

SCIENCE & VIE

*Guide des
additifs
alimentaires*

*L'étoile qui
explosa cet été*

*1^{er} rendez-vous
à 450 m
sous la mer*



**LA SCIENCE
CONTRE
LE CRIME**

**30 ANS DE PHYSIQUE
ATOMIQUE EN FRANCE**

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° 512 J.SV (Enseignement sur place)*
ou

Le guide des Carrières N° 512 C.SV (Enseignement à distance)*
(*rayer la mention inutile)

(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse

(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

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 affichant, 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.**

W



Sommaire
 Décembre 75
 N° 699
 Tome CXXVIII

Photo
 Arepi

SCIENCE

savoir

**QUAND UNE ÉTOILE EXPLOSE :
 LA NOVA DU CYGNE** p. 20
 par Renaud de la Taille

VÉNUS : UNE FOURNAISE A 500°C p. 24
 par Renaud de la Taille

**PLUS DE FICTION QUE DE SCIENCE DANS
 LA FICTION SCIENTIFIQUE** p. 28
 par Charles-Noël Martin

**LA SCIENCE
 CONTRE LE CRIME** p. 38
 par Françoise Harrois-Monin

LE MYSTÈRE DE LA GROTTÉ DE L'HORTUS p. 50
 par Yves Vial

**L'«OBJET» LE PLUS BAVARD DE L'UNIVERS :
 NOTRE HÉMISPHERE NORD** p. 54
 par Lancelot Herrisman

**UN COUP DE MAÎTRE :
 L'«ATLAS DU CERVEAU»** p. 56
 par Claude Métier di Nunzio

**LES PHOTOS DE KIRLIAN SANS
 MYSTICISME** p. 60
 par Alain Ledoux

**30 ANS DE PHYSIQUE
 ATOMIQUE FRANÇAISE** p. 63
 par Jean-Pierre Sergent

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 77
 dirigée par Gérard Messadié

LES DANGERS CULTURELS DU TOURISME p. 78
**175 000 DOLLARS
 POUR UNE THÉORIE NÉGATIVE** p. 80

pouvoir utiliser

Un rendez-vous à 450 m sous la mer

p. 83

par Jean-Albert Foëx

Pétrole off-shore ou « off-rentabilité » ?

p. 88

par Alain Ledoux

Le nouveau cheval fiscal est né de la crise

p. 94

par Luc Augier

Chronique de l'industrie

p. 99

dirigée par Michel Morice

Le planétarium le plus évolué du monde

p. 100

Les constructeurs japonais
contre le géant IBM

p. 101

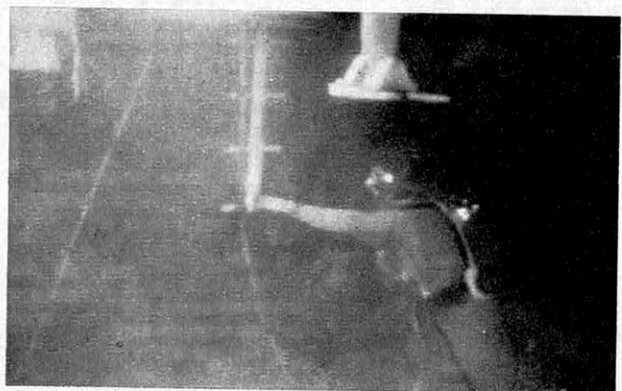
L'anti-prix de l'Alpe-d'Huez

p. 102



GAMMA

Le personnel de la CEA, au cours d'une manifestation de rue, motivée par l'inquiétude que l'avenir de cette commission suscite chez ses employés.



450 m sous la mer, c'est le prochain record de plongée sous-marine. Ci-dessus, déjà, un document : la première photo d'un homme à — 307 m.

UN LEXIQUE COMPLET DES ADDITIFS ALIMENTAIRES

p. 105

par Sophie Seroussi

PHOTO : ABUS ET LIMITES DE LA MINIATURISATION

p. 114

par Roger Bellone

LE COMBUSTIBLE LE MOINS CHER

p. 118

par Renaud de la Taille

UNE MORT DU XX^e SIÈCLE : LES HUITRES PLATES

p. 122

par Alexandre Dorozynski

LES JEUX

p. 124

par Berloquin, Alain Ledoux, Jean Tricot
Roger La Ferté, Luc Fellot, Pierre Aroutcheff

12 SKIS AU BANC D'ESSAI

p. 130

par Franz Schnalzger

JOUETS 1975-76 : UN PÈRE NOËL TÉMOIN DE SON TEMPS

p. 143

par Sophie Seroussi

LES LIVRES

p. 149

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

p. 153

dirigée par Luc Fellot

TÉLÉ COULEURS : 1 500 F MOINS CHÈRE

p. 153

LE CALENDRIER AU XX^e SIÈCLE

p. 157

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE & VIE

p. 166

LES TIMBRES

p. 165

ENCART TIME-LIFE

p. 1

**De nouvelles méthodes
permettent d'acquérir rapidement
une mémoire excellente**

Comment obtenir la MEMOIRE PARFAITE dont vous avez besoin

Avez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu ? D'où cela vient-il ?

Les spécialistes des problèmes de la mémoire sont formels : cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode, de mémorisation alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire, ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Études, vous obtiendrez de votre mémoire (quelle qu'elle soit actuellement) des performances à première vue incroyables. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs. Vous retiendrez aussi facilement la liste des 95 départements avec leur numéro-code.

Mais, naturellement, le but essentiel de la méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante, c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entretenez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

De votre vie entière, vous n'oublierez plus un nom ou un visage : 2 mois ou 20 ans après, vous retrouverez le nom d'une personne que vous rencontrerez comme si vous l'aviez vue la veille. Si vous n'y parvenez pas aujourd'hui, c'est que vous vous y prenez mal, car tout le monde peut arriver à ce résultat à condition d'appliquer les bons principes. La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile !

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit proposé ci-dessous, mais faites-le tout de suite car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

PARIS.

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service M 15 T Centre d'Études, 1, av. S. Mallarmé. 75017

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Joignez 1 timbre à 0,80 F pour frais.
(Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons réponses)

MON NOM
(en majuscules SVP)
MON ADRESSE
Code postal Ville

SCIENCE & VIE

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

Direction, Administration
Président : Jacques Dupuy
Directeur Général : Paul Dupuy
Directeur administratif et financier : J.-P. Beauvalet

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

Rédaction Générale

Renaud de la Taille
Gérard Morice
Pierre Rossion
Jacques Marsault
Charles-Noël Martin
Alain Ledoux
Françoise Harrois-Monin

Service photographique

Daniel Maisto
Photographes : Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page : Natacha Sarthoulet
Assistante : Virginia Silva

Documentation : Anne Cuvelier

Correspondants

New York : Arsène Okun, 64-33-99th Street
Rego Park - N. Y. - 11 374
Londres : Louis Bloncourt - 38, Arlington Road
Regent's Park - London W1

Promotion et diffusion

Directeur de la Promotion et des Abonnements :
Paul Cazenave assisté de Elisabeth Drouet
Directeur des Ventes : Henri Colney

Publicité :

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



Adresse télégraphique : SIENVIE PARIS

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 20 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

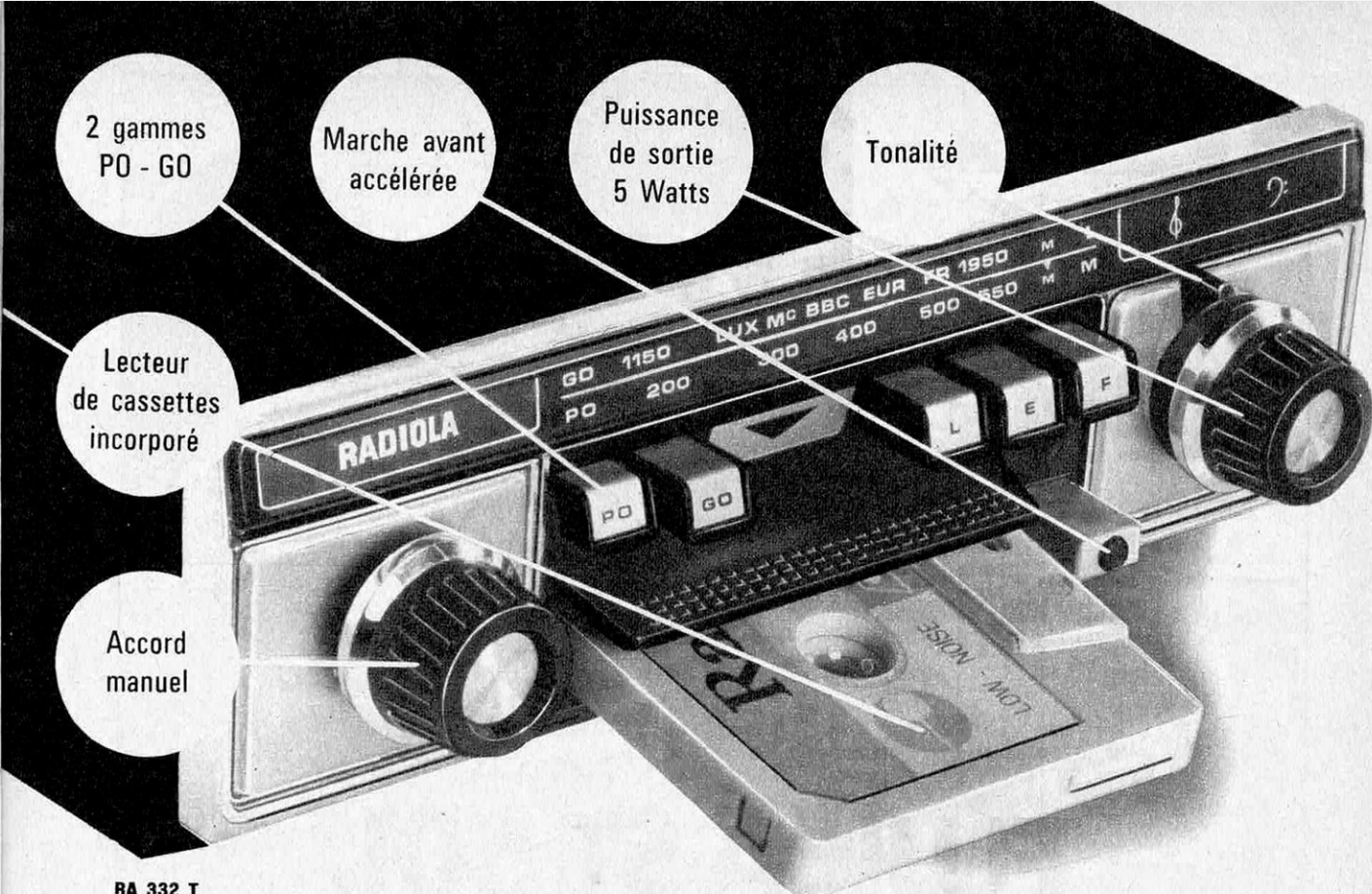
• ADRESSE : 5, rue de la Baume - Paris (8°).

