, le « DALBIN » se présente à la fois comme un outil de travail et comme l'ambassadeur de la communauté européenne dans le monde. Il se compose de 3 grandes sections : liste alphabétique des sociétés et entreprises, tous pays confondus ; liste « produits et services », classant ces entreprises par activité et subdivisée par pays pour chaque produit ; guide pratique de la CEE : institutions, statistiques, accords conclus entre les 9 et les pays tiers...

Le « DALBIN » (du nom du président de sa société éditrice), 1 088 pages de format 21 x 29,7, a nécessité 12 ans d'efforts, 40 millions de francs français de financement, la création d'un groupe de 8 sociétés réparties dans les différents pays de la CEE, le travail de 800 personnes dont 500 agents enquêteurs, et 1 300 000 heures d'entretiens avec les dirigeants des firmes des 9 du Marché commun.

La Société Editrice mère, la SODEMAC, a été notamment appuyée par la BANEXI (Banques d'affaires de la B.N.P.) et par la Société Financière Européenne, premier groupe financier mondial.

En l'absence d'une monnaie communautaire, la commercialisation de l'Annuaire Téléphonique du Marché Commun est effectuée en « EURCOS », unité de compte européenne qui additionne, en les pondérant, les 9 monnaies de la CEE.

Prix public : 60 Euros, soit 340 F Français H.T. (En France : Société DEP-France, 40, rue du Cherche-Midi, 75006 Paris).

TECHNOLOGIE

32 caméras surveillent le plus long tunnel routier français

Le nouveau tunnel routier de Sainte-Marie-aux-Mines, ancien tunnel ferroviaire aménagé, inauguré fin mars par le Président de la République est, avec ses 6 910 m, le plus long tunnel routier sur le territoire français. Il bat un autre record, sur le plan de l'équipement technique : il présente la plus grande installation de surveillance par télévision. 32 caméras la constituent : 28 dans le tunnel, 2 extérieures télécommandées à partir du poste central, pour la surveillance des accès ; 2 encore télécommandées pour la surveillance dans les usines de ventilation.

Les caméras, du type LDH 105, résistent à l'humidité et aux nuisances créées par les gaz d'échappement. Elles sont équipées d'un tube Vidicon, qui donne une image correcte sous un éclairage variant de 2 à... 100 000 lux ! La focale des objectifs permet un recouvrement des images : espacées, dans le tunnel, de 250 m, les caméras peuvent suivre une voiture sur 4 000 mètres.

Le tunnel est divisé en six zones. Les caméras les plus proches du poste de contrôle sont reliées à celui-ci par système vidéo clas-

sique. Les autres sont reliées au poste par câbles HF. Il est ainsi possible de transmettre les informations de plusieurs caméras par un seul câble. Ce système, utilisé pour la première fois en télévision industrielle, a permis d'économiser quelque cent kilomètres de câbles.

L'ensemble de cette installation a été réalisé par Philips.

COMMUNICATIONS

3500 communi- cations téléphoniques simultanées par câble sous-marin

Ce navire, le « Long-Lines », est le plus grand câblier du monde. 160 m de long, 22 de large, il est parti de Calais début mars, avec 2 600 km de câbles enroulés dans ses cales.

Ce câble téléphonique sous-marin sera utilisé pour la liaison transatlantique TAT 6 et reliera Saint-Hilaire-de-Riez, en



Vendée, à Green-Hill, dans le Rhode-Island.

Il s'agit du câble le plus performant jamais conçu : il autorisera 3 500 communications simultanées entre la France et les États-Unis. Il a été fabriqué à Calais, dans les ateliers des Câbles de Lyon, la seule usine de câbles téléphoniques sous-marins d'Europe continentale.

RECHERCHE

La science et le sport

En liaison avec le Secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports, la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (D.G.R.S.T.) lance une « action complémentaire coordonnée Sports ».

Objectif principal : l'amélioration des conditions de pratique de l'exercice physique et des sports, au bénéfice de l'ensemble de la population.

Un comité d'experts a été constitué, qui comprend des chercheurs des principales disciplines intéressées par le sport : physiologie, médecine, mécanique, science des matériaux, notamment.

La D.G.R.S.T. est intéressée par toutes les idées. Elle lance même un appel de propositions de recherches auprès des laboratoires d'entreprises privées, des organismes publics et des centres techniques, des groupements professionnels concernés par cette question.

Précision : cette action était déjà décidée avant que ne soient connus les résultats désastreux pour la France des jeux olympiques d'Innsbruck.

(Pour tout renseignement : M. Jérôme, D.G.R.S.T., 35, rue St-Dominique, 75700 Paris. Tél. 555.52.78.)

INDUSTRIE

Les « robots stupides » régressent

Selon une étude de marché effectuée par la firme américaine « Frost & Sullivan », l'Europe constituerait, dans les années 1985, un marché de 5 milliards de dollars pour les robots industriels. Principaux pays intéressés : l'Allemagne occidentale, la France et l'Italie.

Le nombre des robots industriels augmente actuellement de plus de 50 % par an, avec quelque 200 modèles différents produits par 170 fabricants. Evolution en cours : plafonnement des ventes de « robots stupides » de la première génération ; fort accroissement des « robots intelligents », de la troisième génération, commandés par ordinateurs à programmation variable, et capables d'un certain discernement dans les opérations à accomplir. L'accroissement des coûts de la main-d'œuvre permet un amortissement de plus en plus rapide de ces matériels.

Un point noir pour l'Europe : son retard en matière de recherche-développement dans ce secteur. 2 ans sur les USA, 4 ans sur le Japon, estime Frost & Sullivan.

EN DIRECT AVEC...

Georges VIANES

Directeur de l'Institut National de la Propriété Industrielle



■ Q. — Pour la seconde année consécutive, on constate en 1975, une diminution importante du nombre de dépôts de brevets d'invention en France. Sommes-nous menacés de stérilité ?

G.V. — De 1971 à 1973, les dépôts de brevets sont restés stables : 47 000 par an, à peu de choses près. En 1974, l'Institut National de la Propriété Industrielle (I.N.P.I.) a enregistré une première baisse, très importante, de l'ordre de 8 % (43 633 dépôts de brevets). En 1975, la régression s'est poursuivie : 40 433 dépôts, 7,7 % de moins qu'en 1974.

Mais la cause profonde de ce recul est d'ordre financier. En période de ralentissement économique, les entreprises restreignent les dépenses qui ne sont pas d'une rentabilité immédiate — et la protection de leurs inventions notamment. Si cette protection doit être assurée dans une dizaine de pays, elle représente un investissement de plus de 100 000 F. Alors on attend que les nuages économiques se dissipent. On attend aussi, de retrouver une certaine confiance en l'avenir.

Les entreprises étrangères, du reste, agissent comme les entreprises françaises. Elles aussi ont déposé moins de brevets en France l'an dernier. Si bien que la proportion des déposants français par rapport au nombre total des déposants, reste stable : 29,9 %. La proportion des particuliers par rapport aux entreprises et aux organismes de recherche également : en 1975 18,5 % des dépôts ont été effectués par des personnes physiques, 81,5 % par des personnes morales.

Q. — La tendance actuelle ?

G.V. — Un regain d'optimisme. Le nombre des dépôts de brevets aussi annonce une certaine reprise économique. Nous avons touché le fond en mars de l'an dernier. A la fin de 1975, on a assisté à une progression relative des dépôts par rapport à l'année précédente.

Q. — Des projets ?

G.V. — J'ai mis en place un Groupe de réflexion pour définir une politique sur l'avenir de l'I.N.P.I. La mise en place de l'Office européen des brevets, puis de l'Office européen des marques, réduiront de moitié notre activité actuelle d'ici 10 ans. Mais elle nous permettra d'utiliser notre personnel et nos moyens pour mieux répondre aux besoins de l'industrie et du commerce, aujourd'hui insuffisamment satisfaits.

L'I.N.P.I. trouvera sa voie en développant les services qu'il rend au public, notamment par une meilleure utilisation de son fonds documentaire, qu'il s'agisse des inventions, des marques ou du registre central du commerce. Nous devons en particulier sensibiliser les responsables des Petites et Moyennes Entreprises françaises à l'importance d'une politique de propriété industrielle.

Q. — Concrètement ?

G.V. — Dès que le brevet européen existera, nous publierons en langue française, un abrégé de toutes les demandes reçues à Munich, afin de permettre une information et une recherche rapide des ingénieurs et techniciens français.

Actuellement, nous négocions l'acquisition d'un système mécanisé de recherches d'antériorités en matière de marques internationales. Il fournira non seulement les marques identiques que celles que l'on projette de déposer mais aussi celles qui leur ressemblent phonétiquement, visuellement, voire par l'une de leurs syllabes. Pour l'instant, ces recherches doivent être faites manuellement.

Enfin, nous avons entrepris de développer nos centres régionaux de documentation et d'en créer de nouveaux. Les développer : nous avons une action-pilote en cours à Lyon pour étoffer notre centre, où sont déjà réunis 2 500 m² de documentation. Les créer : il s'agit d'abord d'animer certains « centres morts », ceux où l'on ne peut encore effectuer aucune recherche documentaire : Lille, Caen, Strasbourg, Belfort, Dijon, Clermont-Ferrand, Grenoble, Montpellier et Tarbes. A cet égard, nous travaillons avec le Bureau National d'Information Scientifique et Technique (B.N.I.S.T.), afin d'organiser des implantations communes et d'harmoniser nos méthodes de codifications et de classement.

LE «CODE LÉGAL» DES UNITÉS DE MESURE: RESPECTEZ TOUS LES «PANNEAUX» D'INTERDICTION!

Après la décision des États-Unis d'adopter le Système International d'Unités, le Système Métrique devient vraiment universel. Il lui reste quand même à vaincre bien des habitudes, même en France où il est né et parler de chevaux-vapeur constitue une infraction de même nature que celle de brûler un feu rouge pour un conducteur. Même si c'est moins dangereux! Un décret vient de faire le point sur les unités légales: nous en publions la liste intégrale.

► Le même jour, le 23 décembre 1975, le système international des unités de mesure (SI), qui a remplacé l'ancienne dénomination «système métrique décimal», enregistrait deux succès de taille, de part et d'autre de l'Atlantique. L'un, à Paris, était prévu: la parution au Journal Officiel de l'important décret métrologique du 4 décembre 1975; le second, aux États-Unis, n'était même plus attendu à force d'avoir été espéré, et constitue une sorte de bombe: le président Ford a, ce jour-là, approuvé et signé le «Metric Conversion Act» (loi de conversion métrique), après les discussions, votes et navettes réglementaires entre Assemblée des Représentants et Sénat.

Les États-Unis sont l'un des 44 États membres de la Convention du Mètre; ils s'y sont ralliés dès sa création en 1875. Mais ils avaient jusqu'à présent officiellement conservé leur complexe système de mesure propre, hérité de la Grande-Bretagne, ceci malgré des entorses de plus en plus fréquentes en faveur du SI. Ils se contentaient donc de faire vérifier et mesurer leurs étalons nationaux par le Bureau International

des Poids et Mesures (Pavillon de Breteuil, Sèvres), le plus grand laboratoire du monde en matière de métrologie, dont la mission statutaire, purement scientifique, est le maintien et le contrôle des unités de mesure. Définissant avec une précision sans cesse accrue les sept unités de base du système international, il procède, par référence à ces dernières, à la mesure des étalons nationaux qui lui sont soumis par les membres de la Convention du Mètre, dont il reçoit ses subventions.

Ainsi, le Budget total du BIPM s'est élevé pour 1975 à 4 389 000 francs-or (ceux de 1875, date de création du BIPM) et pour 1976, à 4 970 000 francs-or. La parité actuelle est fixée en fonction du poids officiel du franc français en or, et compte tenu des dévaluations successives du franc depuis 1875, à 1 franc-or = 1,81452 francs actuels. La contribution de la France à ce budget est très importante: pour 1975: 373 684 francs-or et pour 1976: 418 909 francs-or.

Un «US Metric Board» — Bureau métrique des États-Unis — est créé dans un but de

coordination et d'information. Il est l'embryon de ce qu'est notre « Bureau national de métrologie », service dépendant du ministre français de l'Industrie et du Commerce, qui dispose de tous les grands laboratoires français (Armement, électronique, etc.), coiffe l'ensemble des problèmes métrologiques à l'échelon national, et représente officiellement la France dans les Conférences générales des Poids et Mesures (annuelles) auxquelles participent les 44 pays signataires de la Convention du Mètre. Ces conférences s'efforcent de simplifier le foisonnement d'unités de mesure désuètes ou « sauvages » qu'entraîne la complexité croissante des sciences pures ou appliquées, et leurs techniques particulières. Elles n'admettent qu'une Bible en la matière : les travaux et recommandations purement scientifiques du Bureau International des Poids et Mesures. C'est ainsi qu'à son tour la Conférence de 1971 adressa à ses membres participants (dont la France) un certain nombre de « recommandations », auxquelles n'était attaché aucun caractère obligatoire ; mais le Conseil de la Communauté Economique Européenne ayant impérativement prescrit en 1971 à ses neuf membres l'application de ces dernières, la France se voyait dans l'obligation de s'y conformer dans un délai de cinq ans... sous peine de passer en jugement devant la Cour internationale de La Haye pour infraction aux règlements communautaires !

Le décret du 4 décembre 1975 modifie les décrets précédents de 1961 et de 1966. Chacun aura intérêt à en prendre connaissance, puisqu'il fait officiellement le point sur le terrain essentiellement mouvant des unités de mesure.

Après avoir réaffirmé que : « le système légal est le système métrique à sept unités de base appelé par la Conférence générale des Poids et Mesures : système international d'unités (SI) », il donne une liste complète des unités de mesure légalement admises en France, de leurs définitions et valeurs en SI. Parmi celles-ci figurent naturellement celles dont la CEE avait prescrit l'adoption, alors que celles qu'elle condamnait ont été supprimées. Mais le Gouvernement français a profité de l'occasion pour adopter aussi, cette fois sans qu'aucune décision de la CEE ne l'y obligeât encore, deux nouvelles unités définies par la Conférence générale des Poids et Mesures lors de sa session de mai 1975. Ce sont le becquerel et le gray.

Une note préliminaire, dont la nécessité et l'intérêt pédagogique n'échapperont à personne, édicte des prescriptions orthographiques et typographiques très précises et détaillées, avec des exemples, dont voici l'essentiel :

1) Formation des multiples et sous-multiples décimaux de l'unité (voir Science et Vie de mai 1975).

— Sont interdits les « préfixes composés », c'est-à-dire formés par la juxtaposition de plusieurs préfixes.

Exemple : écrire 1 nm et non : 1 mμm.

2) Enoncé des très grands nombres : est

admise la formule $10^{6N} = N$ (illion) pour énoncer les puissances de 10 à partir de 10^{12} .

Exemples : 10^{12} = billion ; 10^{36} = sextillion...

3) Ecriture des nombres : l'utilisation de la virgule dans les nombres n'est admise que pour séparer la partie entière des nombres de leur partie décimale ; pour faciliter la lecture, les nombres peuvent être partagés en tranches de trois chiffres (à partir de la virgule s'il y en a une). Ces tranches ne sont jamais séparées par des points ni par des virgules.

4) Noms des unités : même constitués par des noms de savants, ce sont grammaticalement des noms communs, leur initiale est une lettre minuscule et ils prennent un s au pluriel (exemple : 10 newtons), sauf s'ils se terminent par s, x, ou z et à l'exception du quintal dont le pluriel est quinquaux.

5) Symboles :

a) Les symboles des unités (à l'exception du symbole de l'ohm qui est la lettre majuscule grecque Ω) sont exprimés en caractères romains, en général minuscules ; toutefois, si les symboles sont dérivés de noms propres, leur première lettre est un caractère romain majuscule. Ces symboles ne sont pas suivis d'un point. Les symboles ne prennent pas la marque du pluriel. Ainsi « dix kilomètres » s'écrit 10 km et non 10 KM, 10 Km, 10 kms ou 10 Kms.

b) Lorsque le symbole du multiple ou sous-multiple d'une unité comporte un exposant, celui-ci ne se rapporte pas seulement à la partie du symbole qui désigne l'unité mais à l'ensemble du symbole.

Exemple : km^2 signifie $(\text{km})^2$, aire du carré ayant un kilomètre de côté, soit 10^6 mètres carrés ; km^2 ne signifie pas $k(\text{m})^2$, ce qui correspondrait à 1 000 mètres carrés.

c) Le symbole de l'unité suit le symbole du préfixe, sans espace.

d) Le produit des symboles de deux ou plusieurs unités est indiqué de préférence par un point comme signe de multiplication. Ce signe peut être supprimé dans le cas où aucune confusion n'est possible avec un autre symbole d'unité.

Exemple : newton-mètre peut s'écrire N.m ou Nm, mais non mN qui signifie millinewton.

e) Quand une unité dérivée est formée en divisant une unité par une autre, on peut utiliser la barre oblique (/), la barre horizontale ou bien des puissances négatives.

Exemple : m/s ; $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ou m.s^{-1} .

f) On ne doit jamais introduire sur la même ligne plus d'une barre oblique à moins que des parenthèses soient ajoutées afin d'éviter toute ambiguïté (voir tableaux pages suivantes).

Le décret du 4 décembre 1975 fournit une liste exhaustive des unités de mesure légales en France. Nous en publions le tableau commenté, liste que nul n'est censé ignorer puisque le non-respect de la loi expose tout contrevenant à des amendes, en matière de métrologie comme en tout autre domaine.

Nicole GARNIER

(Tableaux pages suivantes)

TOUTES LES UNITÉS QUE VOUS AVEZ LE DROIT D'EMPLOYER EN FRANCE										
CELLES DONT L'EMPLOI EST RECOMMANDÉ			CELLES QUI SONT ENCORE TOLÉRÉES						OBSERVATIONS	
UNITÉS DU SYSTÈME INTERNATIONAL			Multiples et sous- multiples d'unités SI ayant conservé un nom particulier			UNITÉS HORS SYSTÈME				
CE QUE VOUS VOULEZ MESURER	Dénomination	Symbole	Définition	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole		Valeur en unité SI correspondante
I. Unités géométriques										
Longueur	mètre	m	Longueur égale à 1 650 763,73 longueurs d'onde, dans le vide, de la radiation correspondant à la transition entre les niveaux 2 p ₁₀ et 5 d ₅ de l'atome de krypton 86				année lumière parsec cicéro		9,46 . 10 ¹⁵ m 30,8 . 10 ¹⁵ m 4,51 . 10 ⁻³ m	Le mille correspond à la dis- tance moyenne de deux points de la surface de la Terre qui ont même longi- tude et dont les latitudes diffèrent d'un angle de 1 minute. Sa valeur est fixée conven- tionnellement à 1 852 m. Son emploi est autorisé seu- lement pour exprimer des distances en navigation (maritime ou aérienne). Ces deux unités étaient employées en astronomie. L'unique employé en typographie.
Longueur d'onde, distances atomiques				ang- ström	Å	10 ⁻¹⁰				Dans l'esprit du SI il vaut mieux employer le nano- mètre (nm) ou le picomètre (pm). 1 Å = 100 pm 1 Å = 0,1 nm
Nombre d'ondes	1 par mètre	m ⁻¹	Nombre d'ondes d'une ra- diation monochromatique dont la longueur d'onde est égale à 1 mètre.							
Aire ou superficie	mètre carré	m ²	Aire d'un carré ayant 1 mètre de côté	hectare are	ha a	10 ⁴ 10 ²				L'are est employé pour ex- primer les superficies agraires.
Section efficace				barn	b	10 ⁻²⁸				Le barn est une unité spé- ciale employée en physique nucléaire pour exprimer les sections efficaces.

Volume	mètre cube	m ³	Volume d'un cube ayant 1 mètre de côté	litre	l	10 ⁻³						Le mot « litre » peut être utilisé comme un nom spécial donné au décimètre cube. Le stère est employé pour mesurer le volume du bois de chauffage empilé. L'emploi du stère devra cesser avant le 31 décembre 1977.
Angle plan	radian	rad	Angle qui, ayant son sommet au centre d'un cercle, intercepte, sur la circonférence de ce cercle, un arc d'une longueur égale à celle du rayon du cercle	tour	grade degré minute seconde	tr	gr ° '	2π π/200 π/180 π/10 800 π/648 000				Le grade est aussi appelé « gon » et on peut aussi employer le symbole g en exposant ou gon pour grade (ou gon). En astronomie et en navigation, il peut être fait usage de l'heure d'angle qui vaut (2 π/24) radian, soit 15 degrés.
Angle solide	stéradian	sr	Angle solide qui, ayant son sommet au centre d'une sphère, découpe, sur la surface de cette sphère, une aire équivalente à celle d'un carré dont le côté est égal au rayon de la sphère.						spat		4 π sr	
II. Unités de masse												
Masse	kilogramme	kg	Masse du prototype en platine iridié qui a été sanctionnée par la Conférence générale des poids et mesures tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au bureau international des poids et mesures.	tonne	t	10 ³	carat métrique	...				Le carat métrique est employé dans le commerce des diamants, perles fines et pierres précieuses.
Masse atomique												L'unité de masse atomique (unifiée) est égale à la fraction 1/12 de la masse d'un atome de nucléide ¹² C.
Masse linéique	kilogramme par mètre	kg/m	Masse linéique d'un corps homogène de section uniforme dont la masse est 1 kilogramme et la longueur 1 mètre	tex	tex	10 ⁻⁶		unité de masse atomique				Le tex est employé dans le commerce des fibres textiles et des fils. (1 tex = 1 g/km).
Masse surfacique	kilogramme par mètre carré	kg/m ²	Masse surfacique d'un corps homogène d'épaisseur uniforme dont la masse est 1 kilogramme et la surface 1 mètre carré.									Grandeur employée notamment dans le commerce des tissus.
Masse volumique	kilogramme par mètre cube	kg/m ³	Masse volumique d'un corps homogène dont la masse est 1 kilogramme et le volume 1 mètre cube.									
Volume massique	mètre cube par kilogramme	m ³ /kg	Volume massique d'un corps homogène dont le volume est 1 mètre cube et la masse 1 kilogramme.									

TOUTES LES UNITÉS QUE VOUS AVEZ LE DROIT D'EMPLOYER EN FRANCE				CELLES QUI SONT ENCORE TOLÉRÉES				CELLES DONT L'EMPLOI PEUT VOUS VALOIR UNE AMENDE				OBSERVATIONS		
UNITES DU SYSTEME INTERNATIONAL				Multiples et sous- multiples d'unités SI ayant conservé un nom particulier				UNITES HORS SYSTEME						
				Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole		Valeur en unité SI correspondante	
CE QUE VOUS VOULEZ MESURER	Dénomination	Symbole	Définition	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante		
Concentration	kilogramme par mètre cube	kg/m ³	Concentration d'un échantillon homogène contenant 1 kilogramme du corps considéré dans un volume total de 1 mètre cube.										Il est rappelé que l'emploi d'appellations telles que degré Baumé, degré Brix, etc., pour désigner des concentrations, densités ou titres est interdit.	
Temps	seconde		Durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133.	III. Unités de temps									On peut aussi employer le symbole j pour jour. Pour la minute, le symbole m peut être employé lorsqu'il ne saurait y avoir d'ambiguïté; par exemple lorsque le temps exprimé comprend non seulement des minutes mais aussi des heures ou des secondes. Contrairement à l'habitude des chroniqueurs sportifs les symboles "et" sont réservés à la minute et à la seconde d'angle et ne peuvent être employés quand il s'agit de temps.	
				minute heure jour	min h d	60 3 600 86 400								
Fréquence	hertz	Hz	Fréquence d'un phénomène périodique dont la période est 1 seconde.								cycle par seconde	c/s	1 Hz	
Vitesse	mètre par seconde	m/s	Vitesse d'un mobile qui, animé d'un mouvement uniforme, parcourt une longueur de 1 mètre en 1 seconde.	IV. Unités mécaniques										Le nœud est la vitesse uniforme qui correspond à 1 mille par heure. Son emploi est autorisé seulement pour exprimer des vitesses en navigation (maritime ou aérienne).
				kilomètre par heure nœud	km/h ... nœud	1 3,6 1 852 3 600								
Vitesse angulaire	radian par seconde	rad/s	Vitesse angulaire d'un corps qui, animé d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe, tourne, en 1 seconde de 1 radian.											
				tour par minute tour par seconde	tr/min tr/s	2π 60 2π 3 600								

III. Unités de temps

	minute	heure	jour
min	60		
h	3 600		
d	86 400		

IV. Unités mécaniques

	kilomètre par heure	nœud	tour par minute	tour par seconde
km/h	1			
...	$\frac{1}{3,6}$			
	1 852		$\frac{2\pi}{60}$	$\frac{2\pi}{3 600}$
	3 600			

Accélération	mètre par seconde carrée	m/s ²	Accélération d'un mobile animé d'un mouvement uniformément varié, dont la vitesse varie, en 1 seconde, de 1 mètre par seconde.	gal	10 ⁻²							Le gal est l'unité spéciale employée en géodésie et en géophysique pour exprimer l'accélération due à la pesanteur.
Accélération angulaire	radian par seconde carrée	rad/s ²	Accélération angulaire d'un corps qui est animé d'une rotation uniformément variée autour d'un axe fixe et dont la vitesse angulaire varie, en 1 seconde, de 1 radian par seconde.									
Force	newton	N	Force qui communique à un corps ayant une masse de 1 kilogramme, une accélération de 1 mètre par seconde carrée.	dyne	10 ⁻⁵				kilogramme-force	kgf	9,806 65 N	Le kilogramme-force était aussi dénommé kilogramme-poids (kgp) pour mesurer des poids. Mais un poids n'est rien d'autre qu'une force et doit donc être exprimé en newton.
Moment d'une force	newton-mètre	N . m										
Tension capillaire	newton par mètre	N/m										
Travail, énergie, quantité de chaleur	joule	J	Travail produit par une force de 1 newton dont le point d'application se déplace de 1 mètre dans la direction de la force.	erg	10 ⁻⁷	Wh eV cal th fg	wattheure électronvolt calorie thermie (ou mégacalorie) frigorie	3 600 1,60219 × 10 ⁻¹⁹ (approximatif) 4,185 5 4,185 5 × 10 ⁶ 4,185 5 × 10 ³	kilogramme-mètre	kgm	9,806 65 J	L'électronvolt, unité d'énergie utilisée couramment en physique nucléaire, est l'énergie acquise par un électron accéléré sous une différence de potentiel de 1 volt dans le vide. L'emploi de la calorie de, la thermie et de la frigorie devra cesser avant le 31 déc. 1977.
Intensité énergétique	watt par stéradian	W/sr										
Puissance, flux énergétique, flux thermique	watt	W	Puissance d'un système énergétique dans lequel est transférée uniformément une énergie de 1 joule pendant 1 seconde.						erg par seconde kilogramme par seconde horse-power cheval	erg/s kgm/s HP ch	10 ⁻⁷ W 9,806 65 W 745 700 W 735,5 W	Noms spéciaux du watt : le nom voltampère, symbole « VA », est utilisé pour le mesurage de la puissance apparente de courant électrique alternatif et le nom var, symbole « var », pour le mesurage de la puissance électrique réactive.
Contrainte et pression	pascal	Pa	Contrainte qui, agissant sur une surface plane de 1 mètre carré, exerce sur cette surface une force totale de 1 newton. Pression uniforme qui, agissant sur une surface plane de 1 mètre carré, exerce perpendiculairement à cette surface une force totale de 1 newton.	bar	10 ⁵				mm d'eau mm de mercure kilogramme-force par centimètre carré barye		9,806 65 Pa 133,332 Pa 9,806 65 . 10 ⁴ Pa 0,1 Pa	— Le bar est l'unité de pression utilisée en météorologie et pour mesurer les pressions de fluides. — La pression atmosphérique normale (0,76 m de mercure à 0 °C, sous l'accélération normale de la pesanteur 9,806 65 m/s ²) est égale, conventionnellement, à 1 013 25 pascals ou 1 013,25 millibars.

TOUTES LES UNITÉS QUE VOUS AVEZ LE DROIT D'EMPLOYER EN FRANCE									
CELLES DONT L'EMPLOI EST RECOMMANDÉ				CELLES QUI SONT ENCORE TOLÉRÉES				CELLES DONT L'EMPLOI PEUT VOUS VALOIR UNE AMENDE	
UNITÉS DU SYSTÈME INTERNATIONAL				UNITÉS HORS SYSTÈME					
CE QUE VOUS VOULEZ MESURER	Dénomination	Symbole	Définition	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante
Viscosité dynamique	pascal- seconde	Pa.s	Viscosité dynamique d'un fluide dans lequel le mouvement rectiligne et uniforme, dans son plan, d'une surface plane, solide, indéformable, ne lieu à une force retardatrice de 1 newton par mètre carré de la surface en contact avec le fluide homogène et isotherme en écoulement relatif devenu permanent, lorsque le gradient de la vitesse du fluide, à la surface du solide et par mètre d'écartement normal à ladite surface, est de 1 mètre par seconde.	P	10 ⁻¹				
Viscosité cinématique	mètre carré par seconde	m ² /s	Viscosité cinématique d'un fluide dont la viscosité dynamique est 1 pascal-seconde et la masse volumique 1 kilogramme par mètre cube.	St	10 ⁻⁴				
Intensité de courant électrique	ampère	A	Intensité d'un courant électrique constant qui maintient dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de 1 mètre l'un de l'autre dans le vide, produirait entre ces conducteurs une force de 2.10 ⁻⁷ newton par mètre de longueur.						
Force électromotrice et différence de potentiel (ou tension)	volt	V	Différence de potentiel électrique qui existe entre deux points d'un conducteur parcouru par un courant continu de 1 ampère, lorsque la puissance dissipée entre ces deux points est égale à 1 watt.						