• 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.



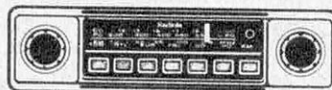
RA 332 T

Autoradio lecteur de cassettes à touches préréglées

7 autres modèles

RA 134 T :

Autoradio 2 gammes PO-GO
Puissance de sortie : 3 Watts

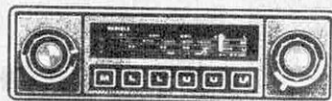
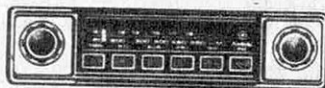


RA 431 T :

Autoradio 3 gammes PO-GO-FM
3 stations préréglées en GO
Puissance de sortie : 5 Watts

RA 330 T / 03

Autoradio 2 gammes PO-GO - 5 Watts
comportant un clavier préréglé sur :
LUX., EUR. 1, FRANCE 1 et M.C.
Tonalité par poussoir.

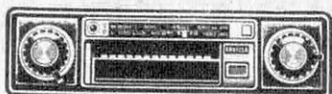
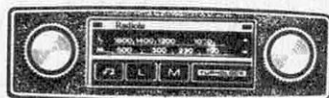


RA 531 T :

Autoradio PO-GO-FM - 5 Watts
Clavier préréglable à 6 touches
dont 3 FM.
Tonalité à réglage progressif

RA 341 T :

Autoradio 2 gammes PO-GO
Système de préréglage TURNLOCK
par poussoir unique sur 6 émetteurs
Puissance de sortie : 5 Watts



RA 232 T :

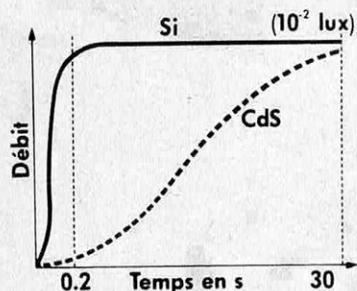
Autoradio à lecteur de cassettes
2 gammes PO-GO - 5 Watts
Tonalité à réglage progressif

RA 342 T : modèle stéréo

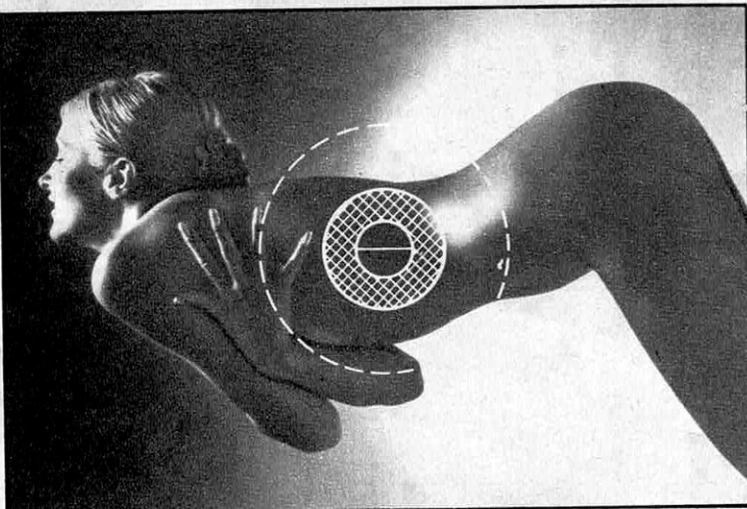
Radiola



Documentation sur demande à Radiola, 47 r. de Monceau, 75008 Paris



La cellule Silicium, qui équipe le FUJICA ST 601, est incomparablement plus sensible et rapide que la cellule CdS. En outre, elle a l'avantage de ne pas "mémoriser" la lumière de la prise de vue précédente.



UNE CELLULE CdS
EST ACTUELLEMENT IMPENSABLE
SUR UN REFLEX MODERNE.

Sur le FUJICA ST 601, la mise au point peut se faire de 3 façons :
stigmomètre, microprisme, anneau dépoli.
PLUS DE PROBLEME DE MISE AU POINT.

FUJICA ST 601.



**Pour la technique, c'est FUJICA.
Pour le prix,
c'est moins cher que vous ne le pensez.**

Dernier-né de la célèbre famille des reflex FUJICA, voici le FUJICA ST 601.

Compact, léger (moins de 800 g), cet appareil bénéficie de l'avance technique incontestable des FUJICA.

Il est doté d'une CELLULE SILICIUM, d'un viseur remarquablement précis,

d'un obturateur à haute fiabilité, etc.

Quant au prix*, c'est là encore une bonne surprise qui va donner à des milliers d'amateurs la possibilité de posséder sans plus tarder un appareil d'avant-garde.

FUJI FILM

* UN REFLEX AVEC CELLULE SILICIUM POUR MOINS DE 1 300 F

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.

SCIENCE & VIE

**Pour
vous abonner**

Nos tarifs

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

Nos correspondants étrangers

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

1 AN : 500 FB.

1 AN + 4 H.-Série : 650 FB.

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

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

1 AN : \$ 18

1 AN + 4 H.-Série : \$ 24.

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

1 AN : 45 FS

1 AN + 4 H.-Série : 60 FS

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

Règlements

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

Etranger: mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

Bulletin d'abonnement

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

1 AN ☐ 1 AN + HORS-SERIE ☐

2 ANS ☐ 2 ANS + HORS-SERIE ☐

A COMPTER DU NUMERO DE

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

CODE VILLE

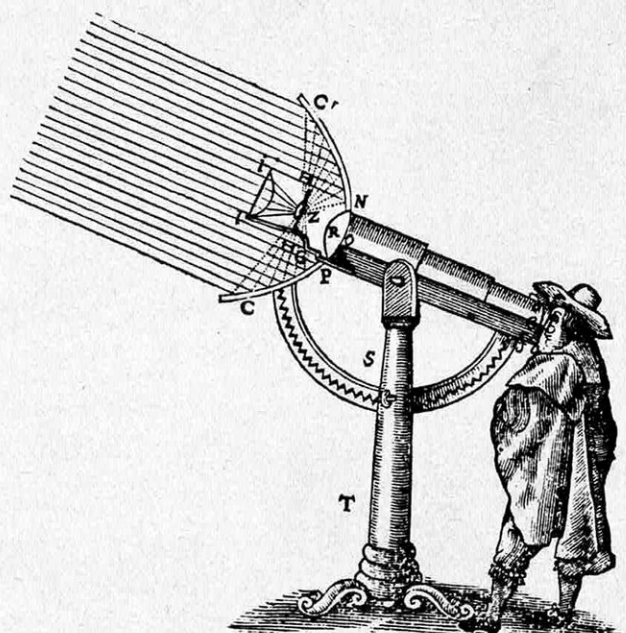
J'adresse le présent bulletin à SCIENCE ET VIE, 5 rue de la Baume, 75008 PARIS.

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

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

☐ Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature



Phot. B.N.

et derrière le ciel et les étoiles ?

Entre le principe de notre Terre immobile au centre de l'univers - comme l'affirmait Ptolémée, au II^e siècle de notre ère - et l'exploration des étoiles ultra-violettes par satellites artificiels, comment l'astronomie a-t-elle pu devenir une science ?

Stéphane Groueff et Jean-Pierre Cartier nous le disent, dans L'HOMME ET LE COSMOS. Une sorte d'immense reportage dans le passé, dans le présent... et vers l'avenir, pour savoir où en sont les recherches actuelles sur le cosmos, vers quoi elles tendent.

L'HOMME ET LE COSMOS

Dans la même collection
MAITRISE DU MONDE, dirigée par
RAYMOND CARTIER :

L'HOMME ET LA MER (S. Groueff)
L'AVENTURE DE LA MARINE (J.-P. Cartier)
L'HOMME ET LA TERRE (S. Groueff)
EXPLORATEURS ET EXPLORATIONS (J.-P. Cartier)

chaque volume relié (23 x 29 cm),
400 pages, plus de 400 illustrations
presque toutes en couleurs.



**LAROUSSE
PARIS-MATCH**
CHEZ TOUS LES LIBRAIRES



Un tout nouveau Canon : pour moins de 900 F, dans son étui de cuir noir.

Canon présente le premier «grand» appareil de poche

DANS la course aux appareils tout petit format, on a vu se précipiter tous les fabricants. Mais les Japonais de Canon sont comme nos paysans auvergnats ou beauveronnais : ils savent attendre.

Attendre le temps qu'il faut pour apprivoiser la nouveauté. Pour dépasser le gadget. Pour

ajuster la technique à une promesse d'emblée un peu trop séduisante.

La qualité des images Canon en tout petit format

Voici donc un petit Canon qui n'a rien de nouveau. Sauf qu'il fait des photos désormais compa-

rables à celles d'un grand Canon - et l'on sait que ce n'est pas là une mince référence.

Le format ?... Bien sûr, on peut glisser le 110 ED dans sa poche. On peut le mettre dans un attaché-case, un sac d'Hermès ou un tiroir à portée de la main.

Mais le problème n'était pas là.



prêt à fonctionner), le 110 ED fait ainsi des photos immanquables. Et surtout, il fait du plus rétif à la photo un grand reporter de tout ce qui nous touche, nous intéresse ou nous amuse.

Toujours prêt pour «faire une photo»

C'est donc l'appareil-solution pour qui n'entend rien à la photo. Mais aussi bien pour qui a déjà un merveilleux petit monstre 24 x 36 avec toute sa gamme d'objectifs.

Car il est des photos impossibles à faire avec un 24 x 36. Et qui sont toutes les photos improvisées, impromptues, toutes celles qui vous prennent au dépourvu,

sans qu'on ait la possibilité, le temps (ou l'envie) de « déballer tout son matériel ».

En fait, avec ses 300 grammes qui se logent si bien au creux de la main ou au fond de la poche, le 110 ED va faire entrer l'événement quotidien dans l'album de famille.

Il va nous aider à voir (et à mieux nous rappeler) tout ce qui, autour de nous, a seulement l'importance d'un instant heureux de la vie.

Guy GENTILHOMME

Pour toutes informations, on peut interroger le Canon-Center - 5, rue Scribe, 75009 Paris, tél. 742.03.20.