— La viscosité dynamique est aussi appelée viscosité.
— Le Pa.s était autrefois dénommé poiseuille.

V. Unités électriques

[illegible]

TOUTES LES UNITÉS QUE VOUS AVEZ LE DROIT D'EMPLOYER EN FRANCE									
CELLES DONT L'EMPLOI EST RECOMMANDÉ				CELLES QUI SONT ENCORE TOLÉRÉES					
UNITES DU SYSTEME INTERNATIONAL				UNITES HORS SYSTEME					
CE QUE VOUS VOULEZ MESURER	Dénomination	Symbole	Définition	Multiples et sous- multiples d'unités SI ayant conservé un nom particulier			UNITES HORS SYSTEME		
				Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante	Dénomination	Symbole	Valeur en unité SI correspondante
IX. Unités optiques									
Intensité lumineuse	candela	cd	Intensité lumineuse, dans la direction perpendiculaire, d'une surface de 1/600 000 mètre carré d'un corps noir à la température de congéla- tion du platine sous la pres- sion de 101 325 pascals.						
Flux lumineux	lumen	lm	Flux lumineux émis dans un angle solide de 1 stéradian par une source ponctuelle uniforme située au sommet de l'angle solide et ayant une intensité lumineuse de 1 candela.						
Eclairement lumineux	lux	lx	Eclairement d'une surface qui reçoit, d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux de 1 lumen par mètre carré.				phot		10 ⁴ lx
Luminance lumineuse	candela par mètre carré	cd/m ²	Luminance d'une source dont l'intensité lumineuse est 1 candela et l'aire 1 mètre carré.						
Vergence des systèmes optiques	1 par mètre dioptrie	m ⁻¹ δ	Vergence d'un système opti- que dont la distance focale est 1 mètre, dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1.						
				La vergence des systèmes optiques s'exprime en diop- tries par l'inverse de leur distance focale donnée en mètres. La vergence positive prend le nom de convergence. La vergence négative prend le nom de divergence.					

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 1/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.

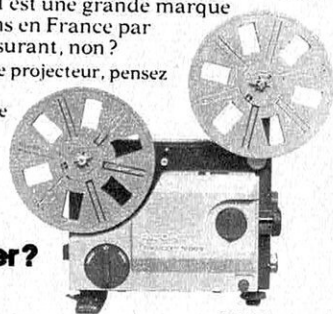
Fondu : Possible à l'ouverture et à la fermeture. Contrôle du contre-jour : + un diaphragme.

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 1/s., ralenti variable 5 à 7 1/s. et arrêt sur image. Bobine à accrochage automatique.

RICOH

Pourquoi payer plus cher ?



850 F



SPADE ARCKER

J'aimerais en savoir plus sur les appareils RICOH. Envoyez-moi une documentation complète sur :
☐ la caméra RICOH 800 Z ☐ le projecteur RICOH
☐ les autres appareils de la gamme RICOH (photos, caméras, projecteurs)
 M Adresse **CENTRAL PHOTO**
 112-114 rue la Boétie
 75008 PARIS
 225.93.39

SV 5

APPAREILS PHOTOS: QUI FABRIQUE QUOI?

Dans le maquis de la production et de la commercialisation du matériel photographique, il n'existe pas de « ressemblance fortuite »; c'est ainsi qu'une trentaine de modèles sous des marques fictives sont « alimentés » par Chinon, au Japon. Et ce n'est qu'un exemple. Pour la première fois, vous saurez quel est le véritable fabricant de l'appareil que vous avez acheté... et vous saurez aussi si vous avez fait une bonne affaire.

► « Toute ressemblance avec un autre appareil ne saurait être que fortuite ».

Tel pourrait être le sens du silence des firmes auxquelles nous demandions qui fabrique réellement leurs appareils photographiques et leurs caméras (1). En effet, ce n'est un secret pour personne que certaines marques ne sont pas celles de constructeurs mais de distributeurs : Ifba pour Flash, Revue pour Foto Quelle, Béroflex, Hitawa notamment. Ce n'est pas davantage un secret que de nombreux constructeurs font également fabriquer par des maisons concurrentes ou associées certains de leurs matériels. Parmi ceux qui ne font pas mystère de cette politique, on peut mentionner Carl Zeiss qui fait fabriquer chez Yashica et chez Rollei, ou bien Leitz qui possède des accords avec Minolta. Dès lors, pourquoi d'autres firmes préfèrent-elles laisser planer le doute, sur l'origine réelle de certaines productions ?

La réponse n'est pas simple car, nous allons le voir au stade des importateurs français, la connaissance des conditions de fabrication des

matériels reste médiocre, surtout lorsque des sous-traitants interviennent à titre accidentel ou provisoire.

On sait qu'au niveau de groupes industriels importants ou de groupes de distribution, il existe parfois une volonté d'accroître une clientèle en la trompant par la fiction de marques apparemment concurrentes qui se livrent à de gigantesques batailles publicitaires. De telles campagnes poursuivent une double fin. D'une part elles font grand bruit sur une catégorie de produits (par exemple les lessives ou les téléviseurs en couleurs) et orientent vers eux les achats des consommateurs ; d'autre part, elles tendent à réduire la clientèle des concurrents moins importants qui ne peuvent soutenir pareilles campagnes. Après quoi, il importe peu que le flot des consommateurs ainsi drainés choisissent l'une ou l'autre de ces marques fictives qui recouvrent les mêmes produits sous des conditionnements ou des habillages différents.

Cette forme de course au consommateur, caractéristique de secteurs comme ceux des lessives ou de l'électroménager, est pratiquement inexistante dans le domaine photo et cinéma, les firmes en présence n'ayant pas de dimensions considérables (sauf Kodak) et, surtout, les fabrications restant très diversifiées et très varia-

(1) Notre enquête nous a conduit à interroger les principales firmes dont nous savions qu'elles ne fabriquaient pas, en totalité ou en partie, les matériels de leurs marques. Seules trois d'entre elles ont répondu à nos questions : Chinon (FNAC), Hitawa (International Photo) et Rollei-France.



**UNE FIRME
30 MODÈLES
8 SOUS-MARQUES**

D'un côté les trente produits portant la griffe Chinon.
De l'autre, trente modèles sortant des mêmes usines mais vendus sous les marques Ifba, Bauer, Gaf, Bolex, Noris, Hanimex, Mirage, Revue. Chinon fournit également certains équipements électroniques à Suprazoom et Rollei.

bles. Dès lors, les raisons du recours aux marques fictives ou aux fabrications identiques sous plusieurs marques de véritables constructeurs, sont souvent plus subtiles et procèdent de causes spécifiques. On peut en déceler trois essentielles : les mutations techniques qui sont importantes dans ce genre de matériel qui fait appel à des composants mécaniques, électroniques et optiques ; les changements économiques qui, en vingt ans ont déplacé les centres de production d'Europe vers le Japon, puis du Japon vers le sud-est asiatique (Taiwan, Singapour, Malaisie) ;

l'évolution du commerce de détail, enfin, qui a vu ses structures passer de la boutique autonome aux grandes surfaces (rarement spécialisées) et aux chaînes de distribution.

L'évolution technique, on le sait, a conduit à des matériels photo et cinéma très complexes, souvent automatiques, dans lesquels les composants sont miniaturisés au maximum. Les plus sophistiqués de ces appareils atteindraient des prix extrêmement élevés si les fabrications ne pouvaient pas se faire en séries importantes. On s'en rend compte avec les quelques matériels qui restent construits en petites séries, comme l'Alpa 11 el, les Leica et Léicaflex ou les caméras Beaulieu super 8, qui tous valent plus de 5 000 F ou 6 000 F. Il apparaît de la sorte que, pour maintenir des prix compatibles avec un accroissement sensible du marché, l'industrie a dû rationaliser les fabrications. C'est ainsi que les grandes firmes japonaises en sont arrivées à produire chaque année plusieurs centaines de milliers d'appareils ou de caméras hautement perfectionnés. De plus, la rationalisation a permis de vulgariser la photo et le cinéma par la fabrication en très grandes séries d'appareils simples et bon marché (notamment les modèles à chargeur 126 et 110).

D'un point de vue économique, cette évolution des techniques de fabrication est plus importante que les progrès dont ont bénéficiés les appareils eux-mêmes. Tout d'abord, elle a obligé l'industrie à standardiser de plus en plus les composants et les sous-ensembles ; d'autre part, elle tend à éliminer non seulement les productions artisanales, mais aussi certaines productions industrielles qui n'arrivent pas à suivre le rythme des transformations ou qui commettent des erreurs lors du choix des orientations.

La standardisation des composants et des sous-ensembles retire déjà une partie du caractère spécifique des matériels proposés sur le marché. Même des firmes comme Fuji, Nikon ou Minolta fabriquent le verre optique, les objectifs et les pièces mécaniques et électriques de leurs appareils, font appel à certains composants produits par des entreprises spécialisées. Quant aux autres firmes, même parmi les plus réputées, elles se procurent des sous-ensembles complets auprès de telles maisons spécialisées.

Ainsi, a-t-on vu il y a quelques mois Asahi Optical modifier totalement la conception de ses Pentax. En particulier, l'électronique n'est plus totalement conçue par Asahi. L'obturateur du Pentax K 2 d'un type nouveau, à rideau à 5 lamelles métalliques commandées électroniquement, a été mis au point avec un fabricant de montres, Seiko. De même, Leitz et Minolta ont-ils étudié avec Copal et Seiko un nouvel obturateur pour leurs nouveaux appareils. Si les cas Pentax et Leitz sont récents, ils sont bien loin d'être les seuls. La plupart des fabricants japonais ne produisent plus leurs obturateurs ni les éléments électroniques. Seiko et Copal Sékonic sont leurs principaux fournisseurs. En Europe, Compur et Prontor jouent un rôle identique.



Notre offre vedette dans la catégorie petits prix : appareil reflex importé d'U.R.S.S. Sécurité de prise de vue. Appareil reflex à système, donc vastes possibilités d'emploi, grâce au grand nombre d'objectifs REVUE interchangeables ! Objectif de qualité Industar à 4 lentilles 3,5/50 mm (pas vissant M 42), cellule incorporée (13-28 DIN/16-500 ASA),

obturateur à lamelles pour pose 1/30^e à 1/500^e de sec., miroir à retour instantané, synchronisation de l'éclair X/M à 1/30^e de sec., diaphragme 3,5-16, réglage de la distance à partir de 0,5 m, déclencheur à retardement, levier d'armement rapide, filtre E 35,5, poils 885 g. Réf. 1008 F 419,00



miroir à retour sec., pré-sélection de la distance à l'armement ! Réf. 1028

Accessoires pour les appareils REVUEFLEX E/EM

Sac toujours-prêt 1786
Filtre UV E 35,5 1502
Pare-soleil E 35,5 1512

F 47,50 Filtre UV ES 49 1507 F 42,60
F 29,90 Pare-soleil ES 49 1517 F 18,60
F 16,50 Lentille portrait I ES 49 1524 F 34,90

Lentille po.
Filtre UV E
Pare-soleil
Lentille po.
Lentille po.

ZENIT TOUS AZIMUTS !

En haut : le Zenit EM (fabriqué en Russie) et distribué en France par la Sté Comix. Son prix « normal » : 700 F. Au-dessous : un extrait du catalogue Foto-Quelle où ce même appareil a été rebaptisé « Revueflex ». Prix : 629 F (soit un « discount » de 10 % environ). Mais pourquoi ne pas rendre à Zenit ce qui appartient à Zenit ?



Ces trois appareils, fabriqués à Hong Kong, sont rigoureusement identiques. Qui expliquera la disparité de leur prix de vente, respectivement de 380 F (Hitawa), 414 F (Hanimex), 285 F (Ifba).

DES APPAREILS PHOTO QUI SE RESSEMBLENT

Catégorie de matériel	Groupes d'appareils semblables	Caractéristiques communes	Principales différences	Origine
Compacts 24 x 36	Halina 35-600 Hanimex Compact A Hitawa Ifba 500	Objectif 2,8/40 mm à 3 lentilles ; vitesses : 1/40 à 1/250 s ; cellule CdS (25 à 400 ASA) ; automatisme débrayable ; viseur à cadre lumineux et repères de parallaxe ; entraînement par bouton moleté.	Détails d'habillage : 1/40 à 1/200 sur l'Hitawa.	Hong Kong, Sté Haking
Compacts 24 x 36	Pétri Computor 35 Hitawa Computer	Objectif 2,8/40 mm à 4 lentilles ; viseur collimaté à télé-mètre ; cellule CdS ; obturateur électronique.	Vitesses : 1/250 à 4 s pour Pétri et 1/200 à 4 s pour Hitawa.	Probable-ment Pétri au Japon.
24 x 26 non reflex	Régula Sprinty BC 300 Schmidt 35 B	Isconar 2,8/45 mm à 3 lentilles ; vitesses : 1/30 à 1/300 s ; cellule au sélénium incorporée ; viseur collimaté.	Pratiquement aucune.	Allemagne.
24 x 36 non reflex	Régula Picca CB Revue 200 C	Isconar 2,8/40 mm ; obturateur Rectomat : 1/30 à 1/300 s ; viseur collimaté avec repères de parallaxe ; cellule au sélénium non couplée	Pratiquement aucune	Allemagne.
24 x 36 reflex	Cosina Hi-lite D Ricoh Singlex TLS Exakta Twin TL Caréna 1 000 Hitawa T 1000	Objectifs au pas de 42 mm ; obturateur à rideau métallique Copal ; vitesses de 1/1 000 à 1 s et pose B ; mise au point sur micropismes.	Pratiquement aucune.	Japon, chez Cosina (sauf peut être le Ricoh).
Reflex 24 x 36 automatiques	Cosina Hi-lite ECS Carena Computer E Carena Computer E	Objectifs au pas de 42 mm ; obturateur électronique Copal vitesses : 1/2 000 à 4 s et pose B ; mesures intégrale et spot ; cellule au silicium ; mise au point sur micropismes.	Détails d'habillage.	Cosina au Japon.
Reflex 24 x 36 automatiques	Chinon CE Mémotron Hanimex 35 EE Revueflex 5 000 EE Ifba 2 000 CE GAF - L - ES	Objectifs au pas de 42 mm ; obturateur Copal électronique vitesses : 1/2 000 à 2 s ; mesures intégrales ; cellule au silicium. Mise au point sur micropismes.	Aucune.	Chinon au Japon
Reflex 24 x 36	Zénit EM Revueflex EM Zénit E Revueflex E	Objectifs au pas de 42 mm ; présélection automatique du diaphragme sur les modèles EM ; cellule au sélénium ; vitesses : 1/500 à 1/15 s.	Aucune.	U.R.S.S. à l'usine Zénit.
24 x 36 téléométriques	Zorki 10 Revue 10	Objectif 2,8/45 mm à 4 lentilles ; cellule annulaire au sélénium ; vitesses : 1/30 à 1/500 s ; prise de flash.	Aucune.	U.R.S.S. à l'usine Zorki.

Il en est de même des posemètres incorporés qui sont réalisés par des spécialistes comme Gossen Bertram, Copal Sékonic, Métrawatt ou Wein Products.

En juillet 1975, Rollei a précisé sans équivoque être prêt à prendre pour fournisseur tout fabricant capable de lui fournir des sous-ensembles à meilleurs prix que ses propres prix de revient et à offrir à d'autres fabricants des pièces et sous-ensembles fabriqués à Singapour lorsque ceux-ci seront moins chers pour eux. Dans le cadre de cette politique, des contacts avaient été pris avec Konishiroku (Konica) sans qu'on ait pu savoir s'ils avaient abouti.

La standardisation des composants et sous-ensembles, nous l'avons vu, n'est compatible qu'avec une grande production car elle exige des investissements coûteux. Elle laisse donc peu de place aux petits constructeurs dont la production est destinée aux mêmes marchés que les grands. En fait, ils ne peuvent maintenir des prix compétitifs qu'en écoulant la production de firmes plus importantes, c'est-à-dire en faisant fabriquer par d'autres les appareils de leurs marques. Le plus puissant de ces fabricants est, sans conteste, Chinon qui produit annuellement quelques 500 000 caméras, 100 000 projecteurs, 150 000 appareils reflex et 100 000 appareils 110. Chinon fabrique non seulement sous sa marque, mais aussi pour de nombreuses autres, parmi lesquelles GAF, Bolex, Bauer, Hanimex, Noris, Rollei. Un autre fabricant japonais, Cosina, produit des matériels pour diverses marques : Exakta, Caréna, Hanimex.

DES DIFFÉRENCES DE PRIX POUVANT ATTEINDRE 50 %

■ *Toute ressemblance s'arrête... aux prix ! Nous avons en effet constaté que des modèles « jumeaux » pouvaient être vendus avec des différences atteignant jusqu'à 50 %, selon la griffe qu'ils portaient.*

Ainsi, une caméra sonore Revue est vendue 1 750 F, la même, sous le nom de Bauer C85 vaut 2 600 F (+ 50 %) et aux environs de 2 500 F sous les marques Bolex et Noris. Quant au fabricant, Chinon, son propre modèle est tarifé 1 950 F.

Dans les appareils photo compacts : l'Ifba 500 vaut 285 F et son frère, l'Hanimex est vendu 414 F (soit 45 % de plus).

Parmi les reflex : le Cosina Hi-Lite est affiché 1 150 F. Son homologue, l'Exakta Twin (avec le même objectif 1,8/50 mm) voit son prix grimper à 1 545 F (soit près de 35 % de hausse).

De même, le Chinon CE, reflex automatique, coûte 1 918 F, soit 30 % de plus que le modèle Revueflex 500 EE, exactement semblable, marqué 1 490 F.

Reste cependant à savoir si les appareils vendus par les grandes chaînes de distribution bénéficient des mêmes contrôles, au départ, que les modèles portant la marque du fabricant. □

Les productions ainsi assurées sont rarement générales. Elles portent sur certains matériels ou sur certains ensembles. Parfois, elles varient d'une année à l'autre. C'est l'une des raisons qui rend très difficile la connaissance exacte du contenu des marchés conclus.

Ainsi, lorsque Kodak lança le système Ektasound de cinéma sonore, seuls Chinon et Beau-lieu furent en mesure de présenter dès la sortie du procédé des caméras sonores. Chinon était même prêt plusieurs semaines avant cette sortie. Pour le maintien d'une place sur le marché, il est apparu important à plusieurs firmes de pouvoir présenter de telles caméras dans les premiers mois de la commercialisation du film à piste magnétique couchée. C'est ainsi que Bauer, Bolex, Noris et GAF en Amérique firent construire leurs premières générations de caméras sonores par Chinon. Ce qui explique les es-semblances de ces matériels. Une autre marque : Suprazoom, fit aussi appel à Chinon, mais seulement pour une partie de l'ensemble électronique de ses divers modèles.

Parfois, un fabricant important se trouve momentanément dans l'impossibilité de faire face à une fabrication. Ce fut, il y a quelques temps, le cas de Rollei à Singapour qui conclut un accord avec Chinon, ce dernier s'engageant à lui livrer quelques dizaines de milliers de boîtiers 24 x 36 (sans doute pour le Rollei XF 35 qui ressemble beaucoup au Chinon 35 EE). Il en fut de même d'Agfa Gévaert qui, il y a quelques années, fit réaliser par Minolta ses caméras super 8 Movexoom. Les nouveaux modèles, les Move-xoom MOS sont construits en Allemagne.

Dans d'autres cas, les accords entre constructeurs comportent des objectifs à long terme, tels ceux conclus entre Leitz et Minolta pour mettre en commun certaines données techniques et réaliser des fabrications en commun. Ces accords ont déjà abouti au Leica CL dont le boîtier est construit chez Minolta. Ils donneront naissance, bientôt, à de nouveaux appareils.

De même, Miranda au Japon construit l'appareil 24 x 36 reflex Soligor TM qui est dérivé directement d'un Miranda. Les deux marques et leurs usines au Japon sont, précisons-le au passage, l'entière propriété d'une société américaine, l'Allied Impex Corporation. En France, Pathé Movie Sonics commercialise une gamme de projecteurs 16 mm, les Pathé MS 24 qui sont en réalité des Bauer P 16. Dans ce domaine du projecteur 16 mm, on peut encore mentionner le Bolex 421 qui est produit en Italie par Micro-tecnica. Une autre firme italienne, Silma, fabrique une partie de la production super 8 Bauer, notamment des projecteurs. Il est vrai que Silma S.P.A. à Turin appartient à Robert Bosch, le groupe allemand dont fait partie Bauer. De même, certaines fabrications sont communes entre Bolex et Eumig, la société Bolex International en Suisse étant aux mains de la société autrichienne Eumig.

En Allemagne plusieurs firmes de moindre

DES CAMÉRAS SUPER 8 «SŒURS JUMELLES»

Catégorie de matériel	Groupes de caméras semblables	Caractéristiques communes	Origine	Principales différences
Caméras sonores	Chinon 805 S Bauer C 85 Bolex Sound 580 Noris 8 000 S GAF SS 805 Revue Direct Sound	Zoom à vitesse variable, électrique et manuel, 1,7 de 7,5-60 mm ; viseur reflex avec microprismes ; exposition automatique ; touche de contre jour ; fondus ; 18 et 20 im/s ; modulation automatique ; prises micro à 2 sensibilités et casque ; alimentation avec 6 piles de 1,5 V et, pour le son, 1 pile de 9 V ; prise de télécommande.	Quelques détails et habillage.	Chinon au Japon.
Caméras à Macrozoom	Chinon 674 Macro Ibba Mirage 600 SM	Macrozoom 1,7 de 8-48 mm à 2 vitesses ; viseur reflex avec microprismes ; oculaire réglable ; cellule CDS réglant le diaphragme ; réglage manuel possible ; fondus ; 18, 24 et 48 im/s ; vue par vue ; contrôle de piles ; oculaire réglable.	Détails de présentation.	Chinon au Japon.
Caméras super 8	Alstar PZ 503 D Hanimex EM 830 Hitawa 500 Helioca PZ 503	Zoom électrique 1,8 de 8,5 à 42,5 mm ; viseur reflex avec microprismes ; cellule CdS ; exposition automatique ; 18, 24 et 32 im/s ; vue par vue ; contrôle de piles ; oculaire réglable.	Présentation et quelques caractéristiques	Sans doute Toho Giken au Japon
Caméras super 8 à macrozoom	Cosina HDL 7310 Carena 7310	Zoom 1,7 de 7-70 mm, électrique à 2 vitesses ; viseur reflex avec microprismes ; cellule CdS réglant le diaphragme ; fondus ; 1,5 V.	Aucune.	Cosina au Japon.

importance ont des fabrications communes. C'est le cas de Régula-Werk King, BaldaWerk et Schmidt. Il s'agit essentiellement de petits 24 x 36, d'appareils 126 et de 110. En France, Lumière fait fabriquer des appareils CIL et Cilmatic chez Haking à Hong Kong.

Parfois, la disparition d'une marque a conduit à la maintenir chez un autre fabricant, soit pour conserver une clientèle, soit pour continuer à bénéficier du prestige qui s'attache au nom d'un produit. C'est ainsi qu'après la disparition de Zeiss Ikon, Carl Zeiss a conclu un accord avec Yashica pour faire fabriquer par cette firme le Contax RTS, ainsi que certains objectifs Zeiss (construits par Tomioka, filiale de Yashica). La disparition d'Exakta, d'autre part, a permis à une firme différente de reprendre le nom et de faire construire l'Exakta Twin TL au Japon par Cosina. La fin de la firme allemande Voigtländer et de Zeiss Ikon (qui l'avait reprise) a conduit Rollei à maintenir la marque avec des appareils fabriqués dans ses usines de Singapour. En Allemagne encore, la société Pérutz en difficulté a été rachetée par Agfa Gévaert qui fabrique aujourd'hui les émulsions en couleurs Péruchrome et les développe. Mais il est pro-

bable qu'en fait, il s'agisse d'Agfacolor et d'Agfachrome conditionnés en emballage Pérutz.

Dans le domaine des surfaces sensibles, il faut aussi rappeler que les Cilchrome (inversible) et Cilcolor (négatif) distribués par Ciba-Lumière ne sont en réalité que des émulsions Sakura fabriquées par Konishiroku (Konica) au Japon (ce que ne cache d'ailleurs pas la société Lumière qui indique l'origine sur les emballages).

Dans le domaine des objectifs, il est extrêmement difficile de connaître les origines exactes de marques secondaires comme Alpex, Béroflex, Cimko, Halina, Hanimex, Kenko, Makina, Panagor, Polaris, Power, Sankor, Upsilon. Plusieurs de ces marques sont produites chez Tokina Optical. Les objectifs Upsilon sont fabriqués chez Sigma. Certaines firmes, comme Béroflex ou Hanimex, qui ne font que de la distribution, font fabriquer leurs objectifs auprès de plusieurs maisons japonaises. Même certaines grandes marques font réaliser hors de leurs usines les objectifs destinés à des appareils d'amateur. Ainsi Carl Zeiss laisse-t-il fabriquer des objectifs portant son nom chez Rollei Optical à Singapour et chez Tomioka au Japon.

DES PROJECTEURS SIMILAIRES

Catégorie de matériel	Groupes d'appareils semblables	Caractéristiques communes	Différences	Origine
Projecteurs cinéma sonores	Bauer T 18 Silma S 233	Bi-format 8 - super 8 ; lampe 12 V - 100 W ; 18 à 24 im/s ; bobines de 180 m ; zoom 1,3 de 16,5 à 30 mm.	Habillage.	Silma en Italie.
Projecteurs cinéma muets	Chinon C 200 Ifba Mirage C 200	Mixte 8 mm et super 8 ; lampe 12 V-100 W ; bobines de 120 m ; chargement automatique ; zoom 1,3 de 15-25 mm.	Aucune.	Chinon au Japon
Projecteurs cinéma sonores	Yelco MP 290 Hanimec MP 290	Super 8 ; lampe 12 V-100 W ; 12 et 24 im/s ralenti ; arrêt sur image ; zoom 1,3 de 15-25	Habillage.	Yamawa au Japon.
Projecteurs photos 24 x 36	Liesegang A 30 Kindermann Automat Fernfocus Noris V 25 H	Lampe 24 V-140 W ; paniers Leitz ; Télécommande en marches avant et arrière.	Habillage et quelques détails.	Allemagne.
Projecteurs photos 6 x 6	Liesegang A 60 Kindermann 6 x 6	Lampe 24 V-250 W ; changement de vues semi-automatique ; guidage prismatique des vues ; objectif 3,5 de 150 mm.	Aucune.	Allemagne.
Projecteurs pour photos sur papier	Carl Braun Paxiscope 650 Revue	Lampe 220 V - 650 W ; soufflerie ; objectif 3,5/200 mm ; poids : 3 kg.	Aucune.	Carl Braun à Nuremberg
Projecteur cinémas 16 mm	Bauer P 6 Pathé MS 24	Diverses versions sonores magnétique et optique ; lampe 24 V - 250 W ;	Quelques détails d'habillage.	R. Bosh en Allemagne.

A l'inverse, des firmes qui autrefois travaillaient ensemble se sont séparées pour réaliser leurs propres productions. C'est le cas de Soligor et de Vivitar.

Jusqu'ici nous nous sommes essentiellement placés au niveau des fabricants. Mais des marques se sont créées au-delà du stade de la production, à la distribution.

Le progrès technique a mis la photo et le cinéma à la portée du grand public. Le commerce photo cinéma qui était autrefois l'apanage de détaillants spécialisés a pris de l'extension. Le matériel simple et les pellicules ont été mis en vente dans des magasins de grandes surfaces (supermarchés, Monoprix) et auprès des groupes de ventes par correspondance (La Redoute, Les 3 Suisses, Manufrance). Les firmes productrices d'émulsions, notamment Kodak et Polaroid, ont favorisé cette évolution.

Parallèlement sont nées des chaînes de magasins qui ont recherché une clientèle propre en créant leurs marques. L'une des premières fut la société Flash avec la marque Ifba. En Allemagne ce fut, il y a de nombreuses années déjà, la création de la chaîne Porst, aujourd'hui absorbée par Foto Quelle (marque Revue). Un importateur, International Photo, a également créé une marque de distribution, Hitawa.

Ce type de commerce, très florissant en Allemagne, s'implante plus difficilement en France.

La gamme des matériels vendus sous ces

marques est très variable. Elle se limite à des appareils photo, caméras, projecteurs et quelques accessoires chez Flash ou Hitawa. Elle couvre l'ensemble des produits photo, cinéma et pour le son, chez Foto Quelle. Dans tous les cas, matériels et produits sont commandés et produits par des fabricants connus. Ainsi, les émulsions Revue sont des 3M ou des GAF (Anso). Les appareils et caméras sont construits par de nombreuses firmes parmi lesquelles figurent des maisons Allemandes comme Agfa Gévaert ou Régula, des maisons japonaises telles Ogino, Chinon et Cosina, la société Haking à Hong Kong et les usines soviétiques qui produisent les Zénit et Zorki. Souvent l'habillage de ces matériels est modifié (cas des caméras Cockpit de Foto Quelle). Parfois, il ne l'est pas du tout : les Zénit E et EM soviétiques ne présentent aucune différence si ce n'est le nom de l'appareil, Revue E ou Revue EM.

En principe, le recours à une marque de distribution permet d'établir des prix plus bas que ceux des matériels traditionnels. Le gain pour le consommateur peut atteindre 33 % sur les pellicules en couleur ou le matériel populaire de provenance indéterminée. Mais il peut être à peu près nul avec des appareils dont l'origine peut être facilement décelée comme celle des Zénit Revue.

Roger BELLONE ■

Les mots aident-ils à comprendre... les mots ?

Les philosophes du XIX^e et surtout du XX^e siècles se sont souvent exercés à réfuter le postulat fameux de Descartes, « Je pense, donc je suis », parce qu'il est basé sur deux autres postulats également invérifiables : la définition de la pensée et celle de l'existence ; pour savoir qu'il existait, disaient nos critiques, il fallait que Descartes eût déjà l'expérience de l'existence ; sa déduction n'est donc qu'un truisme. Du simple point de vue logique, ce qui pourrait paraître comme une tergiversation de ca-suistes, comporte donc une base. Les textes sont

incompréhensibles sans analyse des mots et de leur sens et Heisenberg rappela à plus d'une reprise que les mots utilisés pour décrire des phénomènes physiques pouvaient parfois induire en erreur s'ils n'étaient pas préalablement « pasteurisés » sémantiquement...

Cinq ouvrages consacrés au langage sous ses aspects les plus divers viennent de paraître et rappellent que l'étude des mots est indispensable pour comprendre une pensée, même si elle est faite avec des mots.

En tête, citons « **Pour et contre Saussure** », de **Jean-Louis Calvet** (Petite Bibliothèque Payot, 152 p., 10,60 F, 13 F franco).

Pourquoi en tête ? parce que toute la linguistique contemporaine est issue du fameux « Cours de Linguistique Générale » de Ferdinand de Saussure (d'ailleurs rédigé par ses étudiants). A travers une série de digressions toujours réservées aux initiés, parfois amusantes (l'accent linguistique contracterait les muscles respiratoires, dont la fonction primaire est de favoriser la... défécation), souvent frappantes, Calvet s'efforce de démontrer que les linguistes contemporains n'auraient rien compris à Saussure. Le père de la linguistique aurait simplement voulu que l'on étudie les variations de la langue en fonction des classes sociales, par exemple, et que l'on en dégagât des structures. Depuis lors, l'on se serait lancé dans des spécialisations plus ou moins « infantiles » et exagérément structuralistes. Discours vif et d'un assez grand bon sens sous ses dehors jargonnants.

Dans « **Histoire de mots — culture et civilisation** », **Philippe Beneton** prend également au collet le structuralisme à propos des variations des sens de deux mots, « culture » et « civilisation », désormais aussi creux que, par exemple, « démocratie » et « po-

pulaire », surtout accolés. C'est une étude historique où l'on nous rappelle, après Norbert Elias, que la « kultur » allemande n'avait rien à voir avec la « culture » française, par exemple. L'ouvrage est clair, d'excellente compagnie et même passionnant. L'analyse des deux mots en question donne à songer que nous ne croyons plus, ni à la culture, ni à la civilisation... (165 p., 50 F, 60 F franco). Ce ne sont sans doute pas les trois essais réunis par **Noam Chomsky** sous le titre « **Questions de sémantique** » (Le Seuil, 231 p., 33 F, 37 F franco) qui réconcilieraient les rebelles avec les structuralisme linguistique. Il s'agit là de variations sur une question déjà traitée par le même maître sur la question suivante : la syntaxe d'une phrase modifie-t-elle le sens des mots ?

Cette question, apparemment théorique — et traitée ici de manière quasi-abstruse — comporte pourtant un fond de vérité pratique illustré par l'exemple suivant : des jurés américains se sont montrés plus sensibles aux formes syntaxiques employées par les hommes qu'aux formes employées par les femmes ; même quand ce sont des hommes qui parlent comme des femmes et même si les jurés comprennent des femmes. Mais les notions de « structure profonde » et de

« structure superficielle » sont d'une ténuité qui finit par épuiser le sens critique et donner raison à ceux qui estiment que cette linguistique-là est devenue formaliste.

Il faudrait pratiquement un lexique pour lire « **La créativité lexicale** » de **Louis Guilbert** (Larousse, 285 p., 49 F, 53 F franco). Témoin le passage suivant : « Le syntagme minimal (qui se recouvre souvent avec le mot) consiste d'une base (exprimée par un thème) sémantématique et d'une caractéristique (exprimée souvent par une désinence) morphématique... » citation d'un auteur appelé Hjemslev.

Ailleurs : « la réalisation de la substance sémantique s'opère dans les cadres fonctionnels de la langue que sont les catégories syntaxiques... » Avouons que nous avons été rebutés.

Terminons avec « **L'archéologie du frivole** », de **Jacques Derrida** (Denoël Gonthier, 124 p., 10,50 F, 13 F franco).

C'est une invitation à relire un philosophe méconnu, Condillac, qui fut aussi, de fort bon sens, un précurseur de la linguistique. Il y dit en substance que l'apprentissage des sciences se fait par la langue, bien sûr, et que cela pose un piège : c'est que nous savons souvent mal le sens des mots que nous employons. Et Condillac de

condamner une forme de déduction, pourtant courante, qui n'est que de l'« extension » ; pour lui, tout ce qui se dit « par extension » se dit « improprement ». Le « frivole » dont traite Derrida (de manière excessivement grave...) c'est ce genre d'extension. C'est là un obstacle qui nous est familier dans la vulgarisation scientifique. Pour exposer une idée difficile, il nous faut souvent recourir à une image ; cette image est forcément inexacte et les mots qui la décrivent sont trompeurs ; pourtant, elle est le seul véhicule dont nous disposions pour mettre l'information à portée d'un lecteur qui n'est pas un spécialiste. L'on dira donc que le langage, dès qu'il n'est pas purement descriptif, est approximatif. Une critique de livres aussi, en tout premier lieu...

Gérald MÉSSADIÉ ■

KATE MILLETT

En vol

Stock, 591 p., 59 F, 68 F franco. Voilà déjà cinq ans que Kate Millett occupe la tête du mouvement américain de Libération des Femmes, le Women's Lib. C'est à la suite de la publication de sa thèse de doctorat sur l'histoire des femmes et l'art et la manière dont elles étaient traitées dans la littérature contemporaine, que Kate Millett fut propulsée, un peu contre son gré à la direction du Women's Lib. Sa thèse, traduite en France sous le titre « La Politique du mâle », était sérieuse, documentée et précise. Son second ouvrage, qui vient de sortir chez Stock, ne ressemble absolument pas au précédent. Plus question de théorie, d'analyse de la condition de la femme. Le centre de « En vol » c'est Kate Millett elle-même. En 600 pages, elle décrit une tranche de sa vie à elle et le monde d'intellectuels marginaux où elle évolue. Elle nous raconte ses angoisses, face aux mass-media, ses frayeurs dans les meetings, ses luttes, ses goûts... particuliers, ses tendresses conjugales. C'est presque un roman, que ces 600 pages angoissées et décousues. Mais la cause des femmes ? Elle est oubliée au bénéfice de problèmes marginaux. Ni les réalités pratiques, ni les grands schémas ethnologiques et psychologiques n'y gagnent rien.

F. H. M. ■

EDOUARD BONNEFOUS

Sauver l'humain

Flammarion, 213 p., 28 F, 32 F franco.

Un nouveau livre de réflexion sur notre société. Encore un auteur qui tire la sonnette d'alarme sans pour autant que le train s'arrête. Il est vrai que depuis quelques temps ce genre de littérature prolifère. Celui-là vaut surtout par la personnalité de son auteur. Edouard Bonnefous est membre de l'Académie des Sciences morales et politiques et par là jouit d'un certain poids intellectuel. Son livre aborde tous les grands problèmes qui se posent à l'heure actuelle : les pollutions, la répartition des richesses, la violence, la déshumanisation de la ville, la menace nucléaire, etc. Les chiffres et les arguments qu'il avance traînent depuis longtemps dans tous les livres un peu documentés. Mais par contre ce qui est intéressant ce sont les interrogations qu'ils suscitent. L'angoisse profonde de l'homme devant son œuvre destructrice est ici évidente. Les mots employés sont ceux du langage courtois, rien à voir avec Charlie Hebdo. L'ouvrage n'y perd rien en force persuasive, au contraire. L'auteur se rend compte que rien ne va plus, qu'il faut changer vite, très vite. La science et la technique sont allées trop loin, l'homme ne suit plus, il est complètement dominé par des phénomènes qu'il ne contrôle plus : « Apprenti sorcier ou irresponsable ? L'heure est venue de se poser cette angoissante question. » Pierre Fournier, le fondateur de « La Gueule ouverte » se posait aussi cette question, il est devenu militant écologique et y a consacré sa vie. On aimerait voir Edouard Bonnefous suivre le même chemin. Son livre attachant, malgré tout, ne devrait pas être un aboutissement, mais le début d'un engagement.

Gilles COZANET ■

P. DUCHAUFOUR

Atlas écologique des sols du monde

Masson, 1976, 178 p., 90 F, 98 F franco.

Voici un ouvrage unique en son genre : il présente le profil des différents types de sols du monde les plus démonstratifs, tant par

leur importance écologique que scientifique.

On ne saurait sous-estimer en écologie l'importance des sols qui constituent le point de rencontre du monde vivant et du milieu minéral. L'histoire du sol, ses propriétés, son évolution, rendent finalement compte de l'équilibre climat — végétation — matériau. Mais, il faut savoir « lire » le sol comme dans un livre. C'est pourquoi les auteurs de cet atlas, en le dressant, se sont attachés à montrer les liens dynamiques et écologiques qui existent entre eux, où le sol est considéré comme l'élément intégrateur du milieu, faisant intervenir l'ensemble des facteurs écologiques.

C'est la première fois au monde qu'une telle synthèse est faite, selon cette approche. Elle devrait être utile, non seulement les spécialistes, mais également les personnes s'intéressant aux sciences de la nature.

J.-R. G. ■

BRUNO BETTELHEIM

Un lieu où naître

Robert Laffont, 519 p., 59 F, 66 F franco.

DR. A. JANNEAU

Le psychiatre d'aujourd'hui

242 p., 16,70 F, 19 F franco.

Que Bruno Bettelheim ait consacré 29 années à l'organisation de sa fameuse « Ecole orthogénique », où il se fait fort de guérir des enfants atteints d'autisme et de schizophrénie, cela explique certes qu'il soit prolifique. Malheureusement, si l'on voulait résumer ce gros volume, cela pourrait tenir sans dommages en vingt fois moins de pages. Il est toujours utile de prêcher l'humanité dans les institutions psychiatriques, peut-être est-il aussi nécessaire de rappeler que le personnel soignant devrait être lui-même analysé, mais faut-il écrire des banalités telles que : « Le patient n'est pas dupe. Il a horreur qu'on le considère comme un numéro ; il se sent offensé quand on le traite exactement comme son voisin... », etc.

Bien plus riche est le petit livre du Dr Jeanneau, qui résume et commente avec pertinence la situation et les problèmes de la psychiatrie actuelle. « L'essor actuel de la psychiatrie, écrit-il

d'emblée, pourrait bien contenir, en fait, les germes de sa disparition. » Pourquoi ? Parce que l'ensemble de troubles réunis sous le nom de « folie » résiste aux définitions scientifiques et que la notion de « maladie » n'a pas d'identité précise, comme l'ont démontré plusieurs psychiatres et psychanalystes. Quant à aborder la maladie sous l'angle pragmatique, symptomatique, de la médecine, c'est risqué, car la psychanalyse n'est pas de la médecine. Recon nue depuis longtemps comme un trouble de la relation avec la réalité, la maladie mentale pose dès lors un problème épineux. Au nom de quoi interviendrait-on dans la personnalité d'autrui ? Au nom d'un groupe social et de sa norme ? Ce serait là donner à la psychiatrie un caractère répressif qui la met hors-la-loi. Au nom du bonheur de l'individu ? Mais comment peut-on définir un bonheur pour quelqu'un qui ne peut le concevoir du fait même qu'il est malade ?... Le Dr Jeannin donne un autre exemple, remarquable, de cul-de-sac possible : si une femme atteinte de cancérophobie vient consulter un spécialiste pour se faire guérir de sa névrose, il peut être dangereux de lui retirer sa phobie sans la remplacer par « autre chose » ; cette phobie, en effet, est une réaction d'équilibre à un trouble profond et c'est une manière de lutter sans doute contre une dépression... Il y a d'ailleurs longtemps que psychiatres et psychanalystes s'étaient avisés de la valeur relative des névroses. Certes, on dira que le Dr Jeanneau pose beaucoup de problèmes ; c'est déjà un mérite de les poser clairement. Et un autre que d'inviter sur ces bases à une réflexion qui achèminerait vers une nouvelle conception de la psychiatrie.

G. M. ■

BUREAU DES LONGITUDES

Éphémérides nautiques en 1976

Gauthier-Villars,
480 p., 85 F, 94,20 F franco.

Comme chaque année depuis 1889, les éphémérides nautiques : le marin y trouvera tous les éléments lui permettant, avec un sextant et un bon chronomètre, de faire le point sur toutes les mers du globe à partir des coordonnées horaires des astres observables. Outre son utilité, renom-

mée, cet ouvrage constitue un excellent outil pédagogique qui permet, en en donnant les références nécessaires, le calcul du temps ou le repérage des astres sur la sphère céleste.

J.-R. G. ■

**ARIEL ALEXANDRE
et JEAN-PHILIPPE BARDE**

Le temps du bruit

Flammarion,
238 p., 34,75 F, 40 F franco.

On n'imagine pas à quel point le bruit peut faire du bruit ! Autrement dit, tous les problèmes posés par le bruit en général font beaucoup parler d'eux et, de ce fait, couler beaucoup d'encre. Un livre entier sur le bruit, aurait-on cru cela possible ? Et pourtant les auteurs du « Temps du bruit » le font très sérieusement en ne traitant que de l'aspect nuisance causée par les bruits de toutes sortes émis par notre civilisation. C'en est affolant et c'est un ouvrage qu'on est tenté de lire... en se bouchant les oreilles, comme le fait d'ailleurs spirituellement le masque antique de la couverture. L'Homme est un animal essentiellement bruyant, il n'est que d'habiter au-dessus des cours d'une école pour s'en rendre compte... au moment de la création. Mais il s'est vraiment ingénié à faire du bruit mécanique, depuis le marteau-piqueur jusqu'au Concorde et son bang, en passant par les autoroutes et les poubelles métalliques. Et ce n'est pas « beaucoup de bruit pour rien » car le bruit coûte terriblement cher en nuisances de toutes sortes qu'il faut essayer de diminuer : deux millions le kilomètre rien que pour amoindrir — légèrement — le bruit infernal des autos sur une autoroute bordée d'immeubles. Quatre-vingts millions de dollars par an aux USA en dédommagements divers des bangs ébranleurs d'édifices et de nerfs.

Bref, ce livre consacré au nouveau dieu Décibel expose tout ce qu'il faut savoir de cette divinité malfaisante pour essayer d'en limiter les malédictions. Très documenté et agréable à suivre et à lire, à conlition d'être assis dans une pièce silencieuse où en pleine campagne à 25 décibels (« bruissement de feuilles », nous dit le tableau de la page 34).

Charles-Noël MARTIN ■

Livres reçus

LA PEDAGOGIE FREINET PAR CEUX QUI LA PRATIQUENT

Maspéro,
299 p., 38 F, 43 F franco.

Alain Lefranc

LE COURAGE DE VIVRE

Le Cerf,
160 p., 25 F, 30 F franco.

Michel Grenon

LE NOUVEAU PETROLE

Hachette,
333 p., 49,50 F, 56 F franco.

Georges Blond

LA GRANDE AVENTURE DES BALEINES

Fayard,
244 p., 35 F, 40 F franco.

Raymond Danel et Jean Cuny

LE DEWOITINE D.520

Larivière,
334 p., 108 F, 118 F franco.

Santiago Genovés

EXPEDITION ACALI

Fayard,
496 p., 79 F, 89 F franco.

Jean Piccard

LE SOLEIL SOUS LA MER

Arthaud/André Eisélé,
287 p., 45 F, 54,20 F franco.

Alain Saury et Françoise Hindié

SE NOURRIR DE... RIEN

Maloine,
165 p., 38 F, 41 F franco.

Paul Couderc

L'ASTROLOGIE

PUF,
128 p., 6,50 F, 8 F franco.

J. Suret Canale et J.-C. Mouchel

LA FAIM DANS LE MONDE

Editions Sociales,
249 p., 13 F, 16 F franco.

A. Vasseur

DE LA TSF A L'ELECTRONIQUE

Editions Techniques
et Scientifiques françaises
326 p., 45 F, 49,50 F franco.

R. Lamoral

ACOUSTIQUE ET ARCHITECTURE

Masson
96 p., 90 F, 102 F franco.

Petit Robert 2

S.E.P.R.E.T.,

1992 p., 184 F, 190,50 F franco.

Puisqu'il faut tout de même une référence quand on parle de dictionnaire, on sait que le Petit Larousse est divisé en deux parties, noms communs et noms propres, la seconde prenant un peu plus du tiers de l'ouvrage, soit sensiblement 680 pages. Paul Robert, lui, a pensé qu'il valait mieux séparer tout à fait les deux domaines, d'où le « Petit Robert 2, dictionnaire universel des noms propres ». Près de 2 000 pages au total, soit le triple de ce qu'offre le Petit Larousse. Sans être une encyclopédie en plusieurs volumes, c'est tout de même un dictionnaire qui veut couvrir l'histoire, la géographie, les arts, les lettres et les sciences. Il se propose alors comme un dictionnaire biographique des hommes et femmes célèbres — écrivains, savants, politiciens, etc... — un dictionnaire des textes et des mythes, enfin un dictionnaire des religions et des civilisations. Une œuvre ambitieuse, donc, qui devrait permettre d'être renseigné sur tout nom propre : ministre norvégien, Prix Nobel, révolutionnaire portugais ou chanteur de charme. Mais un coup d'œil à la liste des 32 collaborateurs donne une première idée de la couleur générale : il n'y a que deux noms pour les sciences exactes, contre par exemple, six pour la littérature. Inévitablement, de ce fait, les sciences et les techniques sont sacrifiées au profit des écrivains, artistes ou hommes politiques, des plus grands aux plus minuscules. Et si l'on juge l'importance d'un nom par la longueur du texte qui lui est consacré, le romancier américain Melville compte plus que Maxwell, l'inventeur de la théorie électromagnétique.

Rudolf Diesel est là, tout de même, avec le même lignage que Dietzgen, très obscur philosophe allemand du XIX^e siècle. Et si l'on trouve Edmond Maire (CFDT) et Georges Séguy (CGT), ni Ferdinand Porsche, le créateur de la Volkswagen, ni John Cooper, inventeur des voitures de courses actuelles, à moteur central, n'ont trouvé de place ici. Pas plus d'ailleurs que Paul Mauser ou Georg Luger, universellement connus, le premier pour le fusil, le second pour le pistolet.

Georges Bataille, dont les théories sur l'érotisme ont la cote aujourd'hui, occupe 31 lignes alors que Jérôme Cardan, inventeur du joint homocinétique que tout automobiliste connaît, de surcroît mathématicien de premier plan, n'a droit qu'à 13 lignes.

Ce choix pour les hommes ou les idées « dans le vent » explique qu'on trouve Lichnerowicz, pourtant plus connu pour sa réforme de l'enseignement des math que pour ses travaux, mais qu'on cherche en vain Ricci et Levi-Civita, les inventeurs du calcul tensoriel qui permet de résoudre le problème des déformations élastiques et servit de cadre à la relativité générale. On peut continuer ce petit jeu des lacunes fort longtemps : Charles Trenet est là, mais pas les inventeurs du boogie-woogie : Ammons, Johnson, Lewis et Dupree. Servan-Schreiber a plus de texte que Giscard d'Estaing, et si Françoise Sagan est là, Françoise Giroud n'y est pas... Schubert tient plus de place que Jésus-Christ, pourtant séparé en deux rubriques, Jésus d'un côté, Christ de l'autre. A condition d'être du bon côté, les plus obscurs militants révolutionnaires sont là, mais on cherche en vain Reinhard Heydrich, le véritable organisateur du III^e Reich, sans doute le personnage le plus important de cette époque après Hitler lui-même.

Ne poussons pas la critique trop loin, mais notons que c'est plus un dictionnaire de littéraires à la mode actuelle qu'un ouvrage de références sur les grands inventeurs : vous y cherchez en vain Félix Wankel, créateur du moteur rotatif, mais aurez le plaisir d'y trouver, par exemple, Bernardim Ribeiro, poète bucolique portugais (1500-1552)...

Renaud de la TAILLE ■

JAC REMISE
HENRY BEAUBOIS

Ces avions qui volent encore

Edita-Vilo, 149 p., 150 F (157,40 F franco).

Superbe album, abondamment illustré, sur des appareils de l'époque héroïque qui figurent dans des musées français et étrangers, du Blériot XI et de la Demoiselle de Santos-Dumont au Curtiss JN 4 D et au Bristol F 2 B de la Grande Guerre. Tous les appareils

sont présentés avec leurs plans, un historique détaillé, des photos de détails... et beaucoup de feu. Un superbe cadeau pour tous les âges et un ensemble de documents exceptionnels pour tous les amateurs d'aviation.

Encyclopédie du monde actuel

La Psychanalyse, 224 p.

La vie animale, 256 p.

La Vie animale, 352 p.

La stratégie, 256 p., 12,50 le vol.

Cette encyclopédie se propose de concurrencer la célèbre encyclopédie de poche « Que sais-je ? » qui, depuis 1937, a accumulé plus de 1 600 titres. Certes le handicap est lourd et les 50 premiers titres prévus, à raison de deux par mois, obligeraient « Le Livre de Poche », maître d'œuvre d'Edma à partir des fiches accumulées pour « Rencontre » par Charles-Henri Favrod, à attendre 60 ans avant d'avoir rattrapé les Presses Universitaires de France ! Mais c'est parce que la formule retenue (au demeurant fort heureuse) est différente : chaque volume traite d'un sujet déterminé sous sa forme à la fois synthétique et analytique, ce qui permet de condenser considérablement.

Voici comment : chaque volume débute par un texte général assez court, de 30 à 40 pages donnant l'essentiel sur la question, tant sur le plan historique que sur celui des définitions. C'est la synthèse. Puis l'ouvrage proprement dit est fait d'un dictionnaire qui correspond à l'analyse : suivant l'ordre alphabétique. Chaque terme clé appartenant à la question fait l'objet d'une petite étude de deux pages en cinq à six paragraphes distincts.

Prenons l'exemple du volume consacré à la « Stratégie » on y trouvera à leur place alphabétique tous les sigles (et il y en a !) de Acda, Alp, Anzuk à Otase en passant par Baie des Cochons, Conférence de Yalta, Dulles, Escalade, Kissinger, Sous-marins atomiques.

Chaque fois la somme de données géographiques, historiques, politiques, économiques, technologiques et statistiques est considérable. On trouve ensuite, en troisième partie, toujours dans chaque volume, une biographie détaillée de nombreux ouvrages relatifs à la question avec un court commentaire.

Enfin, en 4^e partie, et combien nous devons applaudir à cette idée, un Index, ces précieux index qui sont la règle dans tous les

livres anglo-saxons et que les éditeurs français ont toujours négligés : tous les mots du sujet sont répertoriés avec les pages où ils figurent.

C'est donc un outil de travail et de référence qui paraît ainsi, attribuant à ces volumes leur véritable intention d'encyclopédie, instrument de culture contemporaine qui doit traiter aussi bien de l'univers que du théâtre, du syndicalisme, de la cuisine, des ordinateurs, des écrivains français, du marxisme, du Japon et des religions, parmi bien d'autres sujets.

Charles-Noël MARTIN ■

Atlas Weber

Weber Diffusion

358 p., 285 F, 305 F franco.

Cet atlas n'est pas tout à fait comme les autres. Bien sûr on y trouve les cartes topographiques habituelles permettant de localiser l'ensemble des éléments qui composent notre cadre de vie physique et humain (le milieu naturel et l'empreinte de l'occupation humaine). Mais surtout, la seconde moitié de l'ouvrage, la plus intéressante, présente sous forme de cartes commentées l'histoire du peuplement, de la formation des nations et des grandes civilisations ainsi que les données fondamentales de l'économie.

C'est ce qui fait la grande originalité de cet ouvrage. Après avoir repéré dans la première partie une région donnée, en se référant aux cartes correspondantes de la seconde partie, le lecteur pourra à l'aide des cartes thématiques se rendre compte de la genèse de l'occupation du sol pour cette région et la marque des activités humaines jusqu'à l'époque actuelle.

J.-R. G. ■

Écologie : Répertoire des accidents nucléaires

Numéro Hors Série.

Edit. de la Surrienne,
48 p., 8 F, 11 F franco.

Voici pour la première fois en France, à la disposition du public, ce que l'on cachait depuis bien longtemps, à savoir l'énumération des accidents nucléaires survenus depuis près d'une trentaine d'années dans les différentes phases du « cycle nucléaire ». Indispensable à qui s'intéresse à l'actuel débat nucléaire.

J.-R. G. ■

Homme, Société et Environnement

Académie des Sciences de l'URSS
Institut de Géographie.

Edit. de Moscou. Librairie du Globe.

480 p., 13 F, 17 F franco.

L'Union Soviétique est un pays industriel, le pays industriel possédant la plus grande superficie du monde. Comme la protection de l'environnement ne connaît pas de frontières, et que ce pays se trouve confronté, comme nous aux problèmes de la protection de la nature et de la gestion scientifique des ressources naturelles, cet ouvrage collectif de l'Institut de Géographie de l'Académie des Sciences, ne peut laisser indifférent.

A part les spécialistes, le grand public ne disposait pas d'ouvrage en français permettant de savoir quel approche de ce problème avaient les scientifiques soviétiques.

Du fait de la guerre, et des nécessités économiques de la reconstruction du pays, il faut bien dire que les problèmes de protection de l'environnement constituaient, il y a une dizaine d'années, le dernier des soucis des chefs d'entreprises jusqu'à la récente prise de conscience du problème, et surtout de certains cas de pollution quasi irréversibles. Et l'idée fort répandue, d'une nature inépuisable, n'arrangeait pas les choses. De même, l'immensité des ressources naturelles, leur exploitation et leur gestion nécessitaient une approche scientifique. Du fait de l'importance économique considérable que l'Académie des Sciences de l'URSS joue d'une part dans la mise en valeur des ressources naturelles, et d'autre part dans la construction des programmes économiques de développement, elle se trouvait mieux à même que dans nos pays de conseiller et d'édicter ses principes de prospection de l'environnement, et de gestion des ressources naturelles auprès des autorités économiques du pays.

Cet ouvrage montre justement quelle est l'approche due et l'action de l'académie des sciences. Il devrait intéresser toutes les personnes concernées par la protection de la nature.

J.-R. G. ■

Livres reçus

LES AEROPORTS ET L'ENVIRONNEMENT

O.C.D.E.,

315 p., 40 F, 46 F franco.

H. Roudain

QU'EST-CE QUE LA MONNAIE ?

Edit. Ouvrières,

189 p., 25 F, 28 F franco.

Luc Bihl

CONSOMMATEUR, DEFENDS-TOI !

Denoël,

274 p., 26 F, 30 F franco.

Ecrit par un avocat.

Très complet.

Louis Perillier

LA PATRIE PLANETAIRE

Robert Laffont,

241 p., 39 F, 43 F franco.

Pour faire de la planète une même patrie pour ceux qui l'habitent, il faut un nouvel ordre économique plus juste et une société plus respectueuse de l'homme.

LA POLITIQUE INDUSTRIELLE DE L'AUSTRALIE

O.C.D.E.,

206 p., 34 F, 38 F franco.