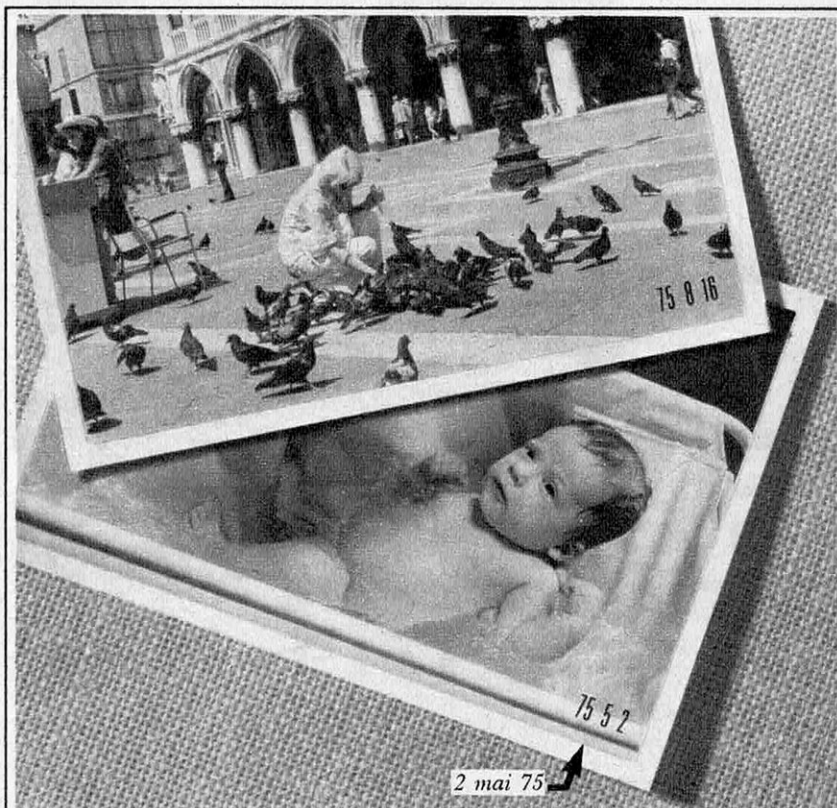
Et Canon sort son petit format avec trois ans de retard qui lui donnent quelques années d'avance.

L'objectif?... Avec cinq lentilles en quatre groupes, il ouvre à F2 - ce qui lui donne un œil de chat.

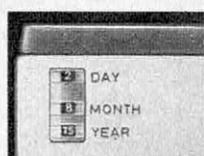
La mise au point?... On voit deux images dans le viseur. Et qu'il suffit de faire coïncider pour supprimer tout risque de flou.

Et le réglage?... Il est aussi simple que sur les « boîtes » les plus élémentaires. Ce qui revient à dire qu'un enfant a tout compris en dix secondes, parce que l'électronique se charge de tout.

A partir de pellicules en cassettes (il suffit d'enclencher, c'est



... et qui date ses photos!



Là aussi, Canon est allé plus loin. Puisque, automatiquement, et sur chaque photo, le nouveau 110 ED inscrit (si on le souhaite) la date exacte de la prise de vue.

«Et cette photo-ci, c'était quand?»... Sur le Canon 110 ED, trois mollettes (une pour le jour, une pour le mois, une pour l'année) permettent ainsi aux souvenirs de ne plus poser de questions.

NOS NOUVELLES LIP SONT ELECTRONIQUES.

Maintenant, nous pouvons parler avenir.



Chacune de ces montres électroniques à quartz, à aiguilles ou à chiffres électroluminescents, coûte 975 F (avec calendrier).

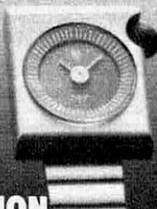
LES LIP ELECTRONIQUES:
6 NOUVELLES LIP PARMI LES 180 MODELES
DE LA COLLECTION LIP. DE 140 A 975 F.

Module électronique
à quartz, lecture par chiffres
électroluminescents.
Design R. Tallon.
Modèle déposé 875 F.

Module électronique,
trotteuse centrale, calendrier.
Design R. Meyer.
Modèle déposé 465 F.

Module électronique,
trotteuse centrale, calendrier.
Design R. Meyer.
Modèle déposé 420 F.

Module électronique.
Design R. Tallon.
Modèle déposé 380 F.



LIP. RIEN NE SE FAIT BIEN SANS PASSION.

Pour recevoir le Précis d'Electronique Horlogère Lip, envoyez votre carte de visite à Lip - Service des Relations Extérieures 74 rue du Temple, 75003 Paris.

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 X. J. 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 : X. J. Borg, chez Aubanel, 5, 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 :

X. J. Borg, chez AUBANEL, 5, place Saint-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du Succès ».

NOM

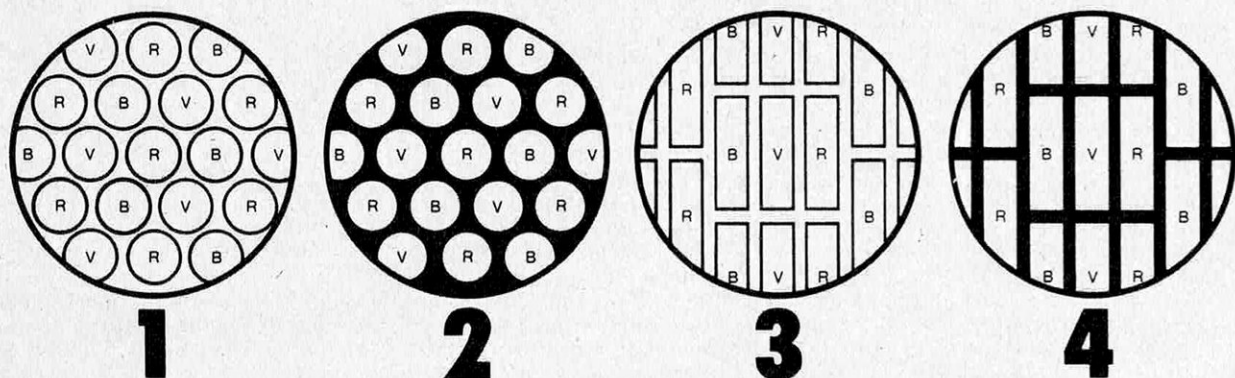
RUE N°

VILLE

AGE PROFESSION

Avant d'acheter votre TV-Couleur, attention !

Trois crayons de couleur peuvent vous éviter une erreur de 4000 F



Chacun des 4 cercles ci-dessus, qui représente l'agrandissement d'une portion microscopique de votre image-couleur, retrace et vous fait revivre les diverses étapes de l'Histoire de la Télévision en Couleur.

Munissez-vous de 3 crayons de couleurs : 1 rouge, 1 bleu et 1 vert. Ce sont les trois composantes de base qui donneront la couleur à votre image. Coloriez ensuite les pastilles et les petits rectangles contenus dans ces 4 cercles, en vous conformant aux symboles indiqués (B = bleu, R = rouge, V = vert) et vous allez revivre cette histoire.

CE CERCLE SCHÉMATISE LA PREMIÈRE GÉNÉRATION DE TV-COULEUR.

Une fois les pastilles colorisées, vous aurez sous les yeux la simulation de la première image-couleur reproduite par un téléviseur : les couleurs paraissent faibles et fades.

C'était le procédé créé en 1956.

Malheureusement, nombre de téléviseurs sur le marché en sont encore équipés aujourd'hui !

LE DEUXIÈME CERCLE REPRÉSENTE LA SECONDE GÉNÉRATION DE TV-COULEUR.

Procédez comme précédemment et comparez les deux cercles : les pastilles de la deuxième image semblent beaucoup plus colorées, plus nettes, plus vives. La raison ? C'est le remplissage en noir des espaces séparant les pastilles entre elles.

De nombreux fabricants utilisent également ce procédé aujourd'hui. Quoique bien supérieur au procédé précédent, il est qualifié de périmé par les techniciens de la TV.

TROISIÈME GÉNÉRATION DE LA TV-COULEUR.

Nous abordons maintenant la technique moderne de reproduction de la couleur : les pastilles ont été remplacées par de longs rectangles. Vous remarquerez que ces rectangles présentent une surface colorisée bien supérieure à celle des pastilles. Les couleurs semblent plus vives, plus naturelles.

Ce système est la méthode la plus récente que les fabricants utilisent pour la reproduction d'une image-couleur. Mais ce n'est pas la plus récente chez TOSHIBA !

TOSHIBA LANCE LA QUATRIÈME GÉNÉRATION DE TV-COULEUR.

Quand vous aurez fini de colorier les rectangles du 4^e cercle, vous pourrez constater qu'il présente tous les avantages des deux cercles précédents : la richesse de couleur créée par les rectangles, + la netteté et le contraste dus au fond noir qui remplit l'espace inter-rectangles. Le résultat, c'est l'image-couleur de télévision la plus brillante, la plus claire et la plus nette qui puisse exister aujourd'hui.

Ce système, inventé par TOSHIBA, s'appelle le BLACKSTRIPE (Black pour fond noir, Stripe pour rectangle).

AGENCE A



CENTENAIRE TOSHIBA

Nous avons entrepris de vous démontrer sa supériorité de la façon la plus simple : en vous laissant juger par vous-même !

BLACKSTRIPE DE TOSHIBA

Si le téléviseur couleur que vous avez choisi d'acheter n'en est pas équipé, vous risquez de commettre UNE ERREUR de 4000 F.



IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

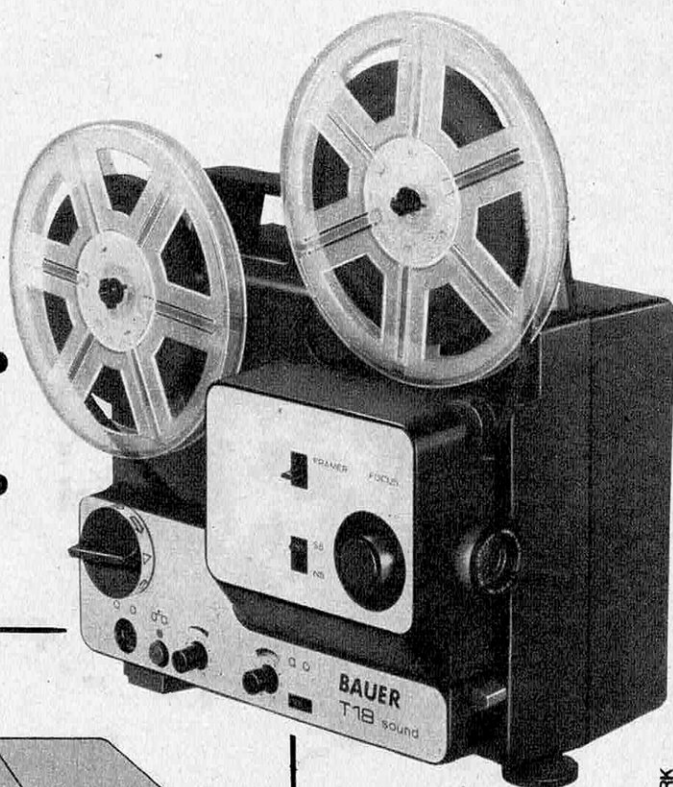
tranchant distribution

zone d'activités de Courtabœuf, B.P. 62, 91401 Orsay tél. 907.72.76 + télex 690304 F.
zone sud Lyon : 62, Ancienne Voie Romaine, 69290 Craponne tél. : (78) 57.17.66, télex 330310.