Paul Caro

STRUCTURE ELECTRONIQUE DES ELEMENTS DE TRANSITION

P.U.F.,

199 p., 58 F, 65 F franco.

Ange Condoret

L'ANIMAL, COMPAGNON DE L'ENFANT

Fleurus,

208 p., 25 F, 29 F franco.

Marc Chauvierre

LA TELEVISION HIER, AUJOURD'HUI ET DEMAIN

S.E.D.E.T.,

208 p., 42 F, 46 F franco.

Evolution des techniques de base expliquées clairement et illustrées. Entretiens avec le psychologue, interviews, jeu de famille éclairant pour nous cette période passionnante de l'enfance après les premières années et avant l'adolescence.

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 184.

JEUX ET INFORMATIQUE

LES TOUCHES CONTIGUËS : UNE STRATEGIE TRES CURIEUSE

Le mois dernier nous vous avons proposé un jeu pour calculette de poche : « les touches contiguës ».

Le jeu ainsi décrit ⁽¹⁾ rappelle quelques autres très anciens tels le *Fan-Tan* ou le *Nim* (plus connu sous le nom de « Jeu de Marienbad ») d'origine souvent orientale, mais sa stratégie gagnante est assez particulière.

Remarquons tout d'abord que si l'on a le droit de choisir n'importe quelle touche, et non seulement les touches contiguës à celle du coup précédent, la stratégie est très simple : choisir la touche du chiffre des unités du total affiché ; ainsi de 96 on passe à $96 - 6 = 90$, de 89 à $89 - 9 = 80$, jusqu'à ce qu'on atteigne 0 : l'adversaire engendre obligatoirement un total négatif qui le fait perdre. Pour gagner à coup sûr, il suffit donc au joueur A de choisir un nombre de départ multiple de 10 ; B ne pourra jamais recréer un multiple de 10 alors que A le pourra toujours jusqu'au 0 gagnant.

Pour élaborer une stratégie gagnante à notre jeu complet (avec la règle de contiguïté), construisons les positions gagnantes à partir de 0, et pour chaque total affiché à partir de 0 :

0 est un total perdant pour le joueur qui le reçoit.

1 est gagnant, à condition de pouvoir jouer la touche 1.

2 est gagnant, à condition de pouvoir jouer la touche 1 ou 2.

En effet, jouer 1 donne un total nouveau de 1 mais interdit à l'adversaire de jouer à nouveau 1 : le total résultant sera donc négatif ; de même jouer 2 conduit à 0 gagnant.

3 est gagnant, à condition de pouvoir jouer la touche 3. Toutes les autres touches sont perdantes (2

Touche	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Total	0	N	N	N	N	N	N	N	N
1	O	N	N	N	N	N	N	N	N
2	O	O	N	N	N	N	N	N	N
3	N	N	O	N	N	N	N	N	N
4	O	N	O	O	N	N	N	N	N
5	N	N	N	N	O	N	N	N	N
6	N	N	O	N	N	O	N	N	N
7	O	N	O	O	N	O	O	N	N
8	N	N	N	N	N	N	O	O	N
9	O	N	N	N	N	N	O	O	O
10	O	O	N	O	O	N	O	O	O
11	N	N	O	N	N	N	N	O	O
12	O	N	O	N	N	N	N	N	O
34	O	N	O	N	N	N	O	N	N
35	O	N	O	N	N	N	O	N	N
36	O	N	O	N	N	N	O	N	O
37	O	N	O	N	N	N	O	N	O
38	O	N	O	N	N	N	O	N	O
39	O	N	O	N	N	N	O	O	O
66	O	N	O	N	N	N	O	N	O
à 100									

autoriserait l'adversaire à jouer 1 au coup suivant).

4 est gagnant, à condition de pouvoir jouer 1, 3 ou 4 (2 est perdant car elle ramènerait à 2, gagnant pour l'adversaire qui jouerait 1).

De proche en proche, on construit la table suivante qui donne pour chaque total les touches qui offrent une possibilité de gain, marquées « O » dans les colonnes correspondantes ; les touches marquées « N » offrent au contraire une possibilité de gain pour l'adversaire. Nous laissons au lecteur le soin de reconstruire la table entière, qui contient beaucoup de pièges malgré une apparente régularité : pour un total de 65, par exemple, 9 est perdante alors qu'elle est gagnante de 51 à 64 puis de 66 à 100 compris.

Prenons un exemple d'emploi de la table : avec un total de 10, 8 est gagnante car le nouveau total est de 2 qui ne peut être gagnant qu'avec les touches 1 et 2, non contiguës à 8 donc inaccessibles à l'adversaire B ; celui-ci fera 6 par exemple : nouveau total 2, la touche 2 gagnante est contiguë à 6, donc A a gagné.

Il est inutile d'essayer de retenir la table entière : on remarquera qu'à partir de 14 (compris) les touches 1 et 3 sont gagnantes. La stratégie est alors la suivante : faire choisir par B un total initial supérieur à 14 et jouer 1 ou 3 au premier coup.

La plupart des autres touches permettent à l'adversaire de se ramener perpétuellement à une touche de coin et de gagner. *Essayer de revenir aussitôt que possible à l'une de ces touches 1 ou 3 jusqu'à ce que le total soit inférieur à 14.* A ce moment-là, à vous de réfléchir soigneusement ou de retenir les 14 premières lignes de la figure 3 !

Voilà donc un jeu dont la stratégie gagnante existe et est liée uniquement au choix de la 1^{re} touche jouée, mais est suffisamment complexe pour échapper longtemps à un adversaire non initié.

Si par hasard il a, lui aussi, lu la présente chronique, une intéressante variante consiste à introduire la touche 0. La stratégie est très simple : tenter de l'atteindre après avoir, à une phase du jeu, laissé un total de 10 à l'infortuné concurrent : il est sûr de perdre. Malheureusement la place de cette touche varie selon le modèle de calculette employé : tantôt sous le 1 tantôt sous le 2, etc. Problème pour le mois prochain : Si 0 est sous le 1, et qu'on lui affecte la valeur 10, il existe une touche et une seule qui est toujours gagnante pour un total initial supérieur à 35. Nous vous laissons le soin de la découvrir.

Jean TRICOT ■

(1) Nous l'avons trouvé dans « Creative Computing » de janvier-février 76 sous le nom de « Keyboard Game » (« Le jeu du clavier » article de L.D. Yarbrough).

MOTS CROISÉS

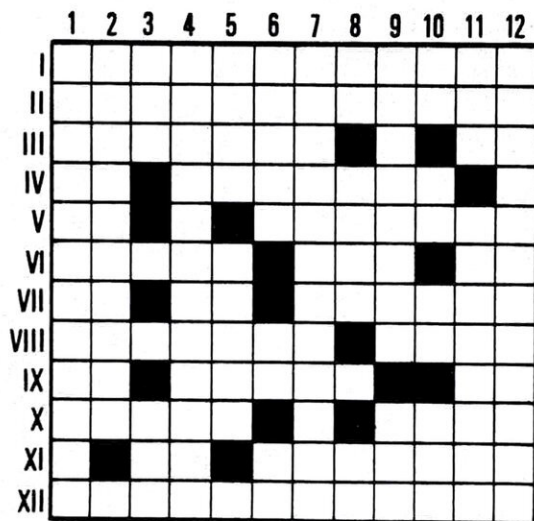
PROBLÈME N° 4

Horizontalement

I. Avec un narguillé, il ne peut surtout pas fumer. — II. Un chaud partisan de l'affranchissement. — III. Pour A. France, celles du cœur ne sont pas moins funestes que celles de l'esprit - Phonétiquement : il noya son chagrin dans l'eau. — IV. Un saint cher au découvreur de Neptune - Port sur l'Odra. — V. Préposition, adverbe, pronom - Littéralement dégoûtant. — VI. Il cacardera s'il ne cacarde pas déjà - Comme dirait M. de la Palisse, quand il est mat, c'est qu'il n'est pas brillant - Départ d'émigrants. — VII. Chez Lalique, mais pas chez Cartier - Connu - Un péril jaune. — VIII. Un échassier qui serait presque capable de vous monter au nez - Pris pour un saut, est souvent bête. — IX. A la fin de la page - Lieux de transformation - Au bout de la nuit. — X. Elle marque un intérêt excessif - Prise dans des filets pour la saveur de ses filets. — XI. Une île - Sort d'une matrice. — XII. Surprenantes.

Verticalement

1. Hommes des cavernes. — 2. Elles font l'objet de trois volets dans Science & Vie. — 3. Quand on le prend, c'est qu'on n'en a justement pas ras-le-bol ! - Canton suisse. — 4. Les gros reptiles du secondaire. — 5. Noble avant la main, ignoble devant les mains - Garde britannique. — 6. Foyers - Fait doubler - Elle est comptée de 19 à 21. — 7. Condamnées par le concile d'Ephèse. — 8. Les initiales du père de « l'amant de Lady Chatterley » - Il fait fi de la monnaie - Possessif. — 9. Inflexibilité - Mouvement vibratoire. — 10. Ordonnés dans Paris, désordonnés dans la Seine - Négation - Article - Hors court. — 11. Devient pourri quand il a plu - Sort de chemins battus. — 12. Soumises à la rigueur des arrêts.



Solution

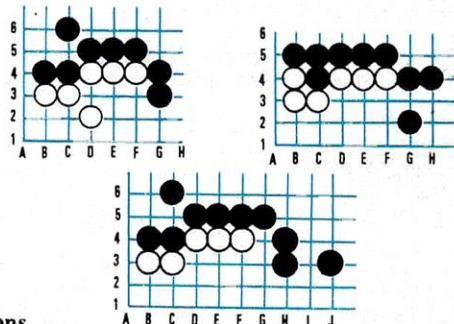
HORIZONTALLEMENT : I. Scaphandrier. — II. Philatéliste. — III. Erreurs - E.C. — IV. Lo - Stéth. — V. En - Sordide. — VI. Oison - Roi - Em. — VII. Lq - Su - Ictère. — VIII. Outarde - Elan. — IX. Ce - Ustine. — X. Ustine - Sole. — XI. Ré - Démonle. — XII. Saisissantes. — VERTICALEMENT : I. Spéleologues. — 2. Chroniques. — 3. Air - Uri. — 4. Plesiosaures. — 5. Haut - Nourse. — 6. Atres - Di - DS — 7. Nestorèmes. — 8. Di - Troc - Ma. — 9. Rigidité - Son. — 10. Is - Ni - El - Out. — 11. Ete - Déraille. — 12. Réglementées.

Luc FELLOTT

GO

TSUME GO (suite)

Dans cette rubrique, nous présentons 3 problèmes dont la configuration est du même type. Il y a chaque fois un point vital, c'est le premier coup à trouver. Le 3^e problème est plus difficile, mais le lecteur aura déjà pu se familiariser avec ce type de problèmes en tentant de résoudre les 2 premiers. Dans les 3 cas, le noir doit tuer inconditionnellement (sans Ko).



Solutions

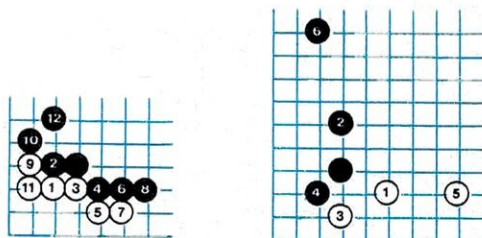
Diag. 1 : Noir E2, Blanc F2, Noir F3 et la forme du groupe blanc dans le coin est morte classiquement, les 2 points vitaux en B1 et A2 ne pouvant être occupés simultanément par le blanc.

Diag. 2 : Noir E2, Blanc D2, Noir joue HANE en A4 ; comme précédemment le groupe blanc résultant est mort « par forme ».

Diag. 3 : plus difficile ; Noir E2, Blanc F2, Noir G2, Blanc F1, Noir F3, Blanc E3 ; le coup suivant est difficile à lire, surtout si on essaie de trouver sans poser de pions sur le GO-BAN ; il faut jouer D2 pour Noir ; Blanc prend en G3, mais la réponse noire en D3 règle le problème.

INTRODUCTION AUX JOSEKI

Alors qu'aux échecs la théorie des débuts se résume dans les variantes d'ouverture, au GO du fait de la présence de 4 coins, la théorie se divise en 2. D'abord, le début de la partie proprement dit ou FUSEKI : il dure en général entre 15 et 50 coups ; schématiquement, il s'agit de l'occupation la plus efficace et harmonieuse possible par les deux adversaires des « gros » points du terrain, en commençant par les 4 coins et en continuant par les bords ; ensuite, les JOSEKI ; ce sont les séquences classiques de coin, considérées comme satisfaisantes pour les deux adversaires ; il y en a plusieurs milliers (comme les variantes d'ouverture aux échecs) ; un joseki donne une situation égale aux deux adversaires, mais dans un seul coin ; la difficulté réside souvent dans le choix d'une séquence qui se combine avec tout ce qui se passe sur le reste du terrain. Nous parlerons bien sûr des plus usuels ou joseki de base et nous commencerons par ceux dont le point de départ est le HOSHI - étoile - ou point 4 - 4 (ou D - 4). Pour donner une idée, en voici 2,



très classiques que nous commenterons dans la prochaine rubrique.

Pierre AROUTCHEFF

UNE GRANDE CHAMPIONNE

En battant Nana Alexandria à la fin de 1975, Nona Gaprindachvili a conservé pour la 4^e fois consécutive le titre de Championne du Monde qu'elle détient depuis 1962. Alors qu'en France les éléments féminins ne font que de trop rares apparitions dans les compétitions, Nona participe régulièrement à de grands tournois internationaux. Il est vrai qu'elle détient le titre de Maître International, ce dont aucun joueur français ne peut hélas se vanter. La voici opposée il y a quelques années à un maître international mongol.

UJTUMEN — GAPRINDACHVILI — TBILISSI 1971

Défense sicilienne

- | | | | |
|-------------|--------------------|-------------------|--------------|
| 1. e4 c5 | 13. F×b6 a×b6 | 25. Te2 Fd6 | 36. Rg2 f×e1 |
| 2. Cf3 e6 | 14. C×d5 C×d5 | 26. Tf1 Te4 | =C+!! (g) |
| 3. d4 c×d | 15. c×d5 D×d5 | 27. Dh5 Fc5 | 37. Rh3 Te7 |
| 4. C×d4 Cf6 | 16. De2(a) e4! (b) | 28. Fd3(d) T×d4! | 38. Rh4 Fc6 |
| 5. Fd3 d6 | 17. Fc4 De5 | 29. c×d4 D×d4 | 39. Dd1 Cf3+ |
| 6. O-O Fe7 | 18. c3 Fd6 (c) | 30. Fc2 Fb5(e) | 40. Rh3 Cg5+ |
| 7. Rh1 Cbd7 | 19. g3 Fd7 | 31. Fb3 Df6 | 41. Rh4 Cf3+ |
| 8. f4 O-O | 20. Cd4 e3 | 32. Tfe1 g6 | 42. Rh3 Cg1+ |
| 9. Cb3 e5 | 21. Tael Fc5 | 33. f×g h×g | 43. Rh4 Td7 |
| 10. Cc3 Te8 | 22. Rg1 Df6 | 34. Dd5 Df2+!!(f) | Les blancs |
| 11. f5 Cb6 | 23. Tf4 Te7 | 35. T×f2 e×f2+ | abandonnent |
| 12. Fe3 d5 | 24. Dg4 Tae8 | | (h) |

(a) Premier coup douteux des blancs qui, jusqu'à présent avaient parfaitement joué. Par 16.Cd2, contrôlant la case e4 ils prenaient un avantage certain.

(b) Maintenant les noirs se libèrent : si 17.F×e4 ; De5 attaque le pion b2 et prépare 18. ...Fd6 menaçant le Fou e4 et 19. ...D×h2 mat.

(c) Les deux Fous noirs deviennent extrêmement puissants. La menace sur h 2 oblige la poussée g 3 qu'affaiblit le roque blanc.

(d) Encore une imprécision : par un sacrifice temporaire de qualité les

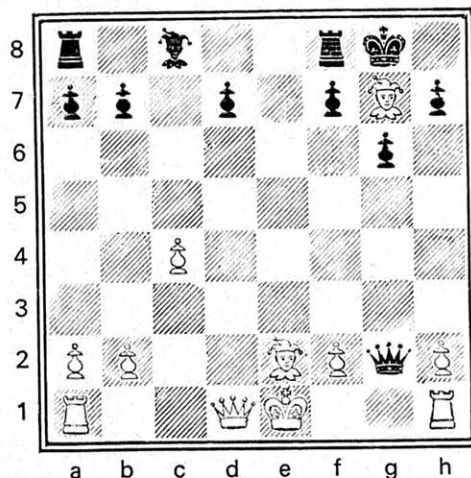
noirs gagnent un pion et accentuent leur pression.

(e) Prenant en enfilade les deux Tours. Les noirs peuvent déjà récupérer la qualité investie.

(f) Mais la championne, avec ce magnifique coup, obtient un gain plus rapide.

(g) Et non 36. ...f×e1=D car après 37.D×f7+les blancs obtiennent le nul par échec perpétuel.

(h) Ils sont en effet perdus. Leur Dame est attaquée et les noirs menacent 44. ...Fe7+ ; 45.Rg4, Td4 mat.



Exercice : (N. Gaprindachvili - R. Servaty, Dortmund 1975.) Le joueur allemand, au lieu de reprendre le Fou g7, a imprudemment pris le pion g2 en attaquant la Tour h1. Comment la championne, avec les blancs, exploite-t-elle l'affaiblissement du roque noir ?

Solution de l'exercice n° 22 : 1.T×

d8! au prix d'une qualité les blancs gagnent le contrôle de la case e7. Les noirs perdus, abandonnent. En effet la suite aurait pu être 1. ...T×d8 ; 2.Fe7, Te8 ; (...Tf8 ; 3. F×f8+, R×f8 ; 4.D×f6+ et les blancs gagnent) 3.D×f6+, Rh7 ; 4.Df7+, Rh6 ; 5.Fg5 mat.

Alain LEDOUX ■

Avec l'extension des calculatrices de poche, la magie numérique est à la portée de tous, y compris du plus mauvais et du plus distrait des calculateurs mentaux. Voici de nouveaux arguments pour alimenter cette saine passion.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Ce carré est magique au sens « arithmétique » car la somme des termes de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale donne le même résultat. Mais on peut aussi considérer une magie « géométrique » où c'est le produit des termes de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale qui donne le même résultat.

Pour l'obtenir dans un carré de 3 sur 3, il faut abandonner l'exigence de n'utiliser que les entiers qui se suivent à partir de 1. Il est nécessaire d'être plus libéral et d'accepter, si le plus petit nombre est 1, que le plus grand soit 36. Les sept autres nombres s'échelonnent irrégulièrement entre les deux. Sur la figure, les deux nombres extrêmes sont déjà placés. Où et quels sont les autres ?

	1	
	36	

On peut trouver ces nombres par le calcul, en s'imposant de construire le plus petit carré possible et démontrer du même coup qu'il est unique.

Il existe des carrés magiques à la fois du point de vue arithmétique et du point de vue géométrique. Le plus petit que l'on connaisse a 9 cases de côté, ses nombres s'échelonnent de 1 à 290, sa somme constante est 848 et son produit :

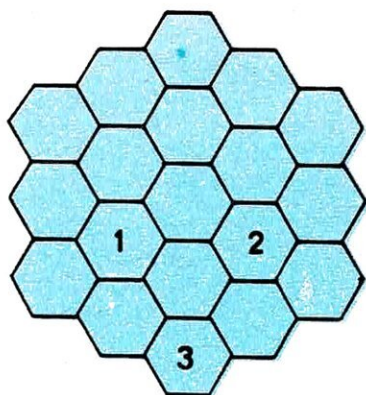
5 804 807 833 440 000

Quel est ce carré ? Peut-on faire mieux, soit en utilisant des nombres plus petits, soit en réduisant sa taille ?

Une autre curiosité magique est

UNE PIECE UNIQUE : L'HEXAGONE MAGIQUE

l'hexagone magique. Il est d'autant plus remarquable qu'il est unique à tous points de vue. Il ne peut avoir qu'une seule dimension, 3 hexagones de côté et il n'y a qu'une seule disposition possible des nombres dans cette dimension.



L'hexagone magique porte le nombres entiers de 1 à 19 et chacun des 15 alignements de 3, 4 ou 5 hexagones a une même somme. L'histoire de son invention est peu ordinaire. Il est dû à Clifford W. Adams, lecteur de mon célèbre collègue américain Martin Gardner. Or, Adams mena sa recherche pendant... 47 ans, de 1910 à 1957, en jouant avec des hexagones sur lesquels il avait inscrit les 19 nombres. Il ne découvrit son hexagone magique que pour le noter sur un papier... qu'il perdit aussitôt.

Ce n'est qu'après 5 nouvelles années de nouveaux efforts infructueux pour retrouver le papier ou l'hexagone qu'il retrouva finalement le papier et l'envoya à Martin Gardner qui le publia.

Bien sûr, Adams n'eut sans doute pas cette seule préoccupation en tête pendant 52 ans, mais sa persévérance est d'autant plus touchante qu'il ignorait si son problème avait une solution. Les démonstrations d'unicité ont été obtenues après coup, celle de la dimension par le calcul et celle de la disposition des nombres par l'exploration informatique. Pourquoi son intuition le guidait-elle sur l'hexagone de côté 3 ?

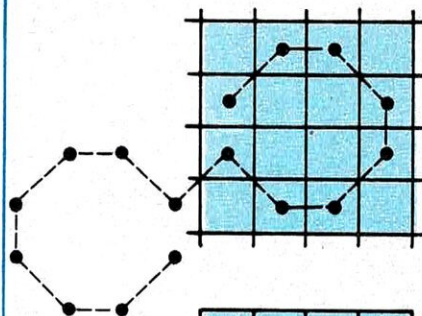
D'autres chercheurs ont-ils consacré en vain leur vie à la recher-

che d'hexagones magiques de côtés 4 ou 5 ?

Revenons aux carrés magiques classiques, où des nombres consécutifs, à partir de 1, sont disposés sur un carré et où les sommes des lignes, des colonnes et des 2 diagonales sont constantes. A la suite de l'exposé dans cette rubrique, en mars 1976, d'une méthode arabe pour remplir les carrés de côtés impairs et même pairs (ceux de côté pairs sont les plus difficiles à réaliser) L. Chauvin m'envoie une méthode originale et remarquable pour remplir les carrés dont le côté est un multiple de 4.

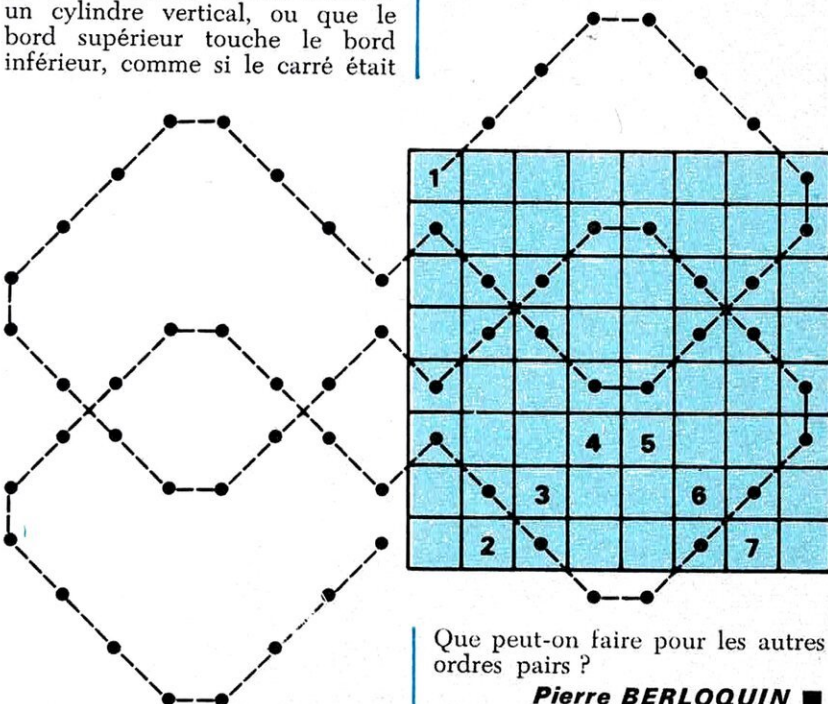
Si l'on se souvient de la méthode de La Loubère, qui remplit les carrés impairs en disposant les nombres à la suite sur des diagonales continues, on aura l'impression que L. Chauvin est parvenu à courber ces diagonales en octogones pour les adapter aux dimensions multiples de 4. Il suffit en effet d'écrire les nombres dans l'ordre, à partir de 1, en suivant des octogones qui s'enchaînent naturellement. Pour poursuivre les octogones lorsqu'ils débordent du carré à remplir, on imagine que le bord droit touche le bord gauche comme si le carré était sur un cylindre vertical, ou que le bord supérieur touche le bord inférieur, comme si le carré était

sur un cylindre horizontal. Le schéma et le carré réalisé montrent la pratique de la méthode :



13	2	3	16
1	14	15	4
8	11	10	5
12	7	6	9

On notera que le carré peut se déplacer à volonté par rapport aux octogones, le nombre 1 de départ pouvant être écrit dans n'importe quelle case. On remarquera également que la somme magique se retrouve dans un bon nombre de sous-figures. Pour la dimension 8, la méthode suit les mêmes règles :



Que peut-on faire pour les autres ordres pairs ?

Pierre BERLOQUIN ■

299F*

**Le nouveau magnétophone à cassettes Radiola.
Regardez-le bien.**



Une touche pour l'enregistrement, une touche pour l'écoute : enregistrer est enfantin.

Il accepte tous les types de cassettes.

Bandoulière amovible. Il est agréable à transporter.

La puissance se règle avec un potentiomètre à curseur. Le dernier cri.

Le micro est incorporé avec niveau d'enregistrement automatique.

Prise de raccordement pour transistor, ampli, tourne-disque ou autre magnétophone.



Il fonctionne absolument partout, sur piles ou sur secteur (220 V.).

*Prix maximum au 1^{er} avril 1976.

Un grand haut-parleur, pour une bonne écoute.

...et enfin, dernière nouveauté de ce mini K7: 299F
pour un magnétophone de cette classe.

Radiola

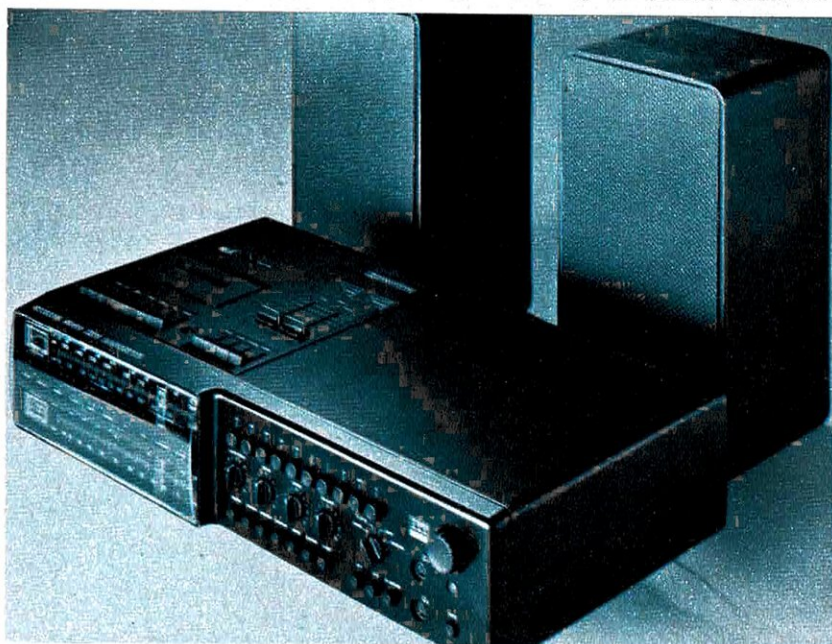
SON

ESTHÉTIQUE ET HAUTE-FIDÉLITÉ

De nombreux constructeurs de matériel haute fidélité étudient de très près, aujourd'hui, les formes et les couleurs des modèles de leurs gammes. Certes, il n'est pas rare que de belles lignes cachent une réalisation aux performances médiocres et que l'utilisateur, alléché par le luxe de la présentation, sacrifie sans s'en rendre compte la qualité de la reproduction sonore.

Cependant esthétique et haute fidélité ne sont pas fondamentalement incompatibles et il existe de fort belles chaînes parfaitement musicales. Pour l'acheteur, la difficulté réside évidemment dans l'art bien délicat de déceler les véritables performances des matériels du marché. C'est un problème que, ces derniers mois, nous avons eu l'occasion d'aborder à plusieurs reprises dans cette revue.