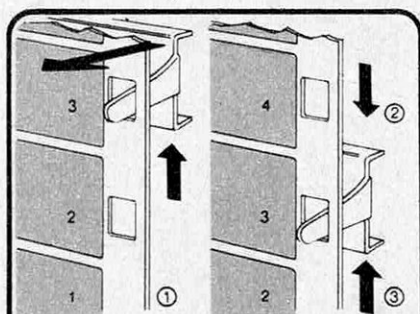
*Vous n'avez peut-être pas sous la main les 3 crayons de couleur nécessaires.
Dans ce cas, reportez-vous à la page 37 : nous avons colorié pour vous les 4 cercles. Jugez par vous-même !*

vos films sonores sont précieux

confiez-les à un projecteur Bauer



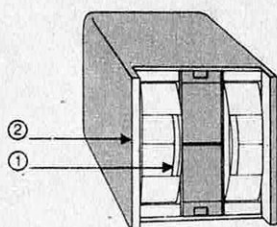
U LARK



- 1) La griffe d'entraînement entre dans la perforation du film sans toucher les bords
DONC SANS L'ABIMER
- 2) Elle appuie progressivement pour déplacer le film
DONC SANS DÉCHIRER
- 3) Elle remonte légèrement pour se dégager du film sans frotter
DONC SANS BRUIT.

Un dispositif professionnel d'entraînement du film : vos films toujours intacts.

Ce dispositif d'entraînement est celui des projecteurs BAUER des grandes salles de cinéma. Après des centaines de projections, vos films restent intacts. Ecoutez le silence d'un BAUER, vous comprendrez : BAUER a 40 ans de cinéma professionnel derrière lui.



- 1) Tête de lecture en RECOVAC, métal à très haute dureté
DONC SANS USURE.
- 2) Boîtier de protection en MUMÉTAL
DONC SANS PARASITES.

Une tête magnétique exclusive RECOVAC : une restitution maximale du son.

Cette tête reproduit le son de votre film sur une large bande de fréquences. Sans fluctuations, sans parasites. Pratiquement sans usure : le RECOVAC est un métal de très haute dureté.

BAUER, un choix entre 4 modèles sonores :

Du plus simple des projecteurs sonores (le T 17) au plus sophistiqué (le T 60 stéréo), ils ont tous, un chargement vraiment automatique. Venez les comparer aux autres chez votre spécialiste Photociné.

Demandez la documentation sur les projecteurs BAUER à :

ROBERT BOSCH (France) S.A.
Département Commercial Photociné
B.P. 142 - 93404 SAINT-OUEN

Nom _____

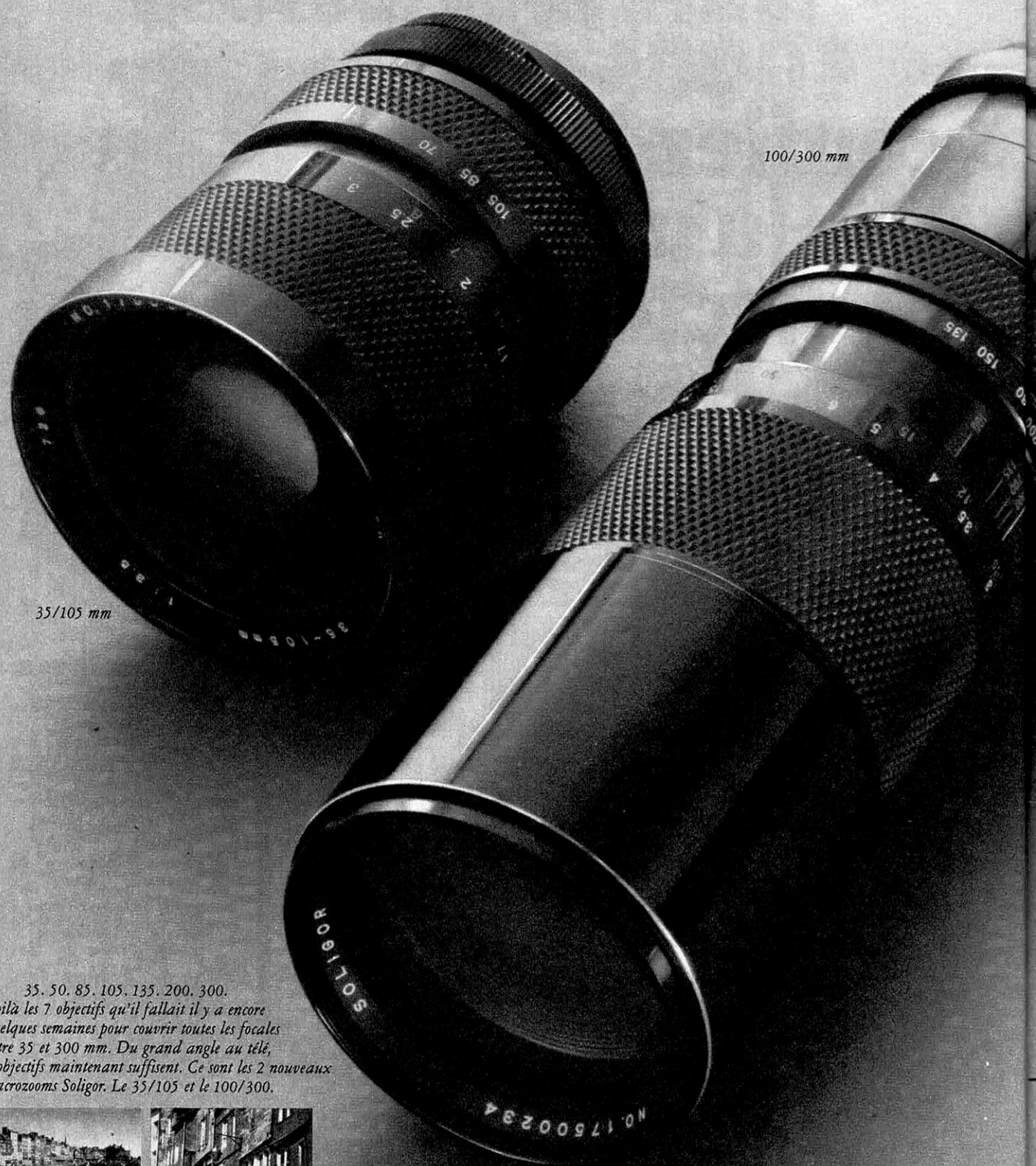
Adresse _____

Bauer, 40 ans de cinéma... et une belle longueur d'avance

SV
BAUER
Groupe BOSCH

"Combien faut-il d'objectifs pour couvrir

Réponse: 2



35/105 mm

100/300 mm

35. 50. 85. 105. 135. 200. 300.

Voilà les 7 objectifs qu'il fallait il y a encore quelques semaines pour couvrir toutes les focales entre 35 et 300 mm. Du grand angle au télé, 2 objectifs maintenant suffisent. Ce sont les 2 nouveaux macrozooms Soligor. Le 35/105 et le 100/300.



Du 35 mm...



... à 300 mm

Soligor, leader de l'objectif.

toutes les focales entre 35 et 300 mm?"

Le 35/105 est le premier zoom au monde qui permette en même temps la macro-photographie et couvre toutes les focales du grand angle au télé moyen. Étonnant pour une aussi petite taille: 10 cm seulement! Pourtant, ça ne l'empêche pas d'ouvrir à 1:3,5. Une ouverture assez exceptionnelle pour un zoom.

Quant à la bague de sélection des focales, on ne peut manquer d'être surpris par sa douceur de manœuvre qui rend possible une sélection précise de chaque focale. Une par une 35, 36, 37, 38... jusqu'à 105. Millimètre par millimètre. C'est dire les cadrages extrêmement rigoureux auxquels on arrive.

Le 100/300 est un télé-zoom-macro au champ de focale très étendu. Rien de moins qu'un éventail de 200 focales, 100, 101, 102,... etc. Il commence en dessous du 105 et remplace à lui seul sans aucune manipulation 3 ou 4 objectifs.

D'aucuns pourraient le trouver un peu trop long: 21,6 cm. Mais notez bien: il est moins grand qu'un simple objectif de 300 mm!

De plus, les bagues de mise au point et de zooming, gainées de caoutchouc "pointe de diamant", assurent une parfaite tenue en main, ainsi qu'une grande souplesse et précision de manœuvre.

Mais, les possesseurs de 50 mm n'ont pas été oubliés: Soligor a conçu le macro-zoom 70/220, complément idéal du 50 mm. Il couvre toutes les focales du proche télé à la focale très longue avec une ouverture de 1:3,5.

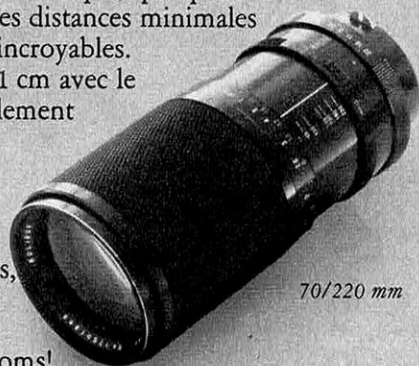
Comme le 100/300, le 70/220 a également un crantage en demi-diaphragme. Mais l'intérêt majeur de ces 3 macro-zooms Soligor, est évidemment la macro-photographie. Sans aucun accessoire supplémentaire, sans soufflet, sans bonnette, sans double rail. Rien qu'avec votre objectif.

Pour les férus de technique, quelques chiffres parlent d'eux-mêmes: les distances minimales de mise au point sont incroyables. 31 cm avec le 35/105, 41 cm avec le 100/300 et 2,54 cm seulement avec le 70/220.

Outre ces 3 nouveaux macro-zooms, Soligor propose une gamme de plus de 50 objectifs dont 12 zooms!

Du 21 au 800 mm toutes les lentilles des objectifs Soligor bénéficient du traitement anti-reflets "spectra hard". Il garantit un rendu des couleurs et un contraste optimum, même en cas d'éclairages difficiles.

Livrables en montures fixes ou en montures interchangeables selon les modèles, les objectifs Soligor s'adaptent à la quasi-totalité des boîtiers 24 x 36.



70/220 mm

SOLIGOR

Cette photo représente 7 objectifs de la série CD
A TRAITEMENT MULTICOUCHES

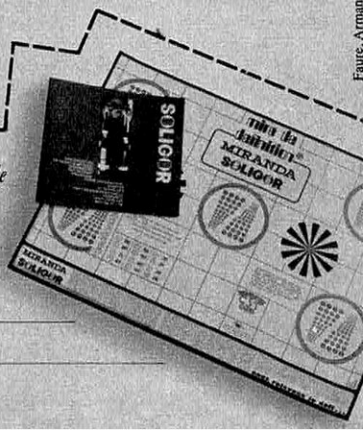


Soligor c'est aussi des flashes, des doubleurs et tripleurs de focales, des accessoires macro-photo, etc...

Pour recevoir gratuitement la luxueuse brochure de 24 pages couleurs avec la description détaillée de l'ensemble des objectifs et accessoires Soligor, une mire de définition, ainsi qu'un tarif et la liste des 800 concessionnaires, veuillez retourner ce coupon à Techni-Ciné Phot, Agent exclusif pour la France. B.P. 106 - 93404 St-Ouen - Tél.: 076.61.19.

Votre nom: _____

Votre adresse: _____



30 août 75

8 octobre 75

La nova du Cygne apparaît dans le télescope comme un astre éblouissant, le 30 août 75. Avec une magnitude 2, c'était à l'œil nu une belle étoile de l'hémisphère nord. Un mois plus tard, début octobre, et dans les mêmes conditions, ce n'est plus qu'une petite étoile, à peine plus brillante que les autres. Sa magnitude, 7,5, la rend invisible sans instruments.

Photos Observatoire de Haute Provence — CNRS

LA NOVA DU CYGNE: QUAND UNE ÉTOILE EXPLOSE

Apparue brusquement fin août, devenue soudain assez grande pour être visible à l'œil et tout aussi rapidement redevenue toute petite, cette étoile a permis d'expliquer une énigme qui remonte au début du siècle : l'origine des rayons cosmiques.

● De toutes les sciences exactes, l'astronomie est de très loin la plus prophétique, et la voyance dans le futur le plus reculé constitue une part essentielle de ses buts. Dans le plus petit observatoire, on prédit fort bien, même si les calculs sont difficiles, l'échelonnement des planètes sur une douzaine de siècles et l'aspect de la Grande Ourse d'ici quelques millénaires. On connaît, avec une bonne précision le temps qu'il reste à briller, donc à vivre, aux étoiles qui enjolivent le ciel durant la nuit, et l'état du Soleil l'année prochaine n'est nullement chose cachée aux astrophysiciens. Du coup, l'imprévisible prend valeur d'événement majeur dans cette science du prévisible ; et les choses que les astronomes ne savent pas prévoir sont rares, très rares même. Au niveau des plus spectaculaires, on n'en connaît que trois : les comètes, les bolides et les novae.

Bien sûr, il y a quelques comètes prévues,

mais la plupart d'entre elles arrivent sans prévenir, tout comme les aérolithes : nul ne peut savoir s'il ne va pas en recevoir un en sortant de chez lui. Quant aux novae (et supernovae) elles constituent un événement si peu fréquent, et si éclatant, qu'il est passionnément recherché par l'astrophysique.

Ce qui donne toute sa valeur à la nova apparue en septembre dans la constellation du Cygne, pas très loin de l'étoile polaire mais un peu plus haut dans le ciel. Cette nova, étonnante par bien des points, porte un nom assez bien connu : Honda ; pas celui des motos, cela va de soi, mais celui d'un amateur astronome japonais qui s'avère un découvreur de premier plan, car il a déjà pas mal de comètes à son actif et quelques novae de moindre importance.

Précisons tout de suite que la nova est une étoile qui se met soudain à briller de manière éclatante, comme une ampoule brusquement survoltée ; en quelques heures, sa luminosité devient des milliers de fois plus grande, puis elle diminue graduellement et irrégulièrement ; en quelques mois ou quelques années, elle revient à sa valeur initiale. Or, cette valeur initiale est presque toujours si faible qu'elle est invisible à l'œil nu, voire même au télescope comme c'est le cas de la nova Honda. Autrefois, on voyait donc apparaître subitement une étoile là où il n'y avait rien, et pendant longtemps les astronomes ont cru assister ainsi à la naissance d'une nouvelle étoile, d'où le terme de nova — du latin novus, a, um, nouveau.

C'est donc fin août que le Japonais Honda, qui étudie systématiquement le ciel toutes les nuits, vit apparaître soudain une étoile à peu près à mi-chemin entre Vega et l'Etoile Polaire. Or, il n'y avait jamais rien eu à cet endroit et le plus puissant télescope n'y voyait que du ciel noir. Une brève étude de sa position montra que cette dernière était fixe : il ne s'agissait donc pas d'une comète. En principe, il y a une vingtaine de novae par an dans notre galaxie, dont la plupart restent d'ailleurs invisibles à l'œil nu ; l'événement n'était donc pas extraordinaire, mais il le devint les jours suivants, quand la nova se mit à briller d'un tel éclat qu'elle devint parfaitement visible sans instruments, sa luminosité valant alors celle de l'étoile polaire.

À l'œil nu, une nouvelle étoile venait d'apparaître, comparable donc à celle qui nous permet de ne pas perdre le Nord. Au maximum, elle a atteint la magnitude 1,5, ce qui la classait parmi les étoiles brillantes. Mais, très vite, elle a perdu son éclat, retombant à la magnitude 6 dès le 8 septembre, et n'étant déjà plus visible sans lunette. Précisons que la magnitude, qui mesure l'éclat d'un astre, est exprimée par un chiffre d'autant plus grand que l'éclat est plus faible. De fait, il n'y a que deux étoiles si brillantes que leur magnitude est un nombre négatif : Sirius avec $-1,6$ et Canope avec $-0,9$. Puis une dizaine dont la magnitude est comprise entre 0 et 1 : Véga, Arcturus, Bételgeuse, etc. Après, des milliers d'étoiles courantes entre 1 et 2, et ainsi

de suite, la limite du visible s'arrêtant à la magnitude 6. Notons que cette échelle est fondée sur celle qu'employaient les Grecs il y a 2 000 ans.

Notre nova Honda avait donc atteint la magnitude 1,5, puis elle est retombée assez vite. Ce qui est plus étrange, c'est qu'il n'a pas été possible de trouver trace de la moindre étoile à cet emplacement sur les clichés photographiques. Il faut dire ici que le ciel est régulièrement photographié avec les instruments les plus puissants pour dresser une véritable carte stellaire du ciel. Sur les clichés, les grands télescopes atteignent jusqu'aux étoiles de magnitude 21 grâce à des poses très longues. Au-delà, les étoiles nous restent totalement inconnues ; celle qui a engendré la nova de septembre était donc de magnitude inférieure à 21, ce qui pose un problème. En effet, l'amplitude totale de la poussée lumineuse est au moins de $21,5 - 1,5 = 20$ magnitudes ; c'est un écart très largement supérieur à ceux observés jusqu'ici pour les novae.

Il faut savoir qu'un écart de 5 magnitudes correspond à une variation d'énergie de 100. Donc une variation de 100×100 , soit 10 000 pour un écart de 10. Et un écart de 20 magnitudes traduit un accroissement d'énergie de 100 millions. En général, les novae ne dépassent guère une variation d'énergie de 100 000 et atteignent rarement le million. Celle de septembre était donc un modèle si peu courant que la question se posait un moment de savoir si ce n'était pas une supernova.

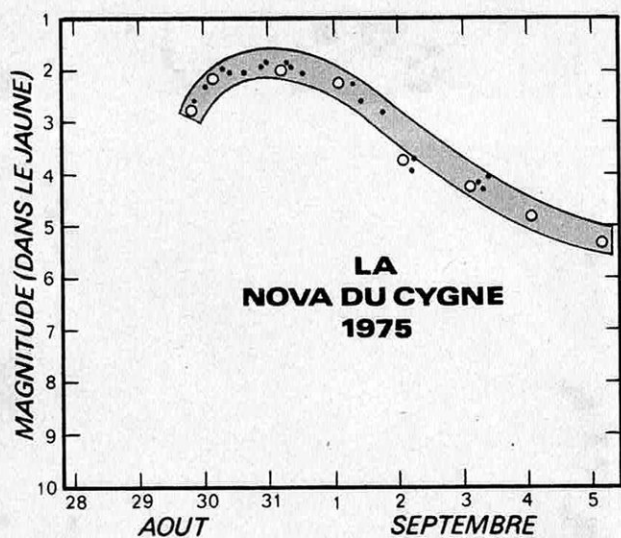
Tous les observatoires de l'hémisphère nord en firent donc une étude détaillée. L'analyse spectrographique révéla tout d'abord des lignes d'émission très larges et intenses, qui sont celles de l'hydrogène. Cet élément est donc dominant, mais on a noté aussi la présence d'oxygène, de calcium, de silicium et de fer. L'analyse du déplacement de ces raies vers le bleu indique une vitesse de rapprochement qui est celle à laquelle sont éjectés les gaz de l'étoile lors de l'explosion. Au commencement, ceux-ci avaient une vitesse de 1 500 km/s., mais quelques jours plus tard, ils avaient accéléré jusqu'à atteindre 3 000 km/s ! Jamais on n'avait relevé des vitesses aussi élevées lors d'une nova, ce qui constituait une seconde énigme pour les astronomes.

La décrue exceptionnellement rapide de cette immense vague de lumière permit d'attribuer à l'étoile une magnitude absolue maximum de $-9,5$. En comparant ce chiffre à la magnitude relative de 1,5 on en tire la distance de la nova : 5 000 années-lumière. On a donc vu apparaître, en septembre dans le ciel boréal, une explosion qui avait eu lieu il y a 5 000 ans : la première dynastie égyptienne commençait son règne quand l'étoile se mit brusquement à flamber.