La tendance à la recherche esthétique pour la réalisation des divers maillons des chaînes haute fidélité a été confirmée par le dernier Festival du Son. Si les visiteurs n'ont pu se faire une idée exacte de la qualité des matériels présentés, du moins ont-ils pu juger du raffinement de l'habillage. La mode, de ce point de vue, est au noir et aux



sur ce terrain. Pour d'autres, il s'agit d'une évolution plus récente (Grundig, Saba, Télétone par exemple). Pour quelques-uns, comme ITT Schaub Lorenz, c'est la gamme 1976 qui est basée pour la première fois sur l'esthétique. Cette firme vient de créer trois nouveaux appareils, exécutés dans une finition noire mate dans le ton de la tendance actuelle. Il s'agit d'un ampli-tuner avec magnétophone à cassette (le ST 5900), d'un ampli-tuner (le ST 3900) et d'un magnétophone à cassette (le SCX 75). Le ST 5900 possède une puissance de 50 W par canal et sa courbe de réponse est de 20-20 000 Hz à $\pm 1,5$ dB. La partie tuner permet la réception de 4 gammes d'ondes, PO - GO - OC et FM. Le bloc magnétophone est conçu pour les cassettes avec bandes au bioxyde de fer et au bioxyde de chrome.

multiple boutons. Sur le nombre de ces derniers, on ne lésine pas et lorsque ceux-ci dépassent la douzaine, on peut déjà affirmer que la plupart, s'ils sont utiles pour le plaisir de l'œil, sont sans grand intérêt pour les performances musicales. Pour certaines firmes comme Braun ou Bang et Olufsen, l'esthétique est déjà une vieille politique. Depuis longtemps, ces firmes ont fait un effort important

Avec ces dernières, la bande passante s'étend de 40 à 14 000 Hz. L'appareil est équipé de systèmes réducteurs des bruits de fond (type Dolby). L'ensemble est vendu au prix de 5 280 F.

L'ampli tuner ST 3900 comporte 5 stations pré-réglables. Les gammes PO - GO et OC peuvent également être captées. La puissance de sortie est de 50 W par canal et la courbe de réponse de 20 à 20 000 Hz à $\pm 1,5$ dB. Le prix de cet appareil atteint 3 800 F.

Le magnétophone SCX 75, enfin, reçoit les types de bandes à l'oxyde de fer et à l'oxyde de chrome. Un système réducteur de bruits de fond améliore la dynamique. La bande passante atteint 40-14 000 Hz avec des bandes au chrome. Le prix de ce matériel est de 1 100 F.

PAS DE CRISE DANS LA HI-FI

Le Festival International du Son qui s'est tenu en mars dernier à Paris a été l'occasion pour les professionnels de faire le point de l'état du marché et des progrès techniques accomplis.

L'an dernier, c'est environ 525 000 amplificateurs et combinés pour chaînes haute-fidélité qui ont été vendus aux Français, ce qui représente une augmentation de 40 % par rapport à 1974. Sur ce total, on estime que seulement 40 % des appareils, soit environ 200 000, répondent aux critères de la haute fidélité (norme allemande Din ou bien normes propres au Festival du Son). De plus, la proportion de ces matériels réellement haute-fidélité est nettement moins forte sur le marché des chaînes compactes que sur celui des chaînes à éléments distincts. Les prévisions pour 1976 sont optimistes. Les ventes devraient atteindre 630 000 unités dont 350 000 chaînes compactes. Les chaînes véritablement haute-fidélité représenteront 44 % de ces ventes, soit 260 000 unités, mais les chaînes compactes haute-fidélité, elles, diminueront.

Le parc des chaînes en service en France, qui est actuellement d'environ 1 700 000 unités, dépassera donc 2 000 000 en fin d'année.

En ce qui concerne les platines, il en a été vendu environ 225 000 en 1975, dont 60 % aux normes haute-fidélité. Il a été livré environ 1 500 000 magnétophones, soit 100 000 de plus qu'en 1974. Parallèlement, le marché des cassettes non enregistrées a largement dépassé les 16 millions d'unités (soit 28 % de plus que l'année précédente). Par contre, la vente de la bande classique a diminué de 3 %, n'atteignant plus que 510 000 km au lieu de 525 000 km en 1974. Cette tendance se poursuivra en 1976 puisqu'on espère livrer 19 millions de cassettes et 490 000 km de bande magnétique.

Le marché de la radio a progressé de 4 % par rapport à 1974, atteignant 5 600 000 pos-

tes dont 36 % avec modulation de fréquence. Sur ce total, 4 700 000 appareils sont des modèles portables.

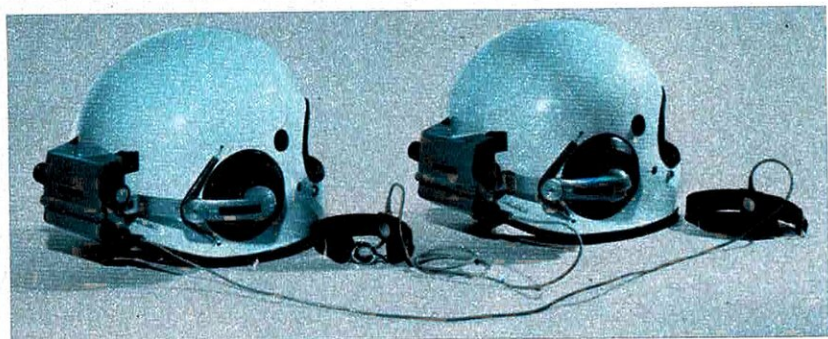
SON

POUR RECEVOIR LA RADIO PAR INFRAROUGE

Il est désormais possible d'écouter la radio ou la télévision sans déranger personne et sans la moindre gêne pour soi, grâce à un casque sans fil éliminant tout branchement au récepteur. Ce casque, le Sennheiser HDI-406, reçoit les émissions sonores par faisceau infrarouge diffusé par des photodiodes. L'une d'elles, réceptrice, est incorporée au casque. L'autre, émettrice, est disposée sur un émetteur infrarouge ST 406. Cet émetteur se branche sur le secteur et se raccorde à la prise haut-parleur supplémentaire du téléviseur ou de la radio. Etant extra-plat, il se loge aisément sous le poste TV ou radio. Il comporte une commutation marche-arrêt automatique. Le faisceau infrarouge modulé peut transmettre une bande passante de 30 à 20 000 Hz (modulation FM). La distortion ne dépasse pas 2 %.

Le casque HDI-406 (importateur : Brandt Frères, 16, rue de la Cerisaie, 94220 Charenton) est très léger (65 g) et fonctionne avec une batterie enfichable. Son autonomie est de 5 heures et le temps de recharge de l'accumulateur de 19 heures. Ce casque comporte un bouton marche-arrêt et volume.

SON



POUR CONVERSER A MOTO

Voyager à deux sur la même moto est un plaisir sans nom pour les fanatiques du deux roues. Mais le vent, le bruit du moteur rendent toute conversation suivie impossible sinon par gestes. Après la radio, voici l'intraphone-moto.

Sur chaque casque, celui du pilote et du passager, sont reliés :

- un bloc amplificateur avec réglage de la puissance d'écoute constitué d'un boîtier étanche où sont logés les composants électroniques, le circuit imprimé, le circuit intégré et la pile d'alimentation de 9 volts

type pocket (près de 30 heures d'autonomie de fonctionnement) ;

- deux écouteurs avec haut-parleur électrodynamique. (L'ensemble bloc-ampli-écouteurs se fixant rapidement sur n'importe quel casque intégral grâce à deux ressorts en acier inox arrachables en cas de chute.) Plus, monté dans un collier élastique extrasouple, un laryngophone qui capte les vibrations vocales par un micro entièrement clos.

Prix 594 F la paire T.T.C.

(En vente chez Ten, 3, et 6, rue Neuve-des-Boulets, 75011 Paris).





PLATINE HI-FI A AUTOMATISME TOTAL

Les tables de lecture aux normes haute fidélité furent longtemps à commande manuelle, qu'il s'agisse de la sélection des vitesses, de la mise en route du plateau, de la mise en place du bras ou bien, en fin de disque, du relevage de ce bras et de l'arrêt du plateau. Certains dispositifs d'automatisation furent par la suite utilisés. Mais ils n'étaient pas sans inconvénients, provoquant notamment des bruits de fond et des contraintes mécaniques préjudiciables à la qualité de la restitution musicale.

Les progrès accomplis dans le domaine de l'électronique permettent aujourd'hui d'améliorer ces systèmes d'automatisation. C'est ainsi que Philips a présenté au dernier Festival du Son de Paris 4 tables de lecture à automatisme intégral. Un ou deux effleurement de touches spéciales suffisent à l'utilisateur pour donner ses ordres à la platine (choix de la vitesse, démarrage). Après quoi, le bras de lecture se déplace latéralement à vitesse constante, se pose délicatement sur le sillon du disque, sans aucune intervention manuelle, quelle que soit la taille de ce disque (17, 25 ou 33 cm). En fin de disque, le bras se relève automatiquement et retourne sans aucune intervention sur son support. Le plateau s'arrête. Il faut préciser que dans ce processus, la sélection du diamètre du disque est automatique et, qu'en fin de course, l'arrêt est provoqué par cellule photoélectrique.

Pour éliminer les causes de ronflements provoqués par le moteur, les fluctuations de vitesses

dues aux systèmes d'asservissement, les techniciens de Philips ont adopté des moteurs asservis à courant continu et un entraînement du plateau par courroie plate (délaisant donc l'entraînement classique par galet). Les 4 platines ainsi conçues sont les GA 406 (prix 950 F), GA 418 (prix 960 F), GA 222 (prix 1 555 F) et GA 209 (prix : 1 935 F).

Les deux dernières sont à régulation électronique. Toutes satisfont aux normes DIN de la haute fidélité, sont équipées d'un bras à force d'appui réglable et d'une cellule magnétique. Les plateaux ont un diamètre de 295 mm. Chaque platine fonctionne à 33 et 45 tr/mn. Le modèle GA 406 enfin, est équipé d'un changeur automatique qui permet de jouer 5 disques sans interruption.

►► **Bolex 5120 Sound** — Caméras sonores super 8 avec Macro-zoom 1,8/6 - 72 mm 18 et 36 im/s, vue par vue, fondus et télécommande.

STAGNATION DE LA TETRAPHONIE

D'un point de vue technique, le dernier Festival du Son n'a révélé aucune révolution. Les constructeurs utilisent de façon générale dans les appareils électroniques les circuits imprimés et les circuits modulaires enfichables.

Les semi-conducteurs à fonctions complexes tels que F.E.T. (field effect transistors), ou M.O.S. (métal oxyde semi-conductors), contribuent à améliorer les performances des matériels en cause.

En ce qui concerne les circuits intégrés, à quelques exceptions près, leur emploi est encore limité aux étages de préamplification dans les systèmes d'amplification, et aux étages de fréquence intermédiaire et de décodage dans les adaptateurs de modulation de fréquence.

La tétraphonie, d'autre part, stagne, ou même est en régression. Après un engouement rapide, mais limité, on découvre que les résultats obtenus ne répondent pas aux espérances. C'est une technique trop jeune, qui n'a pas encore fait ses preuves. Sur le plan de la normalisation, la Commission Electrotechnique Internationale a pris une position d'attente avant de prendre en considération un procédé déterminé, compte tenu des développements futurs qui peuvent être espérés.

Lorsqu'on se tourne vers les divers maillons de la chaîne, on constate que les grandes innovations sont rares. Ce sont simplement des techniques connues qu'on cherche à affiner sur les têtes et tables de lecture. En ce qui concerne les tuners, quelques modèles tétraphoniques sont apparus, mais ils restent inutiles dès lors que Radio-France ne songe pas à émettre en tétraphonie et qu'aucun procédé d'émission n'a été normalisé. Parmi les magnétophones, les modèles à cassette sont les plus nombreux. Ils utilisent les bandes à l'oxyde de fer et les bandes à haut pouvoir résolvant. Beaucoup sont maintenant équipés de 3 moteurs et de 3 têtes magnétiques.

Les enceintes acoustiques, toujours plus nombreuses, apparaissent une fois de plus, comme le maillon le plus délicat, le plus

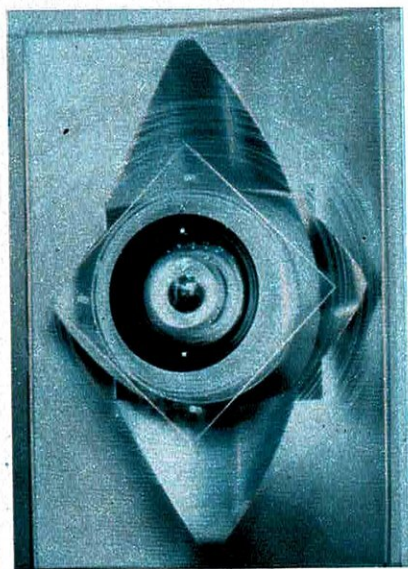
vulnérable et le plus contesté d'une chaîne.

Il faut souligner que le nombre des enceintes asservies a notablement augmenté depuis deux ans. L'asservissement consiste essentiellement à « contrôler » le fonctionnement de l'enceinte, et à s'opposer à toute déviation par rapport au programme prévu. Le procédé est particulièrement efficace en matière de distorsion et en particulier dans le domaine des graves.

IMAGE ET SON

COMMENT, ENFIN, « REGARDER » LA MUSIQUE

Cyberson est un appareil qui, au moyen de franges d'interférences lumineuses, visualise les sons. Sorte de tableau-sculpture en altuglass et aluminium, il comprend 4 sources lumineuses indépendantes de couleurs différentes associées à 3 écrans réflecteurs qui sont disposés dans des plans différents. Branché sur une source sonore quelle qu'elle soit (micro, magnétophone, platine...), il transforme les vibrations de la musique des plus graves aux plus aiguës en toutes les nuances du spectre lumineux. Et ce grâce à un modulateur électronique à 4 ca-



naux dont le réglage permet de choisir les couleurs par gamme de fréquence, leurs teintes et leur intensité.

Existe en 3 modèles de 2 000 à 4 500 F T.T.C., selon l'appareil et le modulateur. Société Cyberson (19, bd des Belges, 69006 Lyon).

OPTIQUE



JUMELLES COMPACTES

La miniaturisation atteint les jumelles. Nos lecteurs connaissent déjà les modèles Carl Zeiss de moins de 190 grammes grossissant 10 fois qui, depuis quelques temps, obtiennent un succès certain malgré un prix voisin de 1 200 F. Second grand de l'optique allemande, Leitz a réussi à réduire considérablement ses jumelles Trinovid connues sur le marché depuis de nombreuses années. Deux modèles sont disponibles depuis avril de cette année : les Trinovid 8 x 200 (grossissement 8 fois) et 10 x 22 C (grossissement 10 fois). Les premières mesurent 89 mm de longueur et pèsent 185 g ; les secondes, 107 mm et 210 grammes. Leurs prix se situent aux environs de 1 000 F.

L'encombrement réduit, identique à celui d'un paquet de cigarettes, résulte du nouveau système optique adopté. Dans ces jumelles, le redressement de l'image est obtenu par une combinaison de 3 prismes collés, dont un en toit. Ce principe de construction permet d'obtenir un corps de jumelle droit, plus élégant et mieux en mains qu'avec le système classique. Le corps, d'une grande robustesse, est en profilé d'aluminium étiré, gainé d'une pellicule rappelant le grain du cuir.

Les nouvelles Trinovid possèdent une mise au point interne, ce qui signifie que, ni du côté des objectifs, ni du côté des oculaires, aucune pièce extérieure n'est en mouvement pendant que l'on met au point. Il ne peut donc pas se produire d'aspiration d'air, de poussière ou d'embruns à l'intérieur de la jumelle.

Rien ne bouge à l'extérieur, sauf le bouton de mise au point. Le réglage complémentaire sur l'un des oculaires, pour les utilisateurs dont les yeux ont des acuités différentes, est également interne. Cette mise au point interne joue aussi un rôle dans la robustesse de la jumelle. Il n'y a pratiquement jamais de détérioration due à des chocs ou à des coups. Aussi, ces jumelles sont-elles garanties 10 ans.

Enfin, les surfaces libres des éléments optiques sont traitées anti-reflet afin d'améliorer la clarté et le contraste.

►► **Bronica ETR** — Concurrent direct du Mamiya M 645, ce Bronica est un 4,5 x 6 cm, reflex mono-objectif. Objectifs de 40 à 500 mm, obturateur électronique ; vitesses : 8 s à 1/500 s et pose, viseurs interchangeables.

UN FLASH ÉLECTRONIQUE SOUS-MARIN

Voici pour les amateurs de photographie sous-marine une véritable révolution : le premier flash électronique d'amateur étanche : le Philips PSF 0120 (prix : environ 1 100 F).

Ce matériel ne s'adresse d'ailleurs pas seulement au domaine de la plongée sous-marine mais peut trouver de nombreuses autres applications telles que la voile, le canoë et, d'une façon générale, tous les loisirs et les sports de la mer ou de l'eau. De même, les spéléologues, archéologues, océanographes, industriels et médecins, peuvent trouver, avec ce flash électronique l'outil adapté pour des prises de vues dans des conditions difficiles ou particulières : en milieu humide, en atmosphère cor-

rosive et, d'une façon générale, partout où une étanchéité et une protection totales sont requises. Les principales caractéristiques du PSF 1120 sont les suivantes : prise de synchronisation conçue pour l'appareil photo Calypso Nikkor ; nombre-guide pour 100 ASA, 25 en extérieur soit environ 14 dans l'eau ; deux systèmes d'alimentation : soit 4 piles alcalines de 1,5 V, soit 4 batteries nickel-cadmium rechargeables de 1,5 V ; intervalle entre 2 éclairs : environ 7 secondes ; autonomie : 250

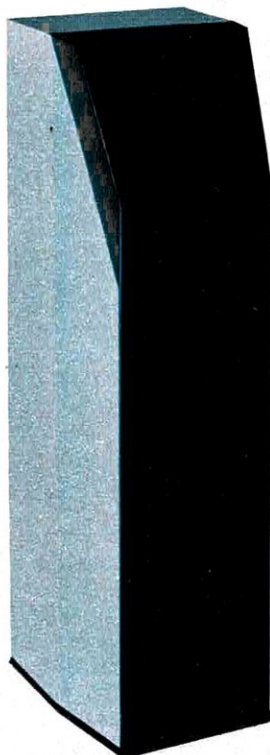
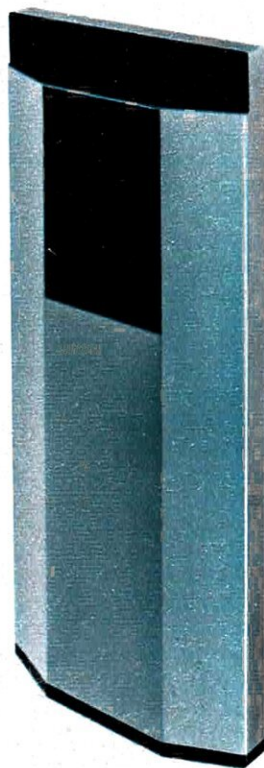


éclairs ; angle du faisceau lumineux : 55° vertical et 70° horizontal permettant ainsi de couvrir le champ d'un appareil 24 x 36 équipé d'un 28 mm ; température de couleur : 5 600 Kelvin ; utilisation jusqu'à une profondeur de 120 m ; poids : 1 100 g.

SON

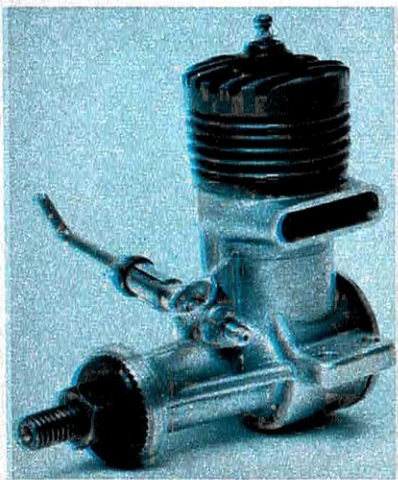
COLONNES POUR LA HAUTE-FIDÉLITÉ

La firme française Elipson a présenté au dernier Festival du Son deux nouvelles enceintes en forme de colonne, la 1402 et la 1403. La première est une colonne à deux voies de taille réduite (76 x 22 x 26 cm) qui comprend un haut-parleur de 17 cm et un tweeter à dôme. Cette enceinte bénéficie du plus récent procédé mis au point par la firme, le triple résonateur bass-reflex. Il s'agit d'un perfectionnement de ce procédé qui permet à l'aide d'un résonateur auxiliaire d'obtenir d'excellentes basses avec un haut-parleur de taille réduite tout en le chargeant de façon optimum pour la reproduction du médium.



Le souci d'éliminer l'effet de baffle autour du haut-parleur et du tweeter pour assurer une répartition spatiale très homogène ainsi que le décalage des plans des reproducteurs pour une mise en phase rigoureuse, ont conduit à une forme moderne. La 1402 assure une restitution sonore de qualité pour une enceinte de sa classe. Sa bande passante très régulière, 50-20 000 Hz à ± 4 dB, son faible taux de distorsion (1,2 %) et sa puissance admissible de 60 W en font une enceinte pour toute chaîne hi-fi de qualité. Son prix est d'environ 1 700 F.

La seconde enceinte, la 1403, est également une enceinte colonne mais elle est destinée aux chaînes de haut de gamme. Ce modèle à 3 voies comprend deux haut-parleurs de 17 cm et un tweeter à dôme. D'une puissance admissible de 100 W, sa bande passante s'étend de 40 à 20 000 Hz à ± 4 dB avec un taux de distorsion inférieur à 0,9 %. Enceinte de prestige, la 1403 coûte environ 3 800 F.



UN MOTEUR DE 2,5 CM³

Bien des jeunes sont attirés par le modélisme, beaucoup voient leur enthousiasme freiné par le coût de ce passe-temps. Notamment à cause du prix des moteurs. Ce SDI semble résoudre le problème. Il ne coûte que 199 F et s'adapte à des modèles débutants pour avion en vol circulaire de 50 à 150 F.

Le carter, coulé en coquille métallique, comprend le palier avant et la buse car l'admission se fait par le vilbrequin usiné en acier trempé rectiligne. Le cylindre, en acier traité, possède à sa partie supérieure 4 ailettes de refroidissement.

Caractéristiques techniques : cylindrée, 2,5 cc ; poids, 100 g ; puissance 0,30 ch à 7 000 tr/mn ; taux de compression, 7,5 ; carburant, 75 % de méthanol ; 25 % d'huile de ricin.

En vente exclusive « A la source des inventions », 60, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

PHOTO

REFLEX DE MOINS DE 900 F

Les constructeurs d'appareils photographiques complètent leurs gammes par des modèles reflex simplifiés et de prix modéré. C'est une tendance dont nous avons eu l'occasion de parler ici-même. Un nouveau fabricant, Ricoh, s'inscrit dans ce mouvement en commercialisant, pour environ 860 F, le SLX 500, reflex 24 x 36 à opti-

ques interchangeables et cellule CdS mesurant la lumière pénétrant par l'objectif. L'obturateur à rideau donne les vitesses de 1/30 à 1/500 s et la pose. L'optique standard est à 6 lentilles, l'Auto Rikenon 2/50 mm.

PHOTO

CHARTER DE TIRAGE POUR LE LABO

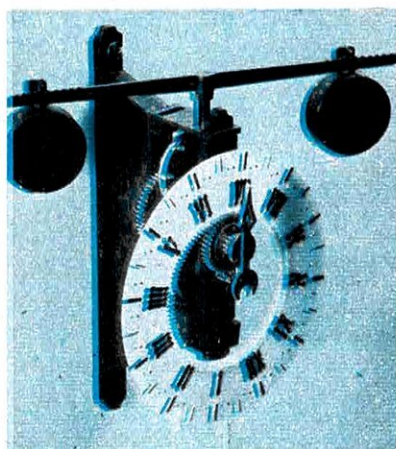
C'est un gadget de laboratoire bien utile. Il permet de connaître avec précision le temps de pose nécessaire pour exposer correctement les papiers photographiques noir et blanc ou en couleurs. Cette charte, conçue par Kodak, est constituée d'une feuille de plastique transparente qui comporte une gamme de plages grises de différentes densités. On place simplement cette gamme sur une feuille de papier que l'on veut impressionner, le négatif à tirer étant en place sur l'agrandisseur. On expose 60 secondes. Après développement du papier, on lit directement sur l'épreuve la valeur de la pose qui donne le meilleur résultat. Prix : environ 16 F.

LOISIRS

10 SUPER-GADGETS SCIENTIFIQUES

Depuis 7 ans, notre confrère Pif-Gadget s'ingénie à trouver des petits objets basés sur des principes scientifiques simples qui éveillent l'esprit de l'enfant. Avec un sous-marin, une horloge à fléau, un anémomètre et un mini-appareil photo, tous glissés dans le journal et fonctionnels, leur dernière série atteint un niveau d'astuce et de recherche vraiment inégalé dans ce domaine.

En construisant le sous-marin, l'enfant découvre par lui-même le vieux principe d'Archimède. En montant l'horloge à fléau, il apprend que la mesure du temps date de 4 000 ans. En fabriquant l'anémomètre, il calcule la vitesse du vent avec l'échelle Beaufort. En reconstituant le mini-instantané, il peut faire de véritables photographies. Autant de lois physiques simples mises également à contribution dans 6 autres gadgets astucieux : la toupie magnétique, la tache qui s'efface toute seule, le papier qui disparaît, le diamant mystérieux et le « splash » qui se colle et se décolle. La conception de certains de ces gadgets a demandé plus de 4 ans et parfois 12 prototypes comme l'horloge à fléau inspirée d'un modèle allemand du XIV^e siècle. Il faut dire que pour être encartée sans problème dans Pif-Gadget, elle ne devait pas excéder 62 grammes et 12 à 15



mm d'épaisseur ! D'autres comme le « Splash », pâte de silicone hydrophage qui adhère aux parois lisses en captant l'eau, ne sont que des procédés découverts au hasard des voyages de l'équipe de chercheurs du magazine à travers le monde. Souvenez-vous des fameux pois sauteurs. Ou en-

core de la petite cuisine de laboratoire comme la poudre d'alun grâce à laquelle l'enfant observe le phénomène de cristallisation. Un coup de chapeau mérité à la créativité permanente de notre confrère. (Parmi les gadgets cités, certains sont à venir dans les prochains numéros du journal, d'autres sont déjà parus mais toujours à la disposition du public aux Editions Vaillant. (126, rue Lafayette, 75010 Paris).

PHOTO

NOUVEAUX ELECTRONIQUES

Canon et Nikon ont annoncé pour ce printemps au Japon (mais pas avant plusieurs mois en France) de nouveaux appareils reflex électroniques, le Canon AE-1 et le Nikomat ELW.



EUMIG: LA NOUVELLE SÉRIE 800

En abandonnant la fabrication des caméras Viennette et en créant les modèles Mini 3 et Mini 5, Eumig amorçait, il y a plus d'un an, la préparation d'une nouvelle génération de caméras super 8 aux lignes nouvelles. Les Mini 3 et 5 sont restées longtemps seules. Aujourd'hui, la gamme est complétée par trois nouveaux appareils, les 830 XL, 860 Macro et 880 Macro.

Ces trois caméras sont des modèles perfectionnés, comportant une importante partie électronique. La plupart des caractéristiques sont communes aux trois modèles. C'est le cas des fréquences (9 à 45 im./s et vue par vue) et du système de minuterie. Celui-ci permet d'obtenir de façon continue des intervalles de 4 im./s à 1 im./mn. Une entrée de flash procure dans cette sorte de prise de vue une synchronisation à l'éclair électronique et, ainsi, un éclairage constant. Une minuterie spéciale autorise, de plus, la programmation des temps de prise de vues à 18 im./s pouvant atteindre 10 secondes. Il est ainsi possible de filmer automatiquement des plans de durée déterminée. Les trois nouvelles caméras Eumig procurent aussi les fondus automatiques et possèdent une

télécommande. La mise au point se fait par télémètre et la visée est reflex.

Une première différence entre les caméras provient du zoom : Vario-Viennon 1,2 de 7,5-22 mm sur l'XL 830, Macro-Viennon 1,8/8 à 48 mm sur la 860 et Macro-Viennon 1,8/7-56 mm sur la 880. Sur les trois appareils, deux vitesses de variation du zoom sont prévues.

La seconde différence importante réside dans l'obturateur qui est ouvert à 210° sur le modèle XL et à 190° sur les deux autres caméras.

►► **Praktica** — Les 24 x 36 Praktica sont améliorés dans leur présentation et en ce qui concerne le système de mise au point. Ils changent de nom : le LLC devient PLC 2, le L devient L 2 le LTL devient LTL 3.