Cette brillante nova a été suivie, non seulement par les moyens optiques de l'astronomie, mais aussi dans le domaine des rayons X et des ondes radio. Pour les premiers, totalement arrêtés par l'atmosphère, il a fallu faire appel au satellite Ariel 5, qui avait déjà repéré l'étonnante

nova à rayons X dont nous avons rendu compte dans notre précédent numéro. Mais cette fois le détecteur n'a rien trouvé pour Honda, ce qui prouve que son émission dans les X est au moins 30 millions de fois moindre que celle de la nova X. Et dans le domaine des ondes radio, ce fut le même insuccès : il semble bien qu'il s'agisse d'une nova purement lumineuse.

Comme nous l'avons dit, il y a quelques dizaines de novae chaque année dans notre galaxie ; mais il n'y en a qu'une poignée qui soient observables, même avec les plus grands instruments. Les astronomes continuent donc à obser-



Variations d'éclat de la nova du Cygne en 75 : les petits ronds représentent la moyenne nocturne des estimations sur clichés, les points correspondent à des mesures photo-électriques de cette même magnitude faites à des intervalles allant de quelques heures à une journée. C'est donc vers le 31 août que l'étoile a atteint sa plus belle luminosité.

ver celle de septembre, malgré sa rapide décroissance, car deux questions restent en suspens : quelle est l'origine des novae ? Et sont-elles, avec les supernovae, à la base des rayons cosmiques ? Pour la première question, on sait déjà que l'explosion stellaire qui constitue le phénomène nova ne met pas en jeu la vie de l'étoile, contrairement à ce qui se passe avec les supernovae.

L'explosion des novae est une formidable catastrophe, d'une échelle dépassant largement tout ce dont les hommes peuvent être témoins sur Terre. Les étoiles sont, en effet, des corps célestes immenses sans rapport avec notre modeste globe et dont le Soleil peut donner une idée : s'il se mettait à exploser comme une nova, ni la Terre, ni aucune des planètes ne résisteraient à ce retour de flamme aux dimensions astronomiques. Pourtant, une fois calmé, le Soleil reprendrait son aspect habituel. Il suffirait même d'une bonne explosion à sa surface pour rayer la vie sur Terre : on peut mesurer alors ce qu'est l'explosion subite des couches superficielles de

toute une étoile qui s'active comme un foyer qu'on tisonne. Reste à savoir pourquoi survient cette activation.

L'hypothèse qui prévaut actuellement est la suivante : tout d'abord, le phénomène affecterait essentiellement les systèmes doubles, ceux formés de deux étoiles qui tournent autour de leur centre de gravité commun. Assez tard dans l'évolution d'un tel système, une des étoiles commence à se gonfler, à s'étaler jusqu'à se déverser dans l'étoile voisine. Cette soudaine arrivée de matière vient rompre l'équilibre gravifique et thermonucléaire de l'astre.

Or, cet équilibre est basé sur des forces immenses qui réagissent très violemment quand on les dérange, et c'est l'explosion, ou du moins un séisme stellaire qui revêt cet aspect pour nous. Car une fois trouvé un nouvel équilibre, l'astre revient à un comportement plus tranquille et peut continuer ensuite à briller normalement pendant des milliers d'années avant de s'éteindre tout doucement en se refroidissant.

Par contre, il n'en va pas de même avec les supernovae, un phénomène qui n'affecte que les étoiles ayant au moins une fois et demie la masse du Soleil. Et cette fois l'explosion est définitive et met fin à la vie de l'étoile. On sait que dans celle-ci, il y a équilibre entre la force expansive des réactions thermonucléaires qui affectent le centre, et les forces de pesanteur qui tendent à ramener l'étoile vers ce centre. Quand l'étoile a consommé tout son combustible nucléaire, au départ de l'hydrogène, puis de l'hélium, et ainsi de suite jusqu'au fer par fusion, la pression interne n'est plus suffisante pour vaincre l'attraction gravifique. Toute la matière de l'étoile commence à s'effondrer vers son centre, et cette contraction engendre une chaleur considérable, suffisante pour faire démarrer de nouvelles réactions nucléaires.

Mais cette fois les réactions vont être totalement destructrices et c'est l'étoile entière qui explose dans un déferlement de chaleur et de lumière. Pendant quelques semaines, l'étoile devenue supernova rayonnera autant d'énergie qu'un bon milliard de soleils mis ensemble et la matière éclatée se trouvera lancée dans l'espace à des vitesses proches de celle de la lumière. Elle va former alors une nébuleuse qui pendant des centaines, et mêmes des milliers d'années, va puissamment rayonner dans le domaine des rayons X et des ondes radio. Au centre, il arrive parfois que l'explosion laisse des cendres, sous forme d'une boule de neutrons tassés comme des briques. Ce noyau hyper-dense a reçu le nom d'étoile à neutrons.

La supernova est donc différente de la nova, en ce sens que l'explosion est beaucoup plus forte. Il y a la même différence entre les deux processus qu'entre une allumette et une bombe. Mais la compréhension de cette bombe a permis de résoudre un problème vieux de 75 ans : l'origine des rayons cosmiques. Et cela, bien qu'il n'y ait à peu près qu'une supernova par siècle dans notre galaxie, ce qui est bien peu.

(Suite du texte page 160)

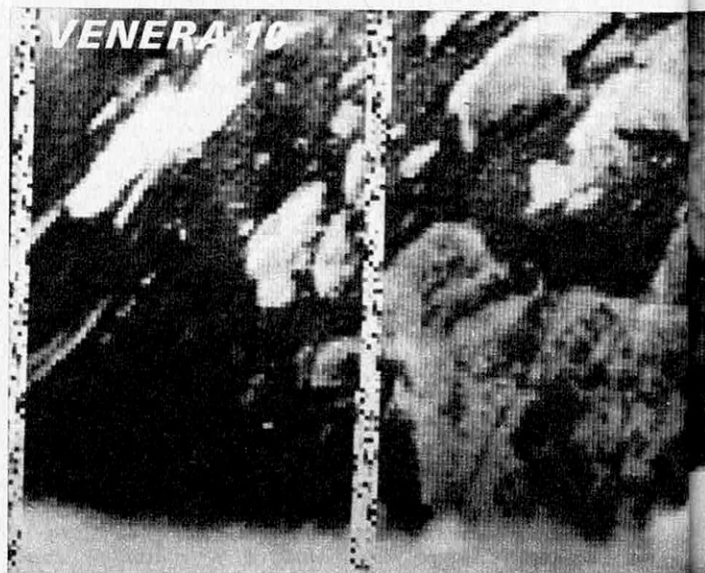
VÉNUS SURPREND LES ASTRONOMES PAR SA JEUNESSE

L'exploit enfin réussi par les sondes soviétiques Venera 9 et 10, dans des conditions qui sont celles d'un plongeon à 135 m de profondeur dans du zinc en fusion, ont apporté des informations inattendues : l'Etoile du Berger a une atmosphère claire et non laiteuse. Et son relief est jeune.

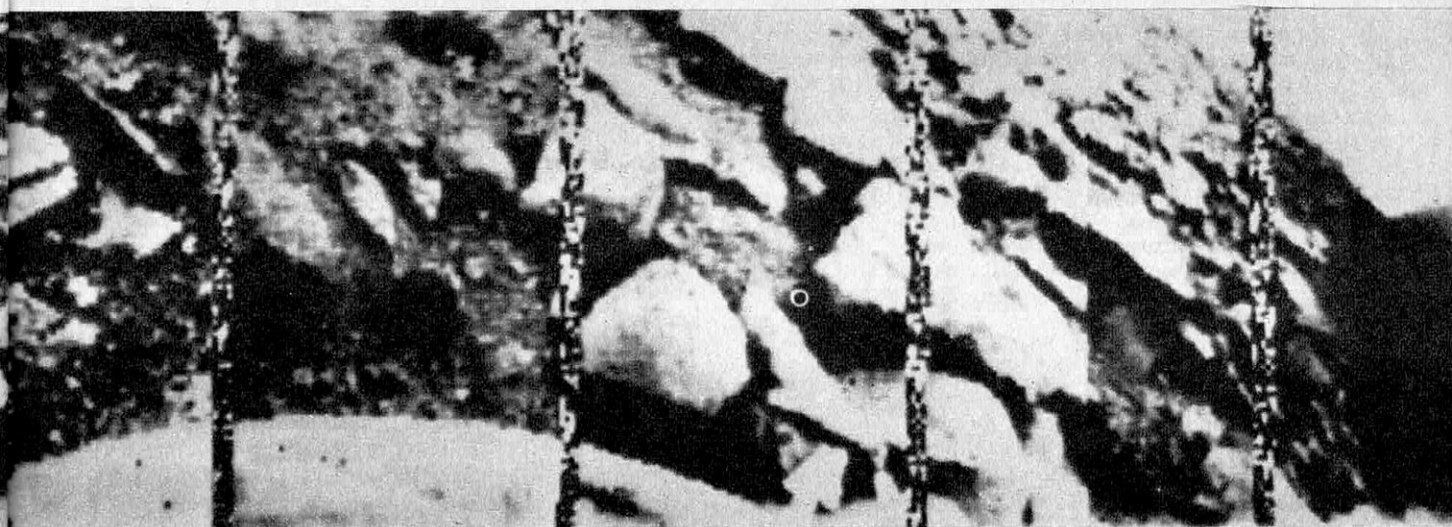
... Eh bien, Vénus non plus ne ressemble pas tout à fait à l'image qu'on s'en était faite. De même que l'on n'a pas trouvé de canaux sur Mars, ni de reliefs usés sur Mercure, les sondes soviétiques n'y ont pas trouvé le relief poli par les tempêtes et la chaleur sur lesquels on spéculait jusque récemment. Du moins, les images ci-dessus expédiées par Venera 9 et 10 ont-elles révélé des tas de cailloux aigus comme des silex et de grands galets ronds aplatis en disques témoignant d'un relief jeune et actif.

C'est le 20 octobre 1975 que la station Venera 9 atteint Vénus, après 136 jours de vol pour un parcours de 300 millions de kilomètres. Pour la première fois, un engin est satellisé autour de Vénus, les huit essais précédents s'étant plus ou moins soldés par des échecs (1). Il en était allé de même avec les sondes américaines, en particulier celle qui partit ensuite faire les photos de Mercure. La technique qui consiste à satelliser l'engin spatial tout entier avant d'en faire sortir une capsule qui se posera en douceur est d'ailleurs une procédure mise au point jusqu'ici par les seuls Américains pour les missions lunaires et martiennes. Les Russes ont donc cette fois repris la même technique.