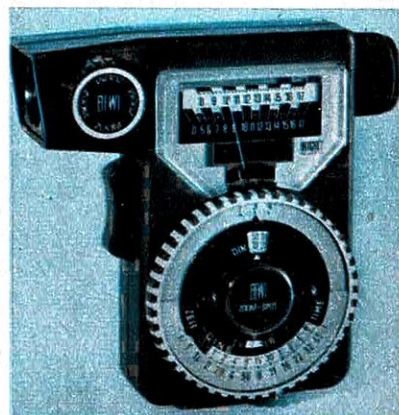
RECHAUD CAMPING A ALLUMAGE AUTOMATIQUE

Un nouveau réchaud de camping est né : l'Alpingaz créé par Jet Gaz. Conçu pour la randonnée, le pique-nique, les vacances, il se glisse aisément dans un sac de voyage ou dans un sac à dos car, replié, il ne mesure que 19 x 9 cm. Il est muni d'un dispositif piézo-électrique qui lui permet un allumage instantané par simple pression du pouce sur une touche. Un brûleur très puissant à flamme réglable lui permet de porter à ébullition un litre d'eau en 5 minutes. L'alimentation se fait avec une cartouche Jet Gaz 200 ou 400. Le prix de l'Alpingaz est de 55 F.

PHOTO

ZOOM ET SILICIUM SUR UNE CELLULE

Une nouvelle cellule par amateurs avertis et professionnels a été réalisée par Bertram en Allemagne, le Bewi Zoom. Les mesures se font par l'intermédiaire d'un système optique à focale variable dont le champ peut être réglé de 7 à 35°. Au centre de ce champ, une zone couvrant un angle de 1 à 5° représente la cellule elle-même qui permet



ainsi des mesures spot. Cette cellule est du type au silicium. Les temps d'exposition utilisables s'échelonnent de 8 heures à 1/2 000 s et les diaphragmes de 1 à 45. Les sensibilités peuvent être affichées de 6 à 6 400 ASA. Le Bewi Zoom, qui est disponible depuis avril, est vendu au prix de 900 F environ.

ID PHOTO : NOUVEL IMPORTATEUR DES PIEDS VELBON

VELBON, spécialiste japonais des pieds photo-ciné, présente une gamme complète de 13 modèles, ainsi que des accessoires utiles tels que déclencheur de 80 cm, courroie de transport, dispositif pour titre...

La plupart des pieds sont en tube profilé avec dispositif de serrage rapide, prise pour déclencheur, tête panoramique 3 D. En dehors des pieds traditionnels, plus ou moins hauts suivant les types (jusqu'à 1,63 m) VELBON possède des modèles exclusifs :

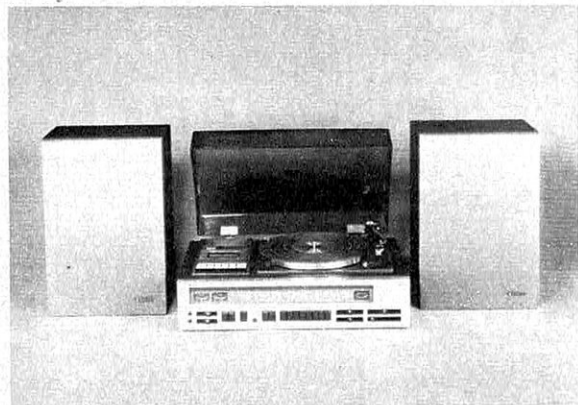
— Pieds à crémaillère à colonne centrale orientable, permettant entre autres d'utiliser un éclairage ou un pied éloigné de l'appareil.

La gamme VELBON est assez diversifiée pour répondre à toutes les demandes de l'amateur ou du reporter.

Les prix s'échelonnent de 140 F à 450 F.

Idées Photo-ciné Paris

SANYO DXT-5502 L



Chaîne stéréophonique Hi-Fi compacte, se composant d'un tuner FM mono/stéréo avec gammes PO et GO, d'une platine semi-automatique à entraînement par courroie et à cellule magnétique, et d'une platine magnétocassette stéréophonique avec système DOLBY et commutateur pour bioxyde de chrome, ainsi que de deux enceintes acoustiques à deux voies SX-807 A Sélecteur pour deux groupes d'enceintes A et B, filtre de correction physiologique commutable et accord silencieux FM, indicateur d'intensité de champ à étalonnage logarithmique. Platine avec lève-bras séparé, anti-skating et force d'appui réglables de 0 à 4 g.

DIMEL - 28, avenue Louis-Blériot - 93120 Z.I. LA COURNEUVE

UNE NOUVELLE CAMÉRA EUMIG : 830 XL

C'est un modèle haut de gamme qui se caractérise par une électronique mûrie, une mécanique de précision et des objectifs de haute qualité.

Elle offre de nombreuses possibilités : 4 vitesses de prise de vue, un Long Timer, l'automatisme du fondu à l'ouverture et à la fermeture.

Par ailleurs, perfectionnement important, l'optique du viseur et l'optique d'inversion sont fixées sur un bloc porteur en métal coulé sous pression, indépendant de la carrosserie. C'est une garantie contre les chocs et les déformations.



UNE GAMME COMPLÈTE DE BOITIERS ÉTANCHES : IKELITE

Faire de la photo sous-marine n'implique pas obligatoirement l'achat d'un matériel spécialisé.

Avec les caissons étanches IKELITE vous pouvez maintenant vous lancer dans cette passionnante aventure sans vous séparer de votre appareil photo, caméra ou flash.

Conçus en matière moulée transparente, le « lexan » du casque des astronautes, les boîtiers IKELITE résolvent les problèmes de résistance et d'étanchéité.

Leur robustesse est éprouvée à 11 atmosphères, ce qui signifie que l'on peut descendre à 100 m de profondeur.

Dès maintenant vous trouverez l'équipement : 24 x 36 reflex ou non pour appareils CANON, MAMIYA, MINOLTA, NIKON, PENTAX, etc.

— reflex moyens formats : HASSELBLAD, MAMIYA, ROLLEI.

Et également les caissons pour flashes, un viseur sous-marin pour toutes focales et une adaptation des flashes pour boîtier NIKONOS.

OSAWA-FRANCE, 32, rue des Poissonniers, 92200 NEUILLY.

QUI RENCONTREREZ VOUS DEMAIN ?

TEST
Dateline
GRATUIT

Sachez le en faisant ce test gratuit qui peut être le premier pas vers une vie nouvelle. Remplissez soigneusement cette page en répondant aux trois questions que des psychologues avec le concours de **DATELINE** ont mises au point.

La première de ces questions se décompose en 4 groupes de 4 dessins. Vous devez choisir dans chaque groupe horizontal la figure qui représente avec le plus de justesse votre idée de : 1) la direction, 2) une maison, 3) un obstacle, 4) le travail.

Passez ensuite à la deuxième question où il vous suffit de dessiner spontanément une fleur dans l'espace prévu. Votre talent de dessinateur n'a aucune importance pour l'interprétation de ce test.

Pour la troisième question, répondez par oui ou par non à ce que vous aimez le plus.

L'analyse de vos réponses, étudiée par l'ordinateur **DATELINE**, vous permettra d'en savoir davantage sur vous-même.

Ce test ne constitue qu'une partie infime du questionnaire complet de **DATELINE** qui offre la possibilité de connaître les aspects multiples de votre personnalité. En effet, grâce à son ordinateur sérieux et efficace, vous rencontrerez les personnes du sexe opposé qui vous correspondent aussi bien physiquement par leurs goûts, leurs aspirations, leur caractère. Ce questionnaire **DATELINE** vous permettra de découvrir celui où celle que vous attendez. **DATELINE** vous propose dès aujourd'hui la possibilité de choisir sans vous tromper.

Vous recevrez en même temps que les résultats de votre test, le questionnaire ainsi qu'une documentation complète sur **DATELINE INTERNATIONAL** qui compte déjà plus de 500 000 adhérents en Europe. Son organisation, toujours au courant des dernières études psychologiques et sociales, met à votre service son expérience, acquise sur de nombreuses années, dans le domaine des relations humaines.

Avec **DATELINE**, apprenez déjà à mieux vous connaître. Ensuite à vous de forcer le hasard pour rencontrer celui ou celle que vous attendez. Bien sûr, tout ceci est confidentiel et ne vous engage absolument à rien.

Maintenant remplissez cette page et renvoyez la à **DATELINE** en y joignant 4 francs en timbres pour frais d'envoi.

Cette offre est réservée aux célibataires de plus de 18 ans.

POUR FORCER LE HASARD

Dateline
INTERNATIONAL

Paris - Londres - Gênes - Bonn.

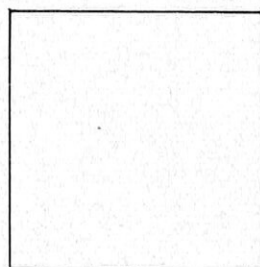
1^{re} QUESTION :

Notez dans chaque case la figure représentant le mieux pour vous

- 1) la direction....☐
2) une maison....☐
3) un obstacle...☐
4) le travail.....☐

2^e QUESTION :

Dessinez une fleur avec le moyen que vous préférez.



3^e QUESTION :

Répondez par "oui" ou par "non". Aimez-vous :

	oui	non
le cinéma	☐	☐
le théâtre	☐	☐
bien manger.....	☐	☐
voyager.....	☐	☐
la politique	☐	☐
la musique.....	☐	☐
la littérature	☐	☐
le sport.....	☐	☐
la compagnie.....	☐	☐

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐ _____
Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Code postal _____ Ville _____ Tél. _____
Profession _____ Age _____

Découpez cette page et
envoyez la en y joignant
4 francs en timbres à
DATELINE FRANCE
65 av. Marceau
75116 Paris

DÉTECTEZ

pour savoir

avant de voir

Détecteurs très haute puissance pour Or, Argent, Cuivre, Acier...

Documentation S.V. à **SRFM. L'ERMITAGE**
 20 rue Delacroix
 91400 ORSAY
 Tél. : 907.35.96
 vente-location



FOIRE DE PARIS - Stand 8 H 55

CLAUDE VORILHON "RAEL"
 LES
EXTRA-TERRESTRES
 m'ont emmené sur
LEUR PLANÈTE

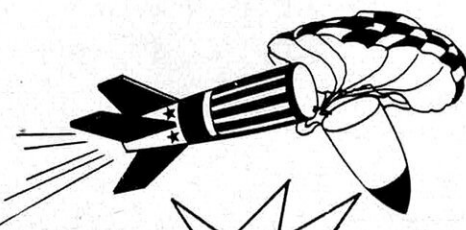


LE 2^{ème} MESSAGE
 qu'ils m'ont donné

L'ÉDITION DU MESSAGE

L'extraordinaire aventure vécue par Claude Vorilhon dont il a parlé brièvement avec Ph. Bouvard à "Dix de Der"
 160 Pages - 28 Francs

Si vous ne le trouvez pas en librairie écrivez à : « L'ÉDITION DU MESSAGE »
 La Nègrerie - 24310 BRANTOME


article en promotion

56F

quantité limitée

Altitude : 175 m. Propulsion, gaz liquide, ininflammable, sans danger, peut être mis entre les mains des enfants de + 7 ans. Récupération par parachute. Fabrication U.S.A.

Vous trouverez également dans notre **Documentation générale n° 22** de nombreux modèles d'avions civils, militaires mono et multimoteurs etc... 164 pages, plus de 1000 illustrations (bateaux, avions, autos, radio-commande). Envoi franco contre 7,50 F en timbres-poste ou par chèque *

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS - Tél. 607.26.45
 Magasin pilote - Conseils techniques - Service après-vente.
 * Pour vos règlements : LA SOURCE SARL - C. C. P. 33139-91 La Source.



L'AIR DE LA MONTAGNE CHEZ VOUS...

"AIRVIT" conçu pour l'appartement et le bureau, rétablit l'équilibre naturel de l'air, détruit les mauvaises odeurs pour laisser une atmosphère semblable à celle d'une pièce constamment aérée. La pureté de l'air est capitale à la vie, car nous respirons dans une journée et une nuit plus de 10.000 litres d'air lorsque nous sommes au repos et plus de 100.000 en activité.

Muni d'un réglage qui dose sa production, "AIRVIT" est utilisable en toute sécurité. Il permet de **VIVRE MIEUX** et **PLUS SAINEMENT**, et de lutter contre la **POLLUTION ATMOSPHERIQUE** et **TOUS LES ENNUIS QUI EN DÉCOULENT...**

Consommation électrique nulle

BON

pour une documentation gratuite
VOS NOMS ET ADRESSE TRES LISIBLES:



Code postal

AIRVIT - SERV.SC.2 - ANNEMASSE 74100

CYPRIS

**dormez
en silence
réveillez vous
en musique
avec le
réveil radio**



affichage de l'heure par diodes lumineuses

Réf. 2005

PRIX COMPTANT :

(100 F de caution et 259 F après essai)

PRIX CRÉDIT : 415 F (100 F de caution et 5 mensualités de 63 F)

Plus de tic-tac énervant, plus de sonnerie stridente !

Le nouveau réveil radio CYPRIS est silencieux, grâce à son mouvement électronique, parfaitement précis grâce à son module de fonctionnement, et tout à fait agréable au moment du réveil grâce à ses multiples possibilités d'utilisation.

- branchement secteur 220 volts - 50 Hz
- sélection des heures et minutes de réveil par poussoirs "lent" et "rapide"
- mise à l'heure simple et rapide (2 vitesses de défilement)
- sélection des stations G.O. P.O. et F.M.
- affichage de l'heure et des minutes par diodes lumineuses
- réglage de l'intensité lumineuse des chiffres
- réveil musical ou par buzzer
- boîtier moulé "design" blanc
- dimensions 16x10x31cm

**CAUTION 100F
déduite ou remboursée
1 MOIS D'ESSAI**

BON D'ESSAI ou de catalogue gratuit à renvoyer à
CYPRIS 25004 BESANCON CEDEX

Veuillez m'envoyer à l'essai pendant 1 mois ce radio-réveil CYPRIS réf. 2005.

☐ Ci-joint dans la même enveloppe ma caution de 100 F (mandat-lettre ou chèque).

ou ☐ Caution payable au facteur (+ frais postaux 6 F).
(la caution non jointe dans l'enveloppe donne lieu à l'envoi contre remboursement)

Comptant : 359 F (caution 100 F + 259 F)

Crédit : 415 F (caution 100 F + 5 mensualités de 63 F)

Si je ne suis pas absolument enchanté, je vous le renverrai en recommandé dans le mois et je serai remboursé immédiatement.

NOM

Prénom

Adresse

Ville

Code postal

Signature :

☐ Cochez cette case pour recevoir gratuitement notre catalogue couleurs 1976.

Livraison jusqu'à
épuisement du stock

583

HAVAS CENTRESS/DOUC

LA FRANCE MISE SUR LE GAZ

(suite de la page 107)

Il serait temps, car si d'ici trois ou quatre ans, le gaz de France n'a pas trouvé les contrats qui lui permettraient de combler le trou de 10 milliards de m³, c'est tout notre plan énergétique qui s'effondre. Le gaz est sans doute une excellente source d'énergie, on l'a méconnu, mais aujourd'hui on table trop sur lui. Et c'est peut-être un tort car tout comme le pétrole, notre dépendance vis-à-vis de l'étranger en matière de gaz est absolue. Mais nos approvisionnements sont très diversifiés, nous rétorque-t-on. Sans doute, mais si un malentendu survenait avec les Russes, c'est près de 7 milliards de m³ de gaz qui disparaîtraient de nos approvisionnements en 1980.

LE GAZ DES MATIÈRES ORGANIQUES

■ Si les études que mène l'Institut de la Technique du Gaz (I.G.T.) à Chicago aboutissent, vous pourrez demain chauffer l'eau de votre bain ou faire cuire votre steak avec du gaz provenant de la décomposition des déchets agricoles ou urbains. Selon l'I.G.T., l'exploitation de toutes les ordures ménagères américaines — les plus faciles à collecter — permettrait de produire 40 milliards de m³ de gaz SNG (gaz naturel de substitution) par an et la transformation de l'ensemble des déchets américains permettrait d'obtenir 200 milliards de m³ par an. Pour en arriver là, il faut laisser fermenter les déchets à l'abri de l'oxygène à une température de 35 °C. Sous l'action de micro-organismes on obtient du méthane, du gaz carbonique, des acides gras et des résidus stables. Au bout de 15 à 30 jours, on peut recueillir le gaz, mélange de CO₂ et de CH₄. Moyennant un apport continu de déchets, le processus se poursuit indéfiniment. Ce procédé connu sous le nom de Biogas process est expérimenté dans une usine d'Indianapolis. Déjà des projets de très grosses usines pouvant traiter 20, 75 ou même 100 tonnes d'ordures ménagères par jour, sont étudiés par l'I.G.T. Il est vrai que les Etats-Unis croulent sous les déchets ; chaque Américain en produit 1 à 2 kg par jour. Le Biogas process permettrait de faire d'une pierre deux coups : résoudre le problème des ordures et celui de l'approvisionnement en gaz. □

De plus si de nouveaux contrats ne se négocient pas rapidement, il faudra réviser tout notre plan énergétique. Celui-ci d'ailleurs se porte de plus en plus mal : notre programme nucléaire rencontre de plus en plus d'opposition et prend de plus en plus de retard. Les incertitudes qui flottent à moyen terme sur le gaz ne vont guère arranger les choses. Décidément l'horizon énergétique 1985 s'assombrit.

Françoise HARROIS-MONIN ■

L'ORDINATEUR MORALISE L'IMMOBILIER

(suite de la page 117)

une vente amiable, discutée de vendeur à acheteur, que l'on peut véritablement aboutir au « juste prix » du bien immobilier, tout relatif, puisqu'il est celui qui fait l'accord de deux volontés particulières ? En un mot, peut-on vraiment envisager un marché de l'immobilier, avec des normes, ou tout n'est-il pas du cas par cas ?

Ce sont ces questions que l'on se pose à la Chancellerie, Ministère de tutelle tant des agents immobiliers que des notaires, tout en se gardant bien de porter un jugement sur ces deux systèmes de vente totalement différents.

Ce que le procureur Capoulade, chef du Bureau de l'Immobilier à la Chancellerie, affirme

LES PARISIENS VEULENT DU SOLEIL DANS LEUR LOGEMENT

■ Selon un tout récent sondage effectué par l'I.F.O.P., les Parisiens déménagent beaucoup : 66 % ont changé de logement de 1 à 5 fois au cours des dix dernières années.

Que cherchent-ils ? En priorité l'ensoleillement et une bonne orientation (89 %) ; ainsi qu'un environnement agréable : proximité d'espaces verts et calme du voisinage (86 %). Viennent ensuite le désir d'un appartement aux pièces bien disposées et vastes (83 %) et équipé en dispositifs de sécurité (68 %), juste devant les facilités d'accès et la proximité d'écoles et de commerces. En tout dernier lieu, on trouve l'envie d'une cuisine toute équipée (39 %) et d'une moquette (30 %). Selon cette même enquête, 66 % des habitants de la région parisienne sont locataires ou sous-locataires de leur logement, 33 % seulement en sont propriétaires ou copropriétaires.

clairement, par contre, c'est que ces deux systèmes, celui mis en place par les agents immobiliers et celui projeté par les notaires, doivent entraîner une standardisation des actes, alors que ceux-ci restent actuellement du cas par cas, du clause par clause, ainsi qu'une normalisation du financement et des crédits.

D'autre part, ces deux initiatives doivent conduire à une évolution dans la déontologie des professions concernées. Car, les deux systèmes reposent sur la centralisation de l'information, encore faut-il que cette information soit sincère et complète, qu'elle soit mieux qu'un simple conseil et renseignement, comme actuellement, pour devenir une véritable garantie à la vente et surtout, dans un premier temps à la location, et en particulier à la location saisonnière, où l'acquéreur a difficilement la possibilité de se déplacer pour visiter le bien et vérifier la qualité des informations qu'on veut bien lui transmettre.

A ce moment-là seulement l'on pourra louer ou acheter à distance et, enfin, en toute sécurité.

Gérard MORICE ■

OFFRE
EXCEPTIONNELLE
JUSQU'AU 30 JUIN.

Braun reprend 120 francs votre vieux flash.

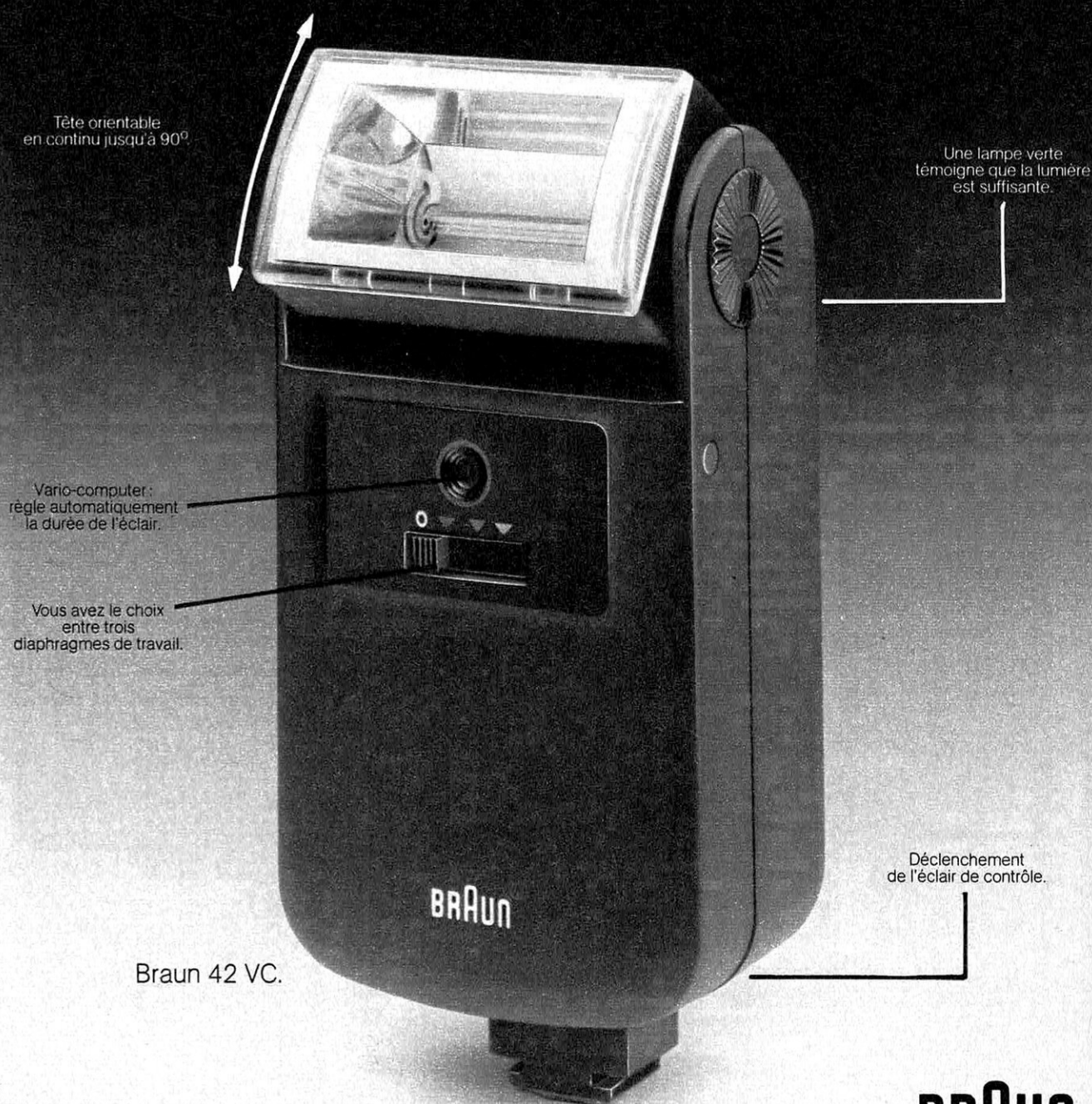
Pour l'achat d'un flash à accus Braun 34 VC - 42 VC ou 40 VCR.

Pour vous permettre d'accéder à la haute technicité de ses nouveaux flashes à accus, Braun reprend 120 francs votre flash actuel quelle que soit sa marque ou son état.

Cette offre est valable jusqu'au 30 juin 1976 pour

l'achat d'un flash Braun 34 VC, 42 VC ou 40 VCR (sur la base du prix maximum T.T.C. : 695 francs, 780 francs ou 895 francs).

La beauté vient de la perfection des solutions techniques.

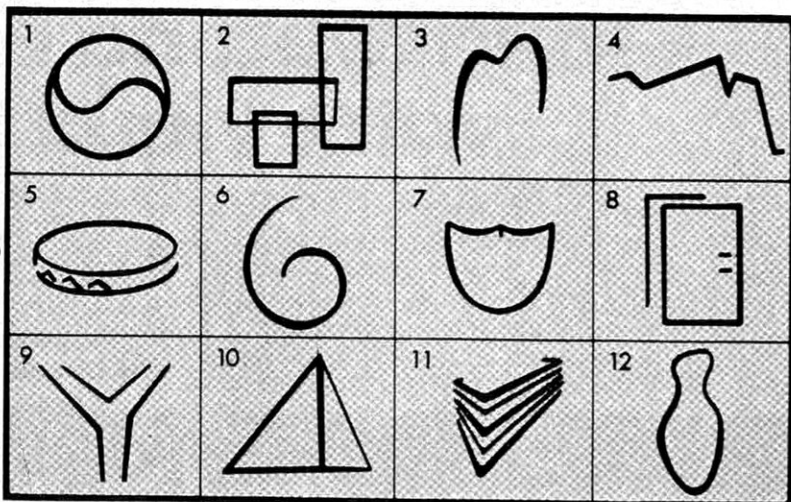


Braun 42 VC.

Voici 12 dessins qui peuvent vous aider à

REUSSIR VOTRE VIE

professionnelle et privée



CE TEST IDÉOGRAPHIQUE PEUT MODIFIER VOTRE DESTIN EN VOUS RÉVÉLANT CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR POUR RÉALISER VOS AMBITIONS

Le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. propose ce test à tout homme ou toute femme de plus de dix-huit ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir sa vie professionnelle et privée.

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du bon ci-dessous et à l'envoyer au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

- 1) les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
- 2) vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
- 3) un bilan de vos possibilités réelles, de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou, au contraire, freiner votre réussite.

Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et vous sera adressé confidentiellement sous enveloppe scellée.

QUEL PROFIT POUVEZ-VOUS TIRER DE VOTRE PSYCHO-DIAGNOSTIC ?

Ce test a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la Caractérologie, et de l'une des aspirations humaines les plus profondes, la Réussite. Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent. Réussir, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, l'amitié ou l'amour de ceux qui vivent près de nous. C'est encore vaincre les difficultés, réaliser ses projets, s'épanouir vraiment. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi.

L'étude de milliers de cas prouve que la réussite est à la portée de tout homme et de toute femme qui, d'abord, refuse tout fatalisme, n'accepte pas son « sort » tel qu'il est et, ensuite, décide d'agir selon les données de sa propre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent un « style » particulier de réussite. Le but de ce test est précisément de vous révéler les contours et les traits les plus marquants de cette « image invisible » qu'est votre personnalité. Alors, vous

aurez en mains l'un des plus sûrs moyens d'orienter vos pensées, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

VOICI CE QU'IL FAUT FAIRE POUR REUSSIR ET COMMENT IL FAUT LE FAIRE

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors que malheureusement, à de rares exceptions près, ils sont déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de commerçants, etc. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en



M. F.-P. FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, ayant à son actif l'examen de

plus de 20.000 cas, F.-P. FIESCHI dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre de Caractérologie. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

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

NOUS POUVONS VOUS AIDER D'UNE AUTRE MANIERE A OBTENIR LE SUCCES

Ce test est un point de départ. Il vous apportera des révélations du plus haut intérêt. Il sera pour vous comme la clé de contact qui vous permettra de démarrer et de vous mettre sur la bonne route. Ensuite, il vous faudra accélérer et faire ce qu'il faut pour arriver à destination sans difficultés. C'est pourquoi nous vous enverrons gratuitement, en même temps que votre Psycho-diagnostic, une passionnante documentation sur l'aide personnelle que le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. peut vous apporter, par la suite, dans votre effort pour réaliser vos ambitions et vos souhaits les plus légitimes.

ATTENTION ! Remplissez dès maintenant le bon ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre ou les tests nous parviendront.

NOM (Préciser M., M^{lle} ou Mlle)

PRENOM

N° RUE

Code Postal

VILLE

DATE DE NAISSANCE :

NIVEAU D'INSTRUCTION :

PROFESSION (ou activité principale) :

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE (Serv. CNC - SV 37) 37, Boul. de Strasbourg, 75010 PARIS, en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

☐ Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 9 F pour frais de C. R. (France seulement).

BON POUR UN PSYCHO-DIAGNOSTIC Confidentiel à remplir et à envoyer au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE (Service CNC SV 37) 37, Boulevard de Strasbourg 75010 PARIS

12 dessins mystérieux sont reproduits en haut de cette page. Observez chaque dessin, puis lisez ci-dessous dans les cases correspondantes 4 interprétations possibles. Noircissez le petit carré correspondant à celle qui vous semble convenir le mieux (Ne cherchez pas à comprendre, ne réfléchissez pas : il s'agit de savoir à quoi vous fait penser le dessin, au premier coup d'œil).