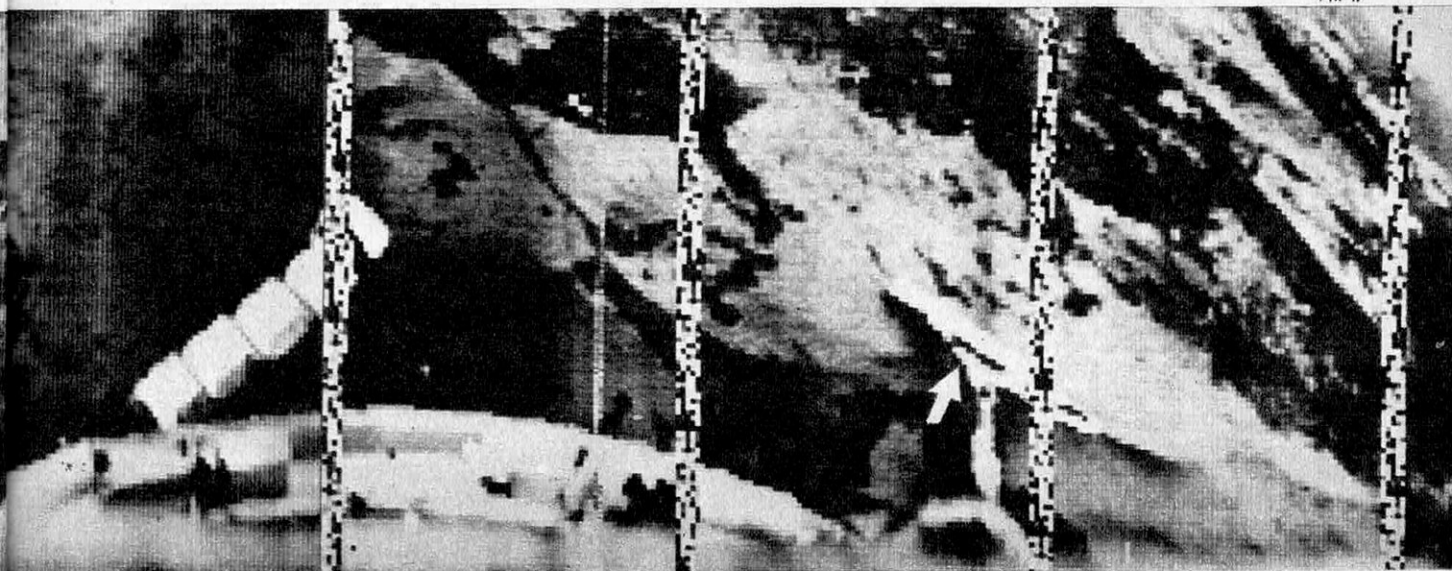
Pendant le voyage Terre-Vénus, 90 liaisons radio ont été faites pour contrôler l'appareillage scientifique, mesurer exactement les paramètres de la



trajectoire et recevoir les résultats des expériences menées en cours de vol sur les processus physiques de l'espace interplanétaire. Venera 9 et 10 avaient en effet emporté deux expériences françaises conçues par le Pr Blamont, directeur du service d'Aéronomie du C.N.R.S. Ces expériences (un photomètre pour la mesure de la raie d'hydrogène Lyman Alpha et une cellule à deutérium) étaient destinées à mesurer la température et la distribution de l'hydrogène atomique et du deutérium dans l'environnement et l'atmosphère de Vénus. Selon certaines théories, la présence d'hydrogène dans l'environnement de Vénus indiquerait que la planète a eu de l'eau dans son atmosphère dans le passé. Pareillement la présence de deutérium indiquerait la présence de molécules d'eau actuellement. Avant l'arrivée près de Vénus, et pour être sûr que la capsule ensuite se détache bien où il faut, il a fallu faire deux corrections de trajectoire pour assurer une orbite autour de la planète parfaitement conforme au programme. En fait, la station entière a donc tourné pendant deux jours autour de Vénus avant que la capsule ne descende vers le sol. L'arrivée s'est faite le 20 octobre, la sphère renfermant la sonde proprement dite ayant été larguée le 22. Juste avant le décrochage, les techniciens soviétiques ont corrigé l'orbite pour l'amener sur une ellipse allongée dont la période est de 2 jours et



A.F.P



TASS

DES CAILLOUX... JAMAIS VUS.

Ces documents uniques pris par Venera 9 et 10 montrent deux types de terrains vénusiens totalement différents et distants de 2 200 km. La photo de Venera 9 montre des cailloux très clairs aux arêtes vives de 30-50 cm, de diamètre. La brillance de ces cailloux indique qu'ils ne sont pas recouverts de poussière apportée par le vent. Par contre, la teinte grisâtre du sol témoigne de la présence de grains de poussière dispersant la lumière solaire, qui parvient à pénétrer jusqu'au sol, malgré l'épaisse couche nuageuse (40 km d'épaisseur). Les arêtes vives des cailloux sont la preuve qu'ils n'ont pas été polis par une quelconque érosion éolienne, donc qu'ils sont jeunes. Contrairement à toute attente, l'atmosphère vénusienne est claire (8 à 10 000 lux) et l'on distingue nettement à droite l'horizon à 50-100 m délimitant le sol de l'atmosphère. Cette photo a été prise sur un terrain à 2 500 m d'altitude. La photo de Venera 10 montre, elle, un terrain beaucoup plus ancien que le précédent, typique d'une plaine et constitué de plaques de roches émergeant du sol. Au contraire du terrain de Venera 9, on distingue nettement sur ces plaques rocheuses des zones sombres dues soit à l'érosion éolienne soit à des dépôts de poussière ou encore à des produits d'une érosion chimique. Les résultats préliminaires semblent indiquer que, comme la Terre, Vénus est constituée d'une succession d'écorces rocheuses.

l'apogée de 1 500 km.

Le 22 octobre donc, à 6 h 58, heure de Moscou, la capsule entame la descente vers le sol et commence son entrée dans l'atmosphère vénusienne. Sa vitesse est très élevée (10,7 km/s) et le freinage est assuré par la résistance aérodynamique de la sphère qui protège la capsule elle-même. Toute la phase de descente, sans parachute, se fait sous enveloppe : la capsule proprement dite est logée dans deux hémisphères emboîtées qui affectent donc la forme d'un cocon. La conception des capsules elles-mêmes est d'un type nouveau, alors que toutes les précédentes étaient bâties sur un même modèle et ne différaient que par des points de détail. C'est cette modification du dessin de l'engin qui lui a permis de survivre là où les autres avaient rendu l'âme.

Juste avant la descente de la capsule, le radiateur de l'ensemble reste constamment dans l'ombre, là où la température extérieure est de -100° . A l'intérieur, les instruments sont maintenus à -10°C . Avec un angle de rentrée dans l'atmosphère de 20° dans un « couloir » de 20 km de

(1) Venera 1, le 19 mai 1961, passa à 100 000 km et se satellisa autour du soleil. Venera 2, perdit le contact radio ; Venera 3 s'écrasa sur Vénus ; Venera 4 perdit le contact radio ; Venera 5, 6 et 7 se détériorèrent avant d'atteindre le sol ; seule Venera 8 transmit pendant 50 minutes.

large, et une vitesse qui passe de 35 000 km/h à 400 km/h sous l'effet du frottement atmosphérique, on atteint tout de même une décélération de 168 g au maximum : si un astronaute de 70 kg était dans la capsule, il pèserait soudain à peu près 12 t. La chaleur due au frottement sur l'air porte la température en surface du cocon à 12 000 °C ! A ce niveau, même le plus réfractaire des métaux, le tungstène, se trouve volatilisé. A l'intérieur, pourtant, la température ne dépassait pas 8° au début, mais elle atteignit 23° une fois arrivée au sol, la pression intérieure étant montée à 2 atmosphères.

Les parachutes ont été largués à 60 km de haut, pour ne pas risquer de les voir s'étaler sur l'engin lui-même, à l'atterrissage, interdisant alors toute photo et même la plupart des mesures. Au moment de l'impact, Vénus était à 90 millions de kilomètres de la Terre, les liaisons mettant donc 5 mn pour aller de la sonde au Centre des Liaisons Cosmiques Lointaines de l'Académie des Sciences soviétiques en Crimée.

L'atmosphère vénusienne étant très dense la pression très élevée, le moindre volet ou embryon d'ailette a un effet ralentisseur considérable. Ici, c'était une sorte d'anneau plat entourant la sonde qui servait de volet aérodynamique. La descente s'effectuant à 6-8 km/s. Pour l'impact au sol, l'énergie cinétique restante est absorbée par des amortisseurs montés sur une structure annulaire.

Il est d'ailleurs intéressant de reprendre ces informations pendant tout le temps que dura la descente de Venera 9 : A 7 h 12 mn 23 s, l'altitude est de 51 km, la température de 45 °C, la pression de 0,725 atmosphère. A l'altitude de 37 km, la température est déjà de 200 °C, la pression 6 atmosphères. A 35 km 280 °C et 16 atm. ; à 22 km, 280 °C, 18 atm., vent de 3 m/s ; à 16 km, 345 °C et 30 atm. ; à 10 km, 446 °C et 55 atm. Enfin, à 8 h 13, quand Venera 9 touche le sol, il est midi sur Vénus et 8 h 18 au Kremlin, la température plafonne à 485 °C, la pression à 90 atm. et le vent à 0,5 m/s. Mentionnons que c'est là un vent très léger (1,8 km/h) plutôt une brise. Les astronomes ne s'attendaient pas du tout à ce calme : on concevait Vénus comme une planète balayée par des tempêtes infernales, des vents brûlants lancés à des centaines de kilomètres par heure. Quant à la pression c'est celle qui règne sur Terre à 930 m de profondeur dans les océans.

Malgré ces conditions difficiles, les instruments ont fonctionné tout le temps de la descente et ils fonctionneront encore près d'une heure une fois arrivés au but. Après quoi, le système de réfrigération ne pourra plus assurer la climatisation dans des conditions qui sont celles d'une chaudière de chauffage central. A 485 °C le zinc est liquide et le fer déjà mou comme le plomb, ce qui explique que les dispositifs électroniques aient été rapidement détruits. On peut considérer comme un tour de force d'avoir réussi un réfrigérateur capable de fonctionner très exactement pendant 53 mn dans ces conditions.

Ce délai aura toutefois été mis à profit pour prendre des photos, tâter le terrain, étudier le sol et l'air. Les valeurs mesurées par la sonde posée au sol sont d'abord envoyées à la station restée en orbite, et de là elles sont retransmises à la terre. C'est ainsi qu'ont été recueillies des données précises sur la couche nuageuse pendant la descente grâce à un spectromètre de masse, la valeur des para-

mètres optiques en ce qui concerne l'éclairement à la surface, les caractéristiques et la composition du sol (recherche de thorium, uranium, etc.) et le volume du champ magnétique de Vénus s'il y en a un.