1) ☐ symbole ☐ balle ☐ volant ☐ assiette	2) ☐ bâtiments ☐ tableau ☐ chaises ☐ plaques	3) ☐ lettre ☐ oiseau ☐ hameçon ☐ dent	4) ☐ montagne ☐ profil ☐ mètre ☐ courbe
5) ☐ couronne ☐ tambourin ☐ collier ☐ gâteau	6) ☐ volute ☐ ressort ☐ chiffre ☐ coquille	7) ☐ blason ☐ masque ☐ poche ☐ gland	8) ☐ armoire ☐ porte ☐ coffret ☐ miroir
9) ☐ routes ☐ fronde ☐ arbre ☐ entonnoir	10) ☐ pyramide ☐ tente ☐ équerres ☐ bateau	11) ☐ dossiers ☐ lames ☐ billets ☐ serviettes	12) ☐ amphore ☐ gant ☐ semelle ☐ pichet

QUESTION COMPLEMENTAIRE :

Veillez indiquer ce qui compte le plus pour vous dans la vie, en mettant un numéro, par ordre de préférence, dans chacune des cases ci-dessous. Eventuellement, vous pouvez ajouter sur la ligne pointillée une cinquième ambition.

- ☐ Exercer un métier passionnant ☐ Gagner beaucoup d'argent
☐ Mener une vie tranquille ☐ Réussir votre vie familiale

CONTROLE GRAPHIQUE

Adressez en même temps que ce Bon un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre ou quelques lignes recopiées du texte ci-dessus). N'oubliez pas de mettre votre signature.

SCIENCE & VIE par les timbres

COLLECTION:
«ARTS ET TECHNIQUES»

(I)

ARCHITECTURE (3)

DANS LES RÉPUBLIQUES SOVIÉTIQUES

De l'Europe à l'Asie, en passant par le Moyen-Orient, l'U.R.S.S. regroupe une diversité surprenante de civilisations qui ont lutté entre elles pendant des siècles.

Il est intéressant de constater qu'à l'heure actuelle les particularités de ces civilisations restent toujours présentes au travers des modèles architecturaux les plus différents.

La série de 50 timbres-poste que nous vous présentons ce mois-ci permet de juxtaposer d'une manière originale les divers types d'architecture qui existent en U.R.S.S. (Églises orthodoxes, Mosquées, Pagodes...).

**5 TIMBRES PARMIS
LES 50 DE LA SÉRIE**

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 série :

- ☐ (A) L'ARTISANAT
- ☐ (B) LES INSTRUMENTS DE MUSIQUE
- ☐ (C) ARCHEOLOGIE (1)
- ☐ (D) ARCHEOLOGIE (2)
- ☐ (E) ARCHEOLOGIE (3)
- ☐ (F) ARCHEOLOGIE (4) L'ÉGYPTOLOGIE
- ☐ (G) ARCHITECTURE (1)
- ☐ (H) ARCHITECTURE (2)
- ☐ (I) ARCHITECTURE (3)

Je vous règle la somme de 12 F (étranger 14 F) par série :

☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer de n° de compte).

☐ Chèque bancaire ☐ Mandat poste
A l'ordre de Science et Vie.

Nom

Adresse

Code Ville

Les 50 TIMBRES POSTE
de collection
pour
12^F FRANCO
SEULEMENT



Elle était là,



et vous n'en saviez rien...

D'ailleurs, qui aurait pu vous l'apprendre?

En multipliant à l'infini vos possibilités de choix sûr, les psychographologues de ION vous permettent de rencontrer CELLE qui est vraiment faite pour vous.

Votre questionnaire vous attend. Demandez-le vite! Nous y joindrons le témoignage enthousiaste de milliers de couples étonnés de leur bonheur.

Démonstré par un succès de 25 ans, ce progrès scientifique a été diffusé spontanément plus de 300 fois par la Presse, à la Radio et à la Télévision.

opp

 **ION**
INTERNATIONAL
PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

Pour une 1^{re} rencontre sous 15 jours, envoyez-moi gratuitement sous pli neutre et cacheté, mon questionnaire ION et la plaquette "couples-témoins".

M. Mme Mlle

Prénom Age

Adresse

■ ION FRANCE (SV 63), 94, rue Saint-Lazare - 75009 PARIS - Tél. 744.70.85 + et 56, cours Berriat - 38000 GRENOBLE - Tél. 44.19.61

■ ION BELGIQUE (SVB 63), 105, rue du Marché-aux-Herbes - 1000 BRUXELLES - Tél. 511.74.30

■ ION SUISSE (SVS 63), 75, rue de Lyon - 1203 GENEVE - Tél. 022.45.72.60

**mettez la chance
dans votre poche
avec un billet de la**

loterie nationale

- **TRANCHE DU MUGUET**
GROS LOT 2.000.000 F
TIRAGE LE 5 MAI
- **TRANCHE DES SIGNES
DU ZODIAQUE**
GROS LOT 1.500.000 F
TIRAGE LE 12 MAI
- **TRANCHE
DE LA MAISON**
GROS LOT 2.000.000 F
TIRAGE LE 15 MAI
- **TRANCHE DES LILAS**
GROS LOT 2.000.000 F
TIRAGE LE 19 MAI
- **TRANCHE DU PLEIN AIR**
GROS LOT 1.500.000 F
TIRAGE LE 26 MAI



SV 1.5

Il est japonais
Il est automatique
Il ne coûte que 1600F*
PRIX MAXIMUM
Il est garanti 2 ans.

C'est le nouveau
PETRI FA1



Avec le FA 1, PETRI réalise un véritable tour de force;
 un 24 x 36 automatique (débrayable) pour 1600 F*.
 Visée claire pour une mise au point facile et rapide.

Vitesse de 1 sec. au 1000°, pose B.

Retardateur pour que l'opérateur figure aussi sur la photo.

Position pratique du déclencheur incliné à 30°.

Objectifs interchangeables 28, 35, 55, 135 et 200 mm,
 zoom 85/210 mm. Garanti 2 ans.

* avec objectif 1,7 de 55 mm, prix maximum pratiqué au 1/3/76.



Documentation sur demande à
h.marguet, importateur exclusif
 67 Avenue FAIDHERBE 93100 MONTREUIL

SV 3.4.

Veuillez m'envoyer votre
 documentation PETRI

Nom _____

Adresse _____



BP

Réservé aux "NON MARIÉS"

Des milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves, de 18 à 75 ans, de toutes situations, de tous milieux, de TOUTES REGIONS, inscrits au Centre Familial vous permettent d'entrer facilement en relations et de CHOISIR la personne vraiment « faite pour vous ».

Sa méthode moderne, son choix immense de partis sérieux (sélectionnés par âge, situation, religion, REGION, etc.) son expérience et son efficacité (plus de 20 000 lettres de remerciements constatées officiellement par Huisier), en font (de très loin) la plus importante et la plus réputée des organisations de mariages en France.

En retournant ce BON vous recevrez une captivante brochure illustrée de 68 pages qui vous permettra de faire connaissance rapidement. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle. DISCRETION GARANTIE.

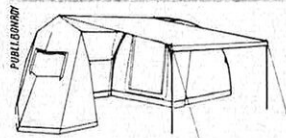
BON CENTRE FAMILIAL (S.T.)
43, rue Laffitte - 75009 PARIS

Veuillez m'adresser votre brochure, sous pli discret, GRATUITEMENT et sans engagement de ma part.

NOM (M.-Mme-Mlle) et adresse

AGE

L'INÉGALABLE TENTE PNEUMATIQUE **IGLOO** MONTAGE COMPLET 3 MINUTES



LA TENTE LA PLUS PRATIQUE
Légère - Peu encombrante
Habitabilité complète
Tenue au vent remarquable
Conservation illimitée
IDÉALE POUR ITINÉRANTS

Exposition - Vente - Documentation **Ets BECKER**
94, route nationale 10 - 78310 COIGNIÈRES
(sortie autoroute de l'Ouest, après Trappes).
Demandez notre catalogue illustré au service 20

Informations commerciales

GRUNDIG FRANCE



Pour la 5^e année consécutive, les TV SUPER COLOR GRUNDIG ont été choisis par le Comité d'Organisation du Festival International de Télévision en Principauté de Monaco, en raison de la qualité de la couleur et de la fiabilité des appareils.

Cette manifestation s'est déroulée au Palais des Congrès à MONTE-CARLO (une centaine de TV sont installées pour les projections de films dans différentes salles occupées par le public et les divers Jurys), et a réuni plus de 1 000 personnes venant de 35 pays du Monde.

LE CLUB BARCLAY AND LONGWOOD

BARCLAY AND LONGWOOD crée un CLUB qui s'adresse aux amateurs d'art soucieux de la sécurité de leurs investissements.

LE CLUB BARCLAY AND LONGWOOD n'est pas une société d'investissement. Il apporte tout ce qu'on est en droit d'attendre d'un véritable club : conseil, assistance, garantie.

Conseil : tous les mois, chaque membre recevra une lettre d'informations confidentielles, « B.L. NEWS », traitant de l'évolution de ces marchés.

Assistance : le CLUB offre à ses membres 6 mois de crédit gratuit ; il constitue des syndicats de collectionneurs pour l'acquisition d'objets de grande valeur.

Garantie : le CLUB garantit à ses membres le rachat des œuvres acquises selon ses conseils.

Il n'en coûte que 180 F pour bénéficier de ces avantages totalement inédits qu'apporte le CLUB BARCLAY AND LONGWOOD. Mais le nombre de ses adhérents a été limité à 500.

BARCLAY AND LONGWOOD — 61-65, av. Raymond-Poincaré — 75116 PARIS — Tél. 326.58.67.

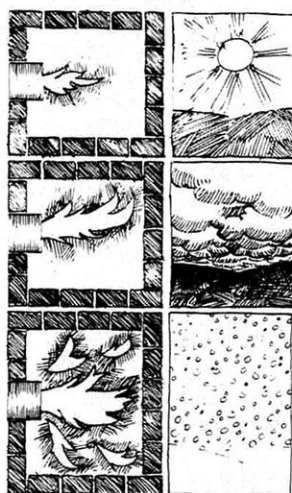
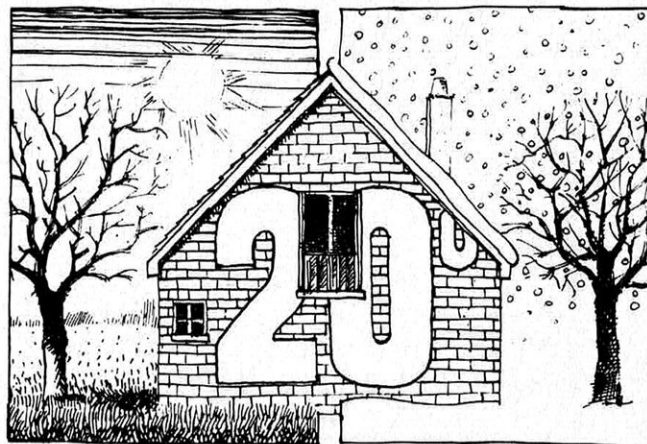
Contrôlez votre chauffage.

**Vous vous porterez mieux.
Et vous gagnerez de l'argent.**



La meilleure température pour votre confort, c'est une température ambiante stable. Les médecins l'estiment satisfaisante entre 18 et 20°. Surchauffer c'est aussi surpayer ! Un petit degré de moins chez vous peut vous faire réaliser 7% d'économie.

Adaptez votre chauffage aux variations extérieures ; à vos besoins réels aussi. Avec la régulation automatique vous économiserez jusqu'à 20% d'énergie : soit plusieurs centaines de francs sur votre budget-chauffage.



Le thermostat d'ambiance.

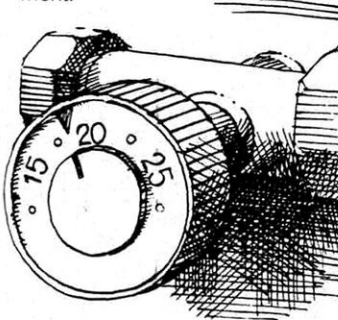
Dès qu'il fait bon dehors, vous baissez l'intensité de votre chauffage. Dès qu'il fait froid, vous l'augmentez. C'est bien mais c'est fastidieux !

Avec la régulation automatique, on échappe à la contrainte d'un réglage manuel peu précis de sa chaudière. Une solution simple et peu coûteuse : le thermostat d'ambiance. Choisissez bien l'endroit où vous le fixerez. Le chauffage s'adaptera à la température intérieure.

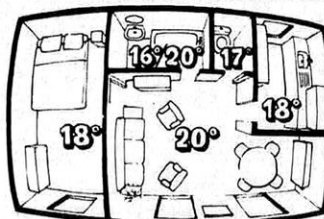
Appelez un professionnel ou un installateur de chauffage : il vous conseillera.

Les robinets thermostatiques.

C'est un bon moyen pour rendre votre régulation encore plus précise. Faites-les installer sur certains radiateurs. Par exemple dans les pièces qui bénéficient d'apports de chaleur gratuite : la cuisine ou les pièces exposées au soleil. Les robinets thermostatiques maintiendront une température égale. Celle que vous désirez très exactement.



La modulation du chauffage pièce par pièce.

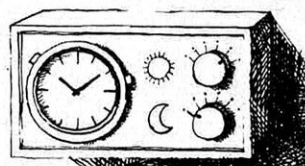


20° dans toutes les pièces, 24 heures sur 24 : ce n'est pas une nécessité. Votre séjour est inoccupé la nuit. Votre salle de bains ne sert que 2 heures par jour. Les chambres à coucher sont vides pendant la journée.

Quand vous n'êtes pas là pensez à fermer vos radiateurs.

Avec une horloge, payez moins cher la nuit.

On dort aussi bien en réduisant un peu le chauffage. Une horloge le fait automatiquement. Elle s'utilise comme un programmeur et commande à votre volonté un régime de chauffage ralenti. C'est pratique aussi quand le logement est inoccupé.



Votre chaudière consommera moins. Et vous ferez bien sûr des économies.

Nous sommes là pour vous aider. C'est notre rôle. Comme aussi celui de conseiller et de régler différents secteurs de l'industrie.

Pour un renseignement précis, téléphonez-nous au 567.55.22 ou écrivez-nous à l'Agence pour les Économies d'Énergie, 30 r. Cambronne 75737 Paris Cedex 15.

IMPOTS. La plupart des dépenses concernant l'isolation thermique, la régulation du chauffage ou le remplacement de la chaudière sont déductibles : 7000 F + 1000 F par personne à charge. Quand votre percepteur se montre généreux, il faut en profiter.

FINANCEMENT. Des prêts intéressants peuvent vous être accordés. Téléphonez au 567.55.22 I.N.F. Économies d'Énergie. Ou contactez la Direction Départementale de l'Équipement de votre département qui vous renseignera.

Agence pour les Économies d'Énergie

567.55.22



En France, on n'a pas de pétrole mais on a des idées.



Retrouvez punch, forme et décontraction avec **ÉLECTROGYM**

Quelques-uns utilisent l'Électro-contraction musculaire en lisant, en regardant la TV ou en pensant à leurs affaires. Ce n'est pas le conseil que vous donne Electro-gym.

Utilisez intelligemment un appareil intelligent. L'Électro-contraction, en contractant automatiquement vos muscles prend le relais de votre cerveau, il fait effectuer à vos muscles, en quelques minutes, un exercice naturel égal à une heure de gymnastique complète, intensive et bien dirigée. Il constitue la solution scientifique aux problèmes qui sont les nôtres : embonpoint, relâchement des tissus, asthénie et fatigue générale, manque de punch. Profitez donc de ces minutes de détente active, pour vraiment vous relaxer. Pendant que votre corps travaille sans impulsion cérébrale, mettez au repos votre psychisme. "Faites le vide". Ce sont ces instant nécessaires de total repos mental qu'ÉLECTROGYM offre à l'homme et à la femme d'aujourd'hui.

Sachez aussi qu'ÉLECTROGYM est le seul appareil 100% français.

C'est aussi le moins cher et le seul garanti 5 ans. (crédit jusqu'à 18 mois). Vous bénéficierez également d'un Service après-vente immédiat. Essai gratuit sur simple demande.

Vous trouverez l'ÉLECTROGYM dans les **Grandes Pharmacies** ou chez son constructeur : **Promolabo**, 59, avenue de l'Observatoire 75014 Paris, tél. 326.51.15.



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Veuillez m'expédier PAR LA POSTE votre Documentation illustrée et vos tarifs, sans engagement de ma part.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

à retourner à : **PROMOLABO**
59, avenue de l'Observatoire - 75014 PARIS
tél. : 326.51.15

SV 5

Informations commerciales

SLX 500 DERNIER NÉ DE LA GAMME RÉFLEX RICOH :



- Objectif interchangeable en monture standard à vis Ø 42 mm
- Obturateur à rideau toile, pose B et vitesse du 1/30^e au 1/500^e de seconde
- Cellule DdS. TTL couplée de 25 à 800 ASA
- Viseur à prisme pentagonal avec lentille de fresnel et microprismes
- Poids : 850 grammes
- Prix : environ 860 francs.

UNE NOUVEAUTÉ : AKAI GXC 760 D



Disponible en France depuis avril, la GW 760 D est la plus perfectionnée des platines à cassette dans le design des amplis tuner de la série AA 1000. Cette platine présente des touches de fonction électromagnétiques et télécommandables avec l'accessoire RC 17. Elle est équipée de trois têtes aux fonctions réellement séparées permettant le monitoring, ainsi que de trois moteurs et d'un double cabestan à boucle fermée. Le compteur trois chiffres est à mémoire. La GXC 760 D accepte les trois types de bande, low noise, chrome et ferri-chrome, les entrées sont mixables, entre ligne et micro, le niveau de sortie variable. Le DOLBY est ajustable séparément sur chaque canal par une fréquence pilote.

AKAI - rue Blaise-Pascal, Z.I. des Mardelles - 93600 AULNAY-SOUS-BOIS

SIGMA

INFORMATIONS

8
PUBLICITÉ

4 GRANDS ANGLES ET UN FISH-EYE

Le 3,2 de 18 mm :

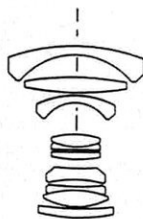
L'événement chez SIGMA, le grand angle des situations impossibles. 100° sans distorsion - une performance optique - livré avec étui.



CARACTÉRISTIQUES :
Nombre d'éléments : 12 en 10 groupes.
Angle de champ : 100°. Mise au point : jusqu'à 17 cm. Longueur : 69 mm. Poids : 310 g.

Le 2,8 de 24 mm :

Grand angle atteignant la perfection. Excellent pour les prises de vue d'architecture et de paysages. Equipé du Filtermatic, c'est-à-dire d'une tourelle de quatre filtres incorporés.

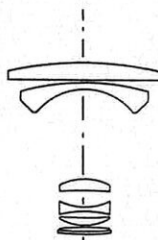


CARACTÉRISTIQUES :
Nombre d'éléments : 10 en 8 groupes.
Angle de champ : 84°.

Mise au point : jusqu'à 20 cm.
Longueur : 57 mm.
Poids : 260 g.

Le 2,8 de 28 mm :

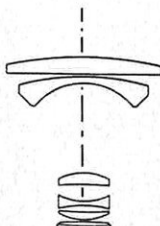
Le grand angulaire classique par excellence. Indispensable à tout possesseur de 24 x 36. Excellente luminosité sur toute l'étendue du champ. Très pratique en reportage et prises de vue intérieures.



CARACTÉRISTIQUES :
Nombre d'éléments : 7 en 6 groupes.
Angle de champ : 74°. Mise au point : jusqu'à 30 cm. Longueur : 59 mm. Poids : 278 g.

Le 2,8 de 35 mm :

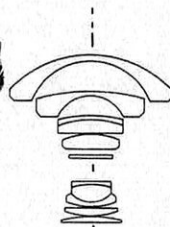
Le seul 35 mm sur le marché à système Flash-Auto. Idéal pour le reportage ainsi que pour les prises de vue à faible recul.



CARACTÉRISTIQUES :
Nombre d'éléments : 6 en 5 groupes.
Angle de champ : 62°. Mise au point : jusqu'à 50 cm. Longueur : 65 mm. Poids : 230 g.

Le 2,8 de 16 mm :

Un fish-eye qui couvre le format ! Equipé du Filtermatic (4 filtres incorporés).



CARACTÉRISTIQUES :
Nombre d'éléments : 11 en 9 groupes.
Angle de champ : 180° (diagonale). Mise au point : jusqu'à 12 cm. Longueur : 76 mm. Poids : 350 g.

Pour connaître la gamme SIGMA envoyez le bon ci-dessous à :

h.marguet

67 av. Faidherbe - 93100 MONTREUIL
Tél. : 858.73.92

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement, la documentation sur les objectifs SIGMA.

Nom _____

Adresse _____

SV34

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

L'ÉLECTRONIQUE (suite)

INGÉNIEURS ET CHERCHEURS

Pour entreprendre des études menant à la carrière d'ingénieur il faut obtenir, dans d'excellentes conditions, un baccalauréat mathématiques et technique (E) ou mathématiques et sciences physiques (C), plus rarement (D) et ensuite :

- soit entrer directement dans des écoles spécialisées et faire 4 ou 5 ans d'études,
- soit suivre, pendant 2 ou 3 ans, l'enseignement scientifique général des classes préparatoires de certains lycées de Paris ou de province en mathématiques supérieures puis en mathématiques spéciales, puis concourir pour l'entrée dans les écoles d'ingénieurs et y faire encore 3 ans d'études. Ces écoles sont publiques, parfois constituant une U.E.R., Unité d'Enseignement et de Recherche de l'Université, et relevant du Ministère de l'Éducation ou privées et reconnues. A noter également que certaines écoles d'ingénieurs recrutent quelques élèves ayant accompli le premier cycle de 2 ans des études universitaires (D.U.E.S. - D.E.U.G.) ou possédant le diplôme universitaire de technologie (D.U.T.). Mais on peut également préparer à l'université une maîtrise de sciences et techniques adaptée en faisant 2 années d'études après le D.E.U.G.

Voici les adresses des **ÉCOLES D'INGÉNIEURS** classées par Académie où des renseignements complémentaires peuvent être demandés.

Académie d'AIX

- École Supérieure d'Ingénieurs de Marseille
110, bd de la Libération, 13-Marseille 4^e

Académie d'AMIENS

- École d'Électricité Industrielle de Paris — école Charliat — 11, rue Nully-d'Hécourt, 60-Beauvais

Académie de BORDEAUX

- École Nationale Supérieure d'Électronique et de Radioélectricité de Bordeaux
351, cours de la Libération, 33405 Talence

Académie de CAEN

- École Nationale Supérieure d'Électronique et d'Électromécanique
Esplanade de la Paix, 14000 Caen

Académie de GRENOBLE

- École Nationale Supérieure d'Électronique et de Radioélectricité
23, rue des Martyrs, 38031 Grenoble
- École Nationale Supérieure d'Électrotechnique et de Génie Physique
Domaine Universitaire, 38040 Saint-Martin-d'Hères

Académie de LILLE

- Institut Supérieur d'Électronique du Nord
3, rue François-Baës, 59406 Lille Cédex

Académie de LYON

- Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
20, avenue Albert-Einstein, 69621 Lyon-Villeurbanne

Académie de NANCY

- École Nationale Supérieure d'Électricité et de Mécanique
2, rue de la Citadelle, 54011 Nancy Cédex

Académie de NANTES

- École Supérieure d'Électronique de l'Ouest
4, rue Merlet de la Boulaye, 49-Angers

Académie de PARIS

- École Française de Radioélectricité et d'Électronique
10, rue Amyot, Paris 5^e
- École Supérieure d'Ingénieurs d'Électrotechnique et d'Électronique
81, rue Falguière, Paris 15^e
- École Centrale des Techniciens de l'Électronique
12, rue de la Lune, Paris 2^e

Académie de RENNES

- École Supérieure d'Électronique de l'Armée de Terre
Quartier Leschi, 35510 Cesson-Sévigné
- Institut National des Sciences Appliquées de Rennes
20, avenue des Buttes-de-Coesmes, 35031 Rennes
- École Supérieure d'Électricité (antenne)
l'E.S.E. de Paris)
Avenue de la Boulaye, 35510 Cesson-Sévigné

Académie de TOULOUSE

- École Nationale Supérieure d'Électrotechnique, d'Électronique, d'Informatique et d'Hydraulique
2, rue Charles-Camichel, 31071 Toulouse Cédex
- Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse
Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse

Académie de VERSAILLES

- École Supérieure d'Électricité
10, avenue Pierre-Larousse, 92-Malakoff
- École Supérieure d'Ingénieurs de l'École Nationale de Radiotechnique et d'Électricité Appliquée
107, boulevard du Général-Leclerc, 92-Clichy

CHERCHEURS

Dans la plupart des Universités il existe des Unités d'Enseignement de Recherches préparant à la maîtrise de recherche en électronique, électrotechnique et automatique (2 ans d'études après le D.U.E.S. — D.E.U.G.). Il est possible de préparer la maîtrise de sciences et techniques génie électrique à Clermont, Montpellier, génie physique (option électronique) à Nantes.
(à suivre)

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° 65 J. SV (Enseignement sur place)*
ou

Le guide des Carrières N° 65 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 Zerkoutni • Casablanca

devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.
Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...
Orientation professionnelle - Facilités de placement.

AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).
(Vol aux instruments).
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
 - ★ Concours Armée de l'Air.
 - ★ Mécanicien et Technicien.
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux*



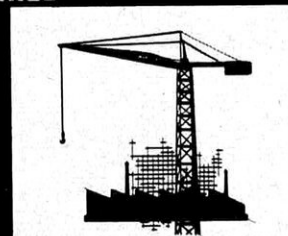
ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
 - ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
 - ★ Ingénieur Radio-Electronicien.
- TRAVAUX PRATIQUES**
Matériel d'études-outillage



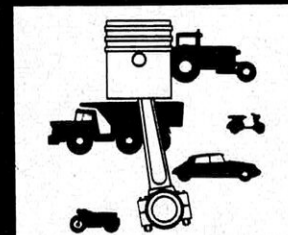
DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détaillant
 - ★ Exécution
 - ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
 - ★ Technicien de bureau d'études
 - ★ Ingénieur - Mécanique générale
- Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)*



AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 167
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 F. D. Roosevelt Champs Elysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON

A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

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

Section choisie
NOM
ADRESSE

167



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

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES



Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), **ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.**

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguera l'enseignement «sur mesure» par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



SOGEX

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur en construction mécanique - Diéséliste - etc...

200 CARRIERES FEMININES

Assistante secrétaire de médecin - Technicienne du tourisme - Secrétaire bilingue - Décoratrice ensemblier - Infirmière - etc...

30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES

Caissière - Vendeuse - Aide de laboratoire - Employée aux écritures - Hôtesse dactylo - etc...

110 CARRIERES COMMERCIALES

Comptable - Aide-comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Capacité en droit - Expert-comptable - Econome...

60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur ensemblier - Dessinateur publicitaire - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Maquettiste - etc...

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien et Prospecteur géologue - Physicien - etc...

30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - Opérateur - Analyste - Pupitreux - Codifieur - Perforeuse - etc...

60 CARRIERES AGRICOLLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Gardes-chasse - Eleveur - etc...

110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux...

40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE

Agent de constatation des Impôts - Préposé des P.T.T. - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - etc...

80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS

Dessinateur-décorateur - Photographe sportif - Moniteur de sports - Technicien du tourisme - Détective - Gérant d'hôtel...

90 PREPARATIONS A TOUS LES CAP - BP - BT et BTS. correspondant à chacune de nos carrières.

BON POUR ETRE INFORME
GRATUITEMENT m'intéressent. (Faites une croix ☒)

NOM

RUE

Code postal

VILLE

Si une carrière vous intéresse plus particulièrement indiquez-la ci-après

et sans aucun engagement sur les carrières qui

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 200 CARRIERES FEMININES
- ☐ 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES & ADM.
- ☐ 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 3612, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz 4020 Liège

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° 1523 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

B LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

O 35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

N Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1523.

NOM : M.....

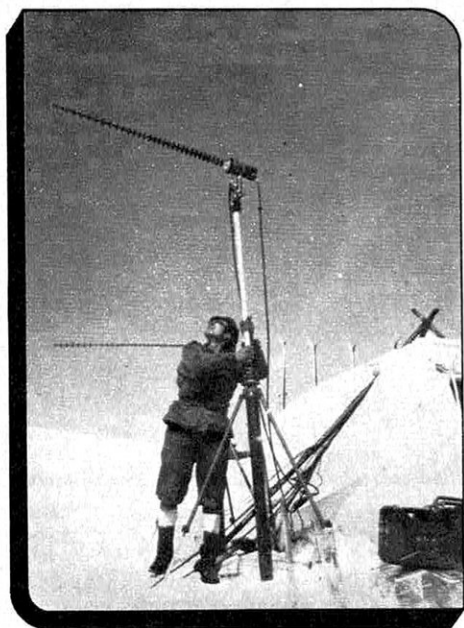
ADRESSE :

devenez spécialistes

L'ARMÉE DE TERRE

vous propose
dès 17 ans

- une sécurité d'emploi
- le choix de la spécialité
- le choix du régiment
- la promotion de caporal-chef à 6 mois de service
- contrats de durée variable et résiliables le cas échéant
- nombreux avantages divers



choix possible parmi
23 groupes de spécialités
selon vos goûts et vos aptitudes
alors..renseignez-vous

Au Centre de Documentation de l'Armée de Terre de
votre département (adresse à demander à la Mairie
ou Gendarmerie). Ou écrire à :
D.P.M.A.T. B.C.E. service SV
37, boulevard de Port Royal 75998 PARIS ARMEES

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

FORMATIONS PERMANENTES

PAR CORRESPONDANCE ET STAGES PRATIQUES

250 préparations *uniquement* techniques

INFORMATIQUE
PROGRAMMEUR
ELECTRONIQUE
RADIO
TELEVISION

CHIMIE
PLASTIQUES
MECANIQUE
ELECTRICITE
AUTOMATION

AUTOMOBILE
AVIATION
BETON
BATIMENT T.P.
CONSTR. METALL.

GENIE CIVIL
PETROLE
VENTILATION
CHAUFFAGE
FROID etc...

prom'action



**ECOLE
TECHNIQUE
MOYENNE ET
SUPERIEURE
DE PARIS**

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous (complété ou recopié) à L'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A 30 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° A 30**

(1) **POUR PAYS HORS D'EUROPE** joindre mandat de 20 F français ou 20 coupons-réponse pour frais d'envoi (retournés en cas d'inscription)

NOM et PRENOM _____

ADRESSE _____

FORMATION ENVISAGEE _____

ORGANISME PRIVE REGI PAR LA LOI DU 12.7.71,
SOU MIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT

94, RUE DE PARIS

94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

Pour les élèves belges : E.T.M.S. de CHARLEROI - 64 Bd Joseph II - 6000 CHARLEROI (Belgique)

ÉCOLE VIOLET

Établissement privé d'Enseignement Supérieur
Fondée en 1902

Reconnue par l'État
(Décret du 3 janvier 1922)

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

SECTION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS
Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

SECTION DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS

PRÉPARATION A L'ENTRÉE
EN SECTION ÉLÈVES INGÉNIEURS

SECTION SPÉCIALE SUPÉRIEURE
— Mathématiques Supérieures
— Mathématiques Spéciales

SECTION PRÉPARATOIRE
recevant les élèves à partir des classes de seconde
Préparation au Baccalauréat C

INTERNAT - EXTERNAT - DEMI-PENSION
20, rue du Théâtre et 115, avenue Émile-Zola
75739 Paris Cedex 15 - Tél. 577-30-84

5200 à 7500 F par mois



Salaire normal du

CHEF COMPTABLE

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État. Demandez le **nouveau** guide gratuit n° 12 :
«Comptabilité, clé du succès»

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

d'EXPERT COMPTABLE

- * Aucun diplôme exigé
 - * Aucune limite d'âge
- Demandez la nouvelle brochure gratuite n° 442 : **«La carrière d'Expert Comptable»**

École Préparatoire d'Administration

École privée fondée en 1873
soumise au contrôle pédagogique de l'État.
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

ÉTUDES GRATUITES POUR LES BÉNÉFICIAIRES DE
LA «FORMATION CONTINUE» (Loi du 18-7-71)

ARMÉE DE TERRE (D.P.M.A.T.) page 180
37, bd. du Port-Royal - 75998 Paris-Armées

Écrire à l'État Major de l'Armée de Terre
Direction Technique des Armes et de l'Ins-
truction. Service SV

NOM
ADRESSE

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

page 177

Veillez m'adresser sans engagement la do-
cumentation gratuite n° 65JSV-65CSV

NOM
ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thenard - 75240 PARIS

page 178

Veillez m'adresser sans engagement l'un des
guides V 21 suivants :

- ☐ Carrières de la Fonction publique
☐ Carrières du Secteur privé

NOM
ADRESSE

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2*)

page 181

Veillez m'envoyer gratuitement le guide
n° 12 ou la brochure n° 442 et sans enga-
gement.

NOM
ADRESSE

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET
SUPERIEURE**
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

page 181

Veillez m'envoyer gratuitement, sans en-
gagement votre brochure A 30.

NOM
ADRESSE

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

page 178

Veillez m'adresser sans engagement la
documentation gratuite AB 167 (ci-joint 4
timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM
ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES page 180
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans
engagement pour moi votre documentation
L.A. 1523

NOM
ADRESSE

UNIECO page 179
3612 rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Guide
des carrières.

NOM
ADRESSE

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. Vatin

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
France 46, rue Albert 75013 PARIS

Monsieur Vatin

Veillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre brochure sur l'Institut.

Nom Prénom

adresse Age

Profession

CENTRE NATIONAL D'ÉCHANGES D'EMPLOIS

Ce nouveau service permet à toute personne occupant
un emploi dans une société de pouvoir échanger cet emploi
avec quelqu'un ayant les mêmes qualifications profession-
nelles, mais habitant soit loin de son lieu de travail, soit
dans une tout autre région géographique (Ex. Un techni-
cien habitant Albi, désireux de venir à Paris souhaiterait
échanger avec un technicien parisien, désireux de travailler
dans le Sud-Ouest).

Le C.N.E.E. s'adresse plus spécialement aux jeunes de
20 à 35 ans de préférence célibataires : employés, techni-
ciens, secrétaires, chefs de service, vendeurs, artisans,
etc. dans les professions les plus diverses ainsi qu'aux
employés et agents de l'administration.

Comment fonctionne le C.N.E.E. ?

Il suffit d'adresser au C.N.E.E. une enveloppe timbrée à
son nom. Dès réception il sera envoyé à l'intéressé un
document explicitant le service proposé ainsi qu'une fiche
mécanographique détaillée qu'il devra remplir.

Ce document, complété, sera retourné au C.N.E.E.
accompagné d'un chèque ou mandat de F 125, — T.T.C.
correspondant au prix demandé pour un abonnement de 3
mois au fichier.

Après reçu le versement et la fiche personnalisée, celle-
ci sera codifiée et exploitée mécanographiquement de ma-
nière à ce que l'on puisse recevoir dans les 15 jours mini-
mum et 3 mois maximum, qui aura suivi son envoi une,
deux ou plusieurs adresses de personnes désireuses de
faire un échange avec lui.

A partir de ce moment-là, ce sera à l'intéressé de mettre
sur pied son échange avec un des correspondants qui lui
aura été indiqué.

De plus, chaque intéressé aura la possibilité de toucher
directement par le biais de l'ordinateur plusieurs milliers
de personnes qui comme lui sont concernées par le sujet.

Par la suite le C.N.E.E. permettra des échanges avec
l'étranger.

C.N.E.E. Cedex 9, 75300 PARIS BRUNE. Dépt SV.

Communiqué

GUIDE SUSSE DU CAMPING

1976
8500 TERRAINS



NAUTISME LEGER



CANOE KAYAK



PRATIQUE DU PLEIN AIR



CARAVANES



PARC DE WEEK-END



CAMPING A LA FERME

FRANCE ETRANGER
20 F

**CAMPEURS - CARAVANIERES
PLAISANCIERS**

LE

**GUIDE
SUSSE
1976**

vous intéresse

- **C'est** le Guide des terrains de camping français le plus complet, plus de 5000 camps sont indiqués avec leurs caractéristiques.

- **C'est** le seul répertoire international des camps de camping. Parce que le campeur français passe aussi ses vacances à l'étranger, il trouvera dans le Guide Susse tous les principaux camps d'Espagne, Italie, Suisse, Autriche, Moyen-Orient, etc.

- **C'est** aussi le seul Guide des loisirs. Pour permettre au campeur de se livrer à ses loisirs favoris, nous avons développé, cette année encore de grandes rubriques originales : nautisme, canoë, kayak, ski, camping sauvage, piscines, etc.

- **C'est** enfin le seul Guide des conseils : achat ou location de matériel, remorquage, entretien, cuisine, savoir-vivre, formalités, etc.

PRIX DE VENTE

20 F

~~+ 400 F~~ de frais de port

DU MEME EDITEUR QUE

SCIENCE & VIE

BON DE COMMANDE
à retourner au Guide Susse
5, rue de la Baume - 75008 PARIS

Nom

Prénom

Adresse

Désire recevoir exemplaires du Guide Susse 75.

Vous joint son règlement de 18 F Franco par exemplaire, par :

☐ Chèque Bancaire ☐ Mandat Poste
☐ CCP 3 volets (sans indiquer de numéro de compte)

A l'ordre du Guide Susse.



M. Lambert

MANUEL OFFICIEL DE L'EXAMEN DE CHASSE (agr   par l'Office National de la Chasse)

► *Devoirs du chasseur à l'égard de la loi* : comment obtenir un permis. Où peut-on chasser ? Comment, quand peut-on chasser ? Les espèces protégées. Infractions et sanctions.

Devoirs du chasseur à l'égard des autres : Les armes de chasse et leurs munitions. Les règles de prudence. L'assurance chasse. *Devoirs du chasseur à l'égard de la faune* : Le chasseur et le gibier. Le repeuplement. *Les gibiers* (Plaine et bois) : Habitat, nourritures, mœurs, reproduction. Ce que le chasseur peut prélever. Modes de chasse. Gibier de montagne. Gibier d'eau. Les dégâts du gibier. Les animaux chassés nuisibles.

184 p., 14 x 21, très nbr. fig. et photos, 8 planches en couleurs, 1976, 30.00 F (franco 34.50 F).

L. Faurobert

CULTURE PHYSIQUE DU 3   AGE 150 exercices pour vieillir mieux.

► Le salut par le mouvement. L'irremplaçable ordinateur. Le véhicule. La pompe qui ravitaille. L'oxygène, molécule de vie. Les carburants du moteur. L'eau, notre constituant né 1. Les repas relais d'énergie. Ce que vous apportent, les calories. Les substances dangereuses. Vos trois étapes. Comment respirer, comment se reposer. L'hydrothérapie. Précautions spéciales. Du sport ? Pourquoi pas ! Vos dix séances de mise en condition. Vos dix séances de maintien en condition.

112 p., 16 x 24, très nbr. figures, 1976, 22.80 F (franco 27.00 F).

J. Prioleaud

TECHNIQUE ET PRATIQUE DU TIRAGE

Noir et blanc. Couleur

► Tirage en noir et blanc : Les étapes de la reproduction photographique. Le tirage des images positives. Le traitement des papiers sensibles. Techniques du tirage. Le tirage par contact. Le tirage par projection. La technique des masques. Tirage de vues diapositives. *Tirage des copies en couleurs* : Principes généraux du procédé négatif-positif. Pratique du tirage négatif-positif. Conduite rationnelle du tirage en couleurs. Traitement des copies positives en couleurs. Le matériel de tirage.

164 p., 16 x 21, 84 schémas et tableaux, 20 hors-texte noir et blanc, 14 images en couleurs, 1976, 26.00 F (franco 30.00 F).

P. Chauvigny

INITIATION HI-FI St  r  ophonie-quadrirphonie

► Lexique Hi-Fi. Les principes de la reproduction sonore. Constitution d'une chaîne Hi-Fi. *Sources sonores* : la table de lecture. Le tuner. Les magnétophones. Le microphone. *Amplification* : l'amplificateur. Le préamplificateur. *Restitution* : l'enceinte acoustique. Le casque d'écoute. Le local d'écoute et l'acoustique. La quadrirphonie. Hi-Fi et automobile. Entretien du matériel Hi-Fi. L'achat du matériel. Musique et lumière. Signification des symboles et abréviations utilisés.

160 p., 15,5 x 24, 150 figures et schémas, 1976, 30.00 F (franco 35.00 F).

Ch. Fevrot

LES CAPTEURS

► Un capteur est l'instrument qui transforme une grandeur physique en grandeur électrique. Généralités sur les capteurs. Les capteurs de présence. Les capteurs de position et de cotes. Les dynamomètres. Torsiom  tres. Couplem  tres. Manomètres. Les débitmètres. Déplacement, vitesse, accélération. Thermomètres et hygromètres.

110 p., 15 x 21, 56 fig., schémas et tableaux, 1976, 28.00 F (franco 32.00 F).

Prof. Passouant
et A. Rechniewski

LE SOMMEIL UN TIERS DE NOTRE VIE

► Les laboratoires de la nuit. Les deux visages du sommeil. Pourquoi dormir ? Les variations de la durée du sommeil. Le mécanisme du sommeil. Les secrets de l'insomnie. Le sommeil et les drogues. Trop dormir, nuit. Le monde psychique de la nuit. Du rêve à la folie. Incidents et accidents de la nuit.

240 p., 15,5 x 24, 1976, 38.00 F (franco 43.50 F).

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

**COMMANDES PAR CORRESPONDANCE PRIX FRANCO
COMPRENANT LES FRAIS D'EXPÉDITION ET D'EMBALLAGE**

NOTRE CATALOGUE GENERAL

**14^e ÉDITION
1975**

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

QUANTITÉS	TITRES	MONTANTS
TOTAL		

NOM

ADRESSE

RÈGLEMENT JOINT: CCP ☐ CHÈQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

J. Kernilis

P. Pélissier et A. Billouin

PATINAGE

J. Voulet

Jack Choquet

TENNIS

360 p., 16 x 24, 370 fig. et photos, 1976, 48,00 F (franco 54,00 F).

les numéros « HORS SÉRIE » disponibles



**POUR RÉPONDRE A LA DEMANDE
DE NOMBREUX LECTEURS, NOUS
INDIQUONS CI-DESSOUS UNE
SÉLECTION DE NUMÉROS HORS
SÉRIE ENCORE DISPONIBLES**



- N° 62 WEEK END (1963)
- N° 96 AUTO 71-72 (1971)
- N° 98 MARINE (1972)
- N° 99 NUTRITION ET DIÉTÉTIQUE (1972)
- N° 100 AUTO 72-73 (1972)
- N° 101 PHOTO CINÉ SON (1973)
- N° 102 INFORMATIQUE 73 (1973)
- N° 103 AVIATION 73 (1973)
- N° 104 AUTO 73-74 (1973)
- N° 105 HAUTE FIDÉLITÉ (1973)
- N° 106 ENVIRONNEMENT
- N° 107 BIOLOGIE 74 (1974)
- N° 108 CHEMIN DE FER 75 (1974)
- N° 109 PHOTO CINÉ (1974)
- N° 110 NOUVELLES SOURCES D'ÉNERGIE (1975)
- N° 111 AVIATION (1975)
- N° 112 LE CERVEAU ET LA PENSÉE (1975)
- N° 113 HI-FI ET SONS 76
- N° 114 ASTRONOMIE

BON DE COMMANDE

à découper ou recopier et à retourner à Science et Vie, 5, rue de la Baume - 75008 Paris.
VEUILLEZ M'ENVOYER LES HORS SÉRIE :

N° _____

JE JOINS 8,80 F (franco) par EXEMPLAIRE
RÈGLEMENT A L'ORDRE DE SCIENCE ET VIE

☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer le n° de compte)

☐ C. Bancaire

☐ Mandat Poste

NOM _____

PRÉNOM _____

ADRESSE _____

PETITES ANNONCES

Case : 50 x 67 mm : 1150 F HT — 50 x 139 mm : 2300 F HT — 50 x 210 mm : 3060 F HT

Divers (5 à 20 lignes) 38 F HT la ligne

Règlement comptant Excelsior-Publicité CCP Paris 22.271.42

PHOTO MARVIL

POUR LA FOIRE DE PARIS

C'est un service complet que vous offre Photo Marvil. Venez nous voir, vous repartirez conscient de ne pas avoir perdu votre temps.

Parce que Photo Marvil c'est une sélection aux prix les plus compétitifs des meilleures marques mondiales :

ASAHI PENTAX	ELMO
CANON	CANON
KONICA	MINOLTA
MAMIYA	NIKON
MINOLTA	YASHICA
NIKON	BAUER
OLYMPUS	BEAULIEU
YASHICA	EUMIG
PETRI	LEICA
LEICA	NIZO
PRAKTICA	PAILLARD
ROLLEI	ROLLEI
FUJICA, etc.	SANKYO
KODAK	AGFA

EXCEPTIONNEL

L'acheteur se recommandant de cette annonce pendant la Foire de Paris se verra remettre un cadeau proportionnel au montant de son achat.

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)

272. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra gratuitement sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 146) - Boîte Postale 294
Avenue Thiers - 06009 NICE CEDEX

DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de formation, aux conférences (à Paris) et aux cours par correspondance de l'

ÉCOLE DE PSYCHO - GRAPHOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953

Régi par la loi du 12-7-1971

Préparation à la profession de **GRAPHOLOGUE**

Frais comptabilisables dans les dépenses de formation permanente

Documentation gratuite

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3,
94220 CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

Analyses et sélections par professeurs

L'AUTORITÉ S'ACQUIERT

Comme l'avocat qui affronte un jury, tout homme, qu'il soit technicien, commerçant, professeur ou employé, doit apprendre à affronter la vie, à se comporter en public, à vaincre son trac ou ses complexes, à acquérir de l'autorité.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra gratuitement sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 26) - Boîte Postale 294
Avenue Thiers - 06009 NICE CEDEX

DIVERS

APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.

Studio S.V. VRANY

9ter, rte Croissy - 78110 LE VÉSINET

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ÉLEVÉS, VOYAGES ENTièrement PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : **CENDOC à WEMMEL** (Belgique)

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale n° 1 à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

COURS MÉDICA

Une situation enviable vous est offerte, Mademoiselle, en suivant par correspondance le cours de **SECRÉTAIRE MÉDICALE** ou **ASSISTANTE MÉDICALE**. Documentation 581 contre 3 timbres à **COURS MÉDICA**, École privée et spécialisée d'enseignement à distance.

9, rue Maublanc à PARIS (15^e). Aide au placement des élèves.



NON BACHELIERS

Préparez la

CAPACITÉ EN DROIT

(Décret Ministériel de 12.7.56)

Form. acc. par cours programmés chez soi. Carr. jurid. assurée. Ce dipl. vs donne accès aux postes de Cadres de l'Adm. et du secteur pr.. Débouchés prof. expc.. Placement facil.. Carte d'adh.. Statut univer.. Écr. : **INSTITUT JURIDIQUE DE FRANCE**

Serv. Orientation Universitaire
Boîte-Postale 30 - 76310 Sainte-Adresse

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

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, 83460 Les-Arcs.
Enseignant privé à distance légal déclaré.

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 : 38 F; ajouter 12 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

L'ÉTAT offre des emplois stables, bien rémunérés avec ou sans diplômes H. et F.
Doc. revue FRANCE CARRIERES (SA)
45, rue Richer, Paris 9°.

OUTRE-MER

Canada, Australie, Afrique Rech. Cadres et Spécialistes ttes catégories - Doc. S & V contre deux timb. Essor-Outre-Mer, 8, r. G. Moquet - 94 Maisons-Alfort

CHAMPAGNE. René Jolly, viticulteur.
Landreville, 10110 Bar/Seine (25) 38.50.91
Direct. propriété. Tarifs sur demande.

**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.

LIVRES PRATIQUES

Médecine naturelle - Développement de la personnalité - Sciences occultes, etc.
Catal. génér. illustré contre 2 timbres poste
ÉDITIONS DANGLES
38 S, rue de Moscou, 75008 PARIS

V.I.B.E.L.

Contrôle votre potentiel électrique et
FAIT MIEUX ENCORE. Doc. c. 2 t.
Professeur DECHAMBRE, 12, avenue
Petsche, 05100 BRIANÇON.

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

RÉPERTOIRE HEBDOMADAIRE
des offres d'emplois disponibles Outre-
Mer - Étranger - Documentation gratuite
contre enveloppe réponse.

Yoga Mental. Apprenez en 5 leçons la
MÉDITATION TRANSCENDANTE.
repos plus profond que le sommeil. Confé-
rences de présentation à 20 h tous les
mercredis, MTSIC 13, r. Tour-des-Dames
75009 Paris. Tél. 874.59.76. Doc. 3 t.

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.

**TRIBUNE DES ATHÉES
03330 BELLENAVES**

Spécimen gratuit.

VOUS SAVEZ LIRE, ECRIRE

Chaque mois chez vous gagnez

50 000 A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout.
Sans argent. Indic. gratis. **EPHUS BP 16**
13201 Marseille

**DEVENEZ
DETECTIVE
RAPIDEMENT**

PAR MÉTHODE JEUNE ET DYNAMIQUE

Demandez documentation gratuite

CIDEPOL

à 1810 WEMMEL (Belgique)

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.). 35^e année. Rens. ctre 2 timbres. C.E.I. (See SV), BP 94, 13204 MARSEILLE Cedex 1

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 39 à PANORAMA
54230 NEUVES-MAISONS.

Vins de Bordeaux - tarif gratuit ou échantillonnage contre 10 F. timbres. GALLES Marc Viticulteur - St-André-du-Bois
33490 ST-MACAIRES.

L'Australie, l'Afrique du Sud, le Canada, l'Amérique du Sud, l'Afrique Noire, l'Europe recherchent personnel toutes catégories. Demandez la revue spécialisée **MIGRATIONS (SC)** B.P. 291-09 - PARIS.

Recherche quelques vrais amateurs de
VINS DE BORDEAUX

Notre Sté d'Intérêt Collectif a sélectionné pour vous qlqs crus parmi les plus authentiques et les plus sérieux. Doc. en couleurs à S.I.C.A. GRAVES PROPRIÉTÉ - Case post. 114-02 - 33210 LANGON

RECTIFICATIF

Le Conservatoire National des Arts et Métiers et le Professeur Daumas font connaître qu'aucune personne faisant partie du Conservatoire, ni du Musée National des Techniques n'a collaboré d'une manière quelconque à la préparation ou à la création de l'édition d'une collection de médailles dite : « Les 100 Plus Grandes Inventions de l'Humanité ».

LA TECHNIQUE VOUS ENNUIE ?

LE MINOLTA XE-1 EST AUTOMATIQUE.

Beaucoup de photographes amateurs sont rebutés par les problèmes de réglage ; tourner, pousser, centrer, tirer, calculer, tout cela leur paraît une perte de temps. Ce qu'ils souhaitent, c'est viser puis appuyer sur le bouton, un point c'est tout. Aussi possèdent-ils, en général, un appareil plutôt simple, aux possibilités forcément limitées.

Avec le Minolta XE-1, ils auront le même matériel que les professionnels, mais avec la même simplicité d'emploi que leur ancien appareil. Car tous les réglages se font automatiquement : un ordinateur miniature enregistre les données fournies par l'objectif et le posemètre et les transmet à l'obturateur, en une fraction de milli-seconde.

Si vous savez choisir le bon sujet, si vous savez le cadrer judicieusement, vos photos seront automatiquement réussies. Elles auront la qualité "professionnelle".

Avec le Minolta XE-1, c'est comme si vous aviez un assistant qui s'occupe de la technique : vous pouvez vous consacrer à la mise en scène.

LA TECHNIQUE VOUS PASSIONNE ?

LE MINOLTA XE-1 N'EST PAS AUTOMATIQUE.

Le Minolta XE-1 est un appareil automatique débrayable. En clair, cela signifie que l'automatisme est une commodité supplémentaire – mais facultative – ajoutée à un appareil classique, que l'on peut toujours utiliser en mode manuel. Et dans ce cas, jugez des possibilités qu'il offre : un obturateur plan focal de 4 sec. au 1/1000 (plus X et B) ; un posemètre à deux cellules CdS mesurant la lumière à travers l'objectif (avec système CLC de compensation du contraste, exclusif à Minolta) ; un viseur à mise au point par stigmomètre et microprismes affaissant, entre autres, la vitesse et le diaphragme ; la possibilité de réaliser (très facilement) des surimpressions multiples ; une gamme de 30 objectifs Rokkor (du fish-eye au télé de 1600 mm), tous fabriqués par Minolta et pourvus de son traitement achromatique ; etc., etc...

De quoi faire, en somme, presque aussi bien que Lucien Clergue ou David Hamilton, deux des prestigieux utilisateurs du matériel Minolta. Mais le jour où vous voulez faire du reportage et saisir au vol un instant exceptionnel, l'automatisme est là. A votre disposition.



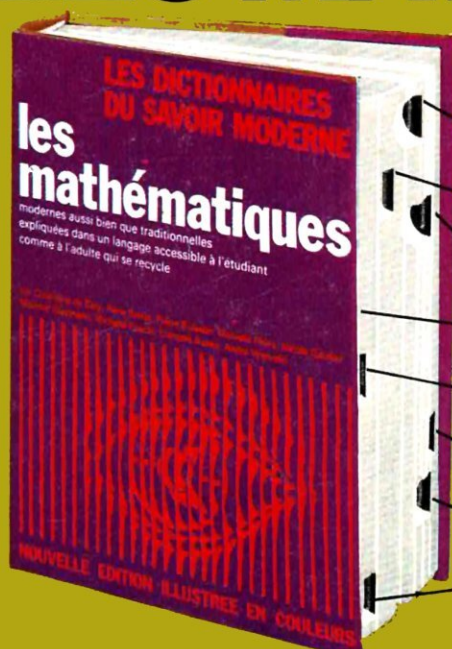
LE MINOLTA XE-1 : AUTOMATIQUE ET NON AUTOMATIQUE.

**Ne laissez pas vos enfants
démunis!**

- Ils ont un dictionnaire
de français ou d'anglais**
- Il leur faut aussi pour toute
leur vie un dictionnaire
de maths!**



LES MATHEMATIQUES



déjà
100 000 exemplaires
vendus.

ENSEMBLES

NOMBRES

ALGÈBRE MODERNE

ALGÈBRE LINÉAIRE

ANALYSE

LOGIQUE

STATISTIQUES

PROBABILITÉS, etc.

544 pages,
500 mots expliqués,
10 grands articles
d'initiation.

Toutes les mathématiques
modernes aussi bien que
les mathématiques classiques
réunies en un seul ouvrage.

En plus : un double signet
mobile guide la lecture
de l'ouvrage et répertorie
tous les signes mathématiques.

■ **Quand votre enfant ne sait pas ou ne sait plus** ce que veut dire un mot, vous le renvoyez au dictionnaire. Quand il ne sait plus le sens d'un mot de mathématiques, quand il ne sait plus un théorème ou une formule, que faites-vous?

■ **Et si vous pouvez l'aider, êtes-vous sûr de vous?**

Même pour des mathématiques dites traditionnelles? Vous rappelez-vous la formule du volume d'une sphère ou le calcul de la surface d'un polygone quelconque? La formule du nombre de « combinaisons » possibles de plusieurs éléments?

■ **Et si votre enfant ou vous-même voulez re-comprendre un raisonnement oublié, en avez-vous les moyens?**

■ **Et si vous-même voulez comprendre, savoir ce que sont les mathématiques modernes,** des ensembles aux statistiques, sans craindre d'être rebuté par des explications trop difficiles ou elliptiques, avez-vous l'ouvrage qui vous convient?

■ **Et si vous faites du marketing, de la publicité, de la médecine, de la sociologie, de la biologie,** vous avez besoin d'avoir, maintenant, un « instrument mathématique » à votre disposition.

**BON
D'EXAMEN
GRATUIT**

à découper ou à recopier en rappelant
S19 SYVAL et à retourner au C.E.P.L.
France :
114 Champs-Élysées 75008 Paris.
Belgique :
Palais-Saint-Jacques 7500 Tournai.
Suisse :
20, av. Guillemin 1009 Pully.
Envoyez-moi en communication gratuite
« LES MATHÉMATIQUES ».

**OFFRE EXCEPTIONNELLE
RIEN D'AUTRE À ACHETER**

Durant 10 jours, j'aurai tout le loisir de prendre connaissance de cet ouvrage. Passé ce délai :

● Je pourrai le garder et le payer en deux mensualités : la première de 33,90 F (+ 4,70 F de port), la seconde de 33,90 F. Je ne m'engage à rien d'autre.

● Je pourrai vous le retourner sans rien vous devoir.

Prénom _____ Nom _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____

Signature _____

Le Monde

« ... Parmi les nombreux ouvrages qui ont été consacrés aux mathématiques, celui qui est publié aujourd'hui est un des meilleurs, car il parvient à donner l'essentiel des mathématiques aussi bien sur le plan historique que logique... »

La revue scientifique

LA RECHERCHE

« Cet ouvrage devrait atteindre un vaste public. D'abord celui de ceux qui « savent » des mathématiques mais qui ne sont pas familiers avec les statistiques et les probabilités ; mais surtout celui de ceux qui « en ont fait » et qui ont oublié. »

**ET AUSSI
CHEZ VOTRE
LIBRAIRE**

c'est une production de
La Bibliothèque du
CEPL

114 Champs-Élysées
75008 Paris