Au moment où Venera 9 étudiait le sol de Vénus, la deuxième sonde Venera 10 n'était plus qu'à 872 000 km de la planète (et 84 millions de kilomètres de la Terre).

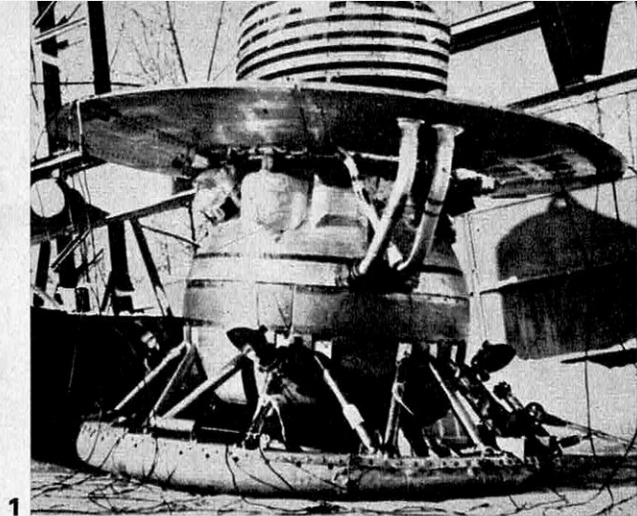
Les photographies ont étonné tous les spécialistes : on y voit surtout des cailloux aigus et tranchants comme des silex, très gros (30 à 40 cm) et qu'on n'avait jamais observé sur la Lune. De toute manière, ces arêtes vives montrent qu'il ne doit pas y avoir d'érosion due au vent sur Vénus. De plus, un bras articulé destiné à palper le terrain a permis de constater que ces cailloux étaient très denses, semblables aux basaltes terrestres. Enfin, une troisième surprise : la transparence de l'atmosphère. Les données physiques amassées lors des observations astronomiques et des précédentes missions Venera avaient conduit les spécialistes à imaginer une atmosphère vénusienne laiteuse et constamment affectée de mirages qui renvoyaient l'horizon très haut dans le ciel. Un astronaute sur le sol vénusien devait avoir, pensait-on, l'impression de se trouver au fond d'un bol. Les clichés pris par Venera 9 ont montré qu'il n'en était rien : l'air est très clair, l'horizon garde sa place normale et les photos ne semblent pas troublées par des réfractions excessives. Du moins est-ce la réalité quand la lumière du Soleil tombe à la verticale, puisqu'il faut se rappeler qu'il était midi là-bas quand Venera a pris les photos.

Du coup, bon nombre des chercheurs soviétiques attachés à cette mission pensent que Vénus est une planète encore jeune, soumise à des processus géologiques en cours d'activité. Par contre, la composition de l'atmosphère est conforme aux analyses déjà faites : 93 à 97 % de gaz carbonique, créant l'effet de serre responsable de l'échauffement des basses couches atmosphériques, pas d'oxygène et des traces de vapeur d'eau, d'ammoniac, d'acide chlorhydrique, d'oxyde de carbone et même de fluor, ce gaz corrosif auquel ne résistent que quelques rares métaux nobles. La densité de cette atmosphère vaut 70 fois celle de notre air terrestre.

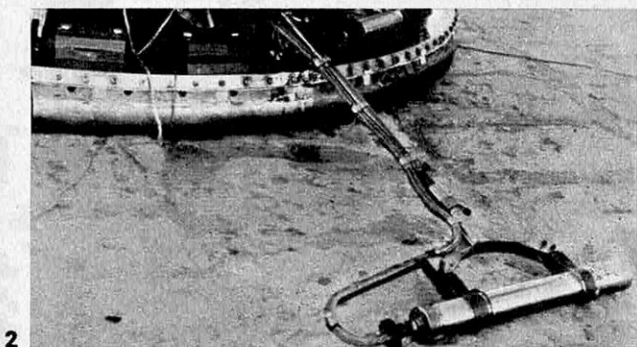
Rappelons quelques chiffres concernant la planète Vénus ; son diamètre est de 12 400 km ; elle tourne en moyenne à 108 millions de kilomètres du Soleil et boucle cette orbite en 225 jours. La journée vénusienne dure 2 de nos mois, l'épaisseur moyenne des nuages est de 30 km et leurs sommets culminent vers 70 km d'altitude. C'est donc une épaisseur énorme qu'a dû traverser la sonde avant de se poser.

Trois jours plus tard, soit le 25 octobre, Venera 10 se posait à son tour à 2 200 km de Venera 9. Même processus d'arrivée : mise en orbite elliptique de 2 jours, séparation de la sonde et du satellite, descente à travers l'atmosphère pendant 1 h 15 en effectuant des mesures : à 42 km d'altitude, la température était déjà de 158 °C et la pression de 3,3 atmosphères. A 15 km, température de 363 °C et pression 37 atm.

Quand la vitesse a été ramenée à 250 m/s, c'est un parachute qui a pris le relais et assuré à son tour le ralentissement nécessaire avant l'atterrissage. Pendant toute cette descente en parachute, les nuages et l'atmosphère sont analysés en détail. Arrivé à 50 km d'altitude, et alors que la vitesse est encore de 8 m/s, le parachute est largué et le



TASS



TASS



UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE SONDES VÉNUSIENNES

Les sondes Venera 9 et 10 (1) diffèrent considérablement des engins précédents lancés par les Soviétiques vers Vénus. Alors que les 8 Venera précédents n'étaient que des boules (3), Venera 9 et 10 ont été dotés d'un train d'atterrissage avec amortisseurs et d'une sorte de jupe annulaire augmentant la traînée. L'ensemble confère à la capsule de rentrée une forme conique semblable aux Apollo et Soyuz. Venera 9 et 10 étaient dotés d'un téléphotomètre avec des flashes qui n'ont en fait pas servi car l'atmosphère était plus claire qu'on ne le pensait. Chaque sonde était dotée d'un capteur destiné à connaître la densité des roches (2).

système aérodynamique de freinage propre à la capsule assure un dernier coup de frein.

L'engin a fonctionné un peu plus longtemps que le premier, puisqu'il a fait des mesures et pris des photos pendant 1 h 5. Il faut dire que s'il a trouvé une pression un peu plus élevée (92 atm.) la température était un peu plus faible : 465 °C. La brise était légèrement plus forte : 3,5 m/s. Les photos montrent encore des roches, mais apparemment plus anciennes, et de gros galets ronds et plats comme des galettes. Selon le Pr. Alexandre Badiievsky, de l'Institut de Géochimie, ces roches té-

moigneraient de processus géologiques violents, et récents, genre éruptions ou tremblements de terre.

D'autres indications ont été recueillies au cours de la descente ; ainsi, il a été constaté que la vitesse des vents varie avec l'altitude. A la limite supérieure des nuages, cette vitesse est 60 fois plus grande que la vitesse de rotation de la planète sur elle-même. Il est vrai que cette dernière n'est pas très rapide. L'effet le plus net de ces vents est l'égalisation des températures sur toute la surface. Mais on est loin des conditions climatiques de la Terre : pour les retrouver, il faut monter là-bas à 50 ou 55 km d'altitude. C'est d'ailleurs une zone frontière entre deux régimes thermiques différents : dans les basses couches, il n'y a pratiquement pas de variation diurne de la température ; par contre, à la limite supérieure des nuages, la température varie cette fois en fonction du cycle diurne.

L'énergie solaire est d'ailleurs très vite absorbée par cette atmosphère : entre la limite supérieure des nuages, soit 70 km, et l'altitude 50 km, l'énergie solaire diminue de 7 fois ; en dessous de 50 km, l'absorption continue et 15 % seulement de l'énergie solaire atteint le sol.

Le relief vénusien a peu de hautes montagnes. D'après les mesures faites au radar depuis la Terre, les sommets ne dépassent pas 2 à 3 km. On y a également repéré des cratères, dont l'origine reste inconnue, et le plus grand aurait 150 km de diamètre avec une profondeur moyenne de 500 m. Les dimensions sont beaucoup plus imposantes que ce que l'on connaît déjà sur la Lune, sur Mars et sur Mercure. Il semble que sur Terre et Vénus la quantité de gaz carbonique soit la même. Seulement, sur notre planète il se trouve sous forme composée, alors qu'il est à l'état libre et gazeux sur Vénus. Cela signifierait que les silicates, le manganèse ou le fer, c'est-à-dire les roches magmatiques soient chimiquement stables sur Vénus. Or comme la température et les vents semblent très stables dans l'atmosphère de Vénus, leur action sur ces roches doit être peu importante. La mesure de la radioactivité des roches aux sites d'atterrissage de Venera 9 et 10 montre sans équivoque que ce sont des roches basaltiques. En conclusion, tous les résultats montrent qu'il se produit un même processus géochimique sur les planètes accompagné d'une différenciation des roches en diverses couches avec formation d'une écorce plastique en basalte. Les planètes semblent toutes être construites selon un même processus. Il reste cependant à expliquer sur Vénus pourquoi l'eau s'est échappée de son écorce.

Pour finir il n'y a pas de champ magnétique vénusien et la partie supérieure des nuages semble composée d'eau et d'acide sulfurique. Il est normal d'ailleurs que l'eau soit partie dans les nuages vu la température au sol. Et les Russes ont calculé que si la Terre était portée à 480 °C, toute l'eau se retrouverait dans l'air, ce qui ferait monter la pression au sol à 300 atm.

Devrons-nous attendre quelques milliers d'années pour que Vénus se refroidisse un peu et que ses vapeurs se condensent en océans, pour qu'on puisse y débarquer les hommes comme sur la Lune ? A moins que, comme le propose le savant américain Carl Sagan, onensemence les nuages vénusiens d'algues qui, par le processus de photosynthèse, transforme le gaz carbonique de l'atmosphère vénusienne en oxygène respirable par l'homme !

Renaud de la TAILLE ■

BEAUCOUP DE RÉFLEXION, MAIS PEU DE SCIENCE DANS LA FICTION SCIENTIFIQUE

A part quelques exceptions, parmi lesquelles domine Jules Verne, notre collaborateur Charles-Noël Martin, savant et préfacier de la réédition des œuvres du même Jules Verne, ne trouve que très peu de vraies inventions scientifiques en avance sur leur temps dans la « science-fiction ». Il y relève surtout quelques intuitions fulgurantes, diluées dans du rêve angoissé...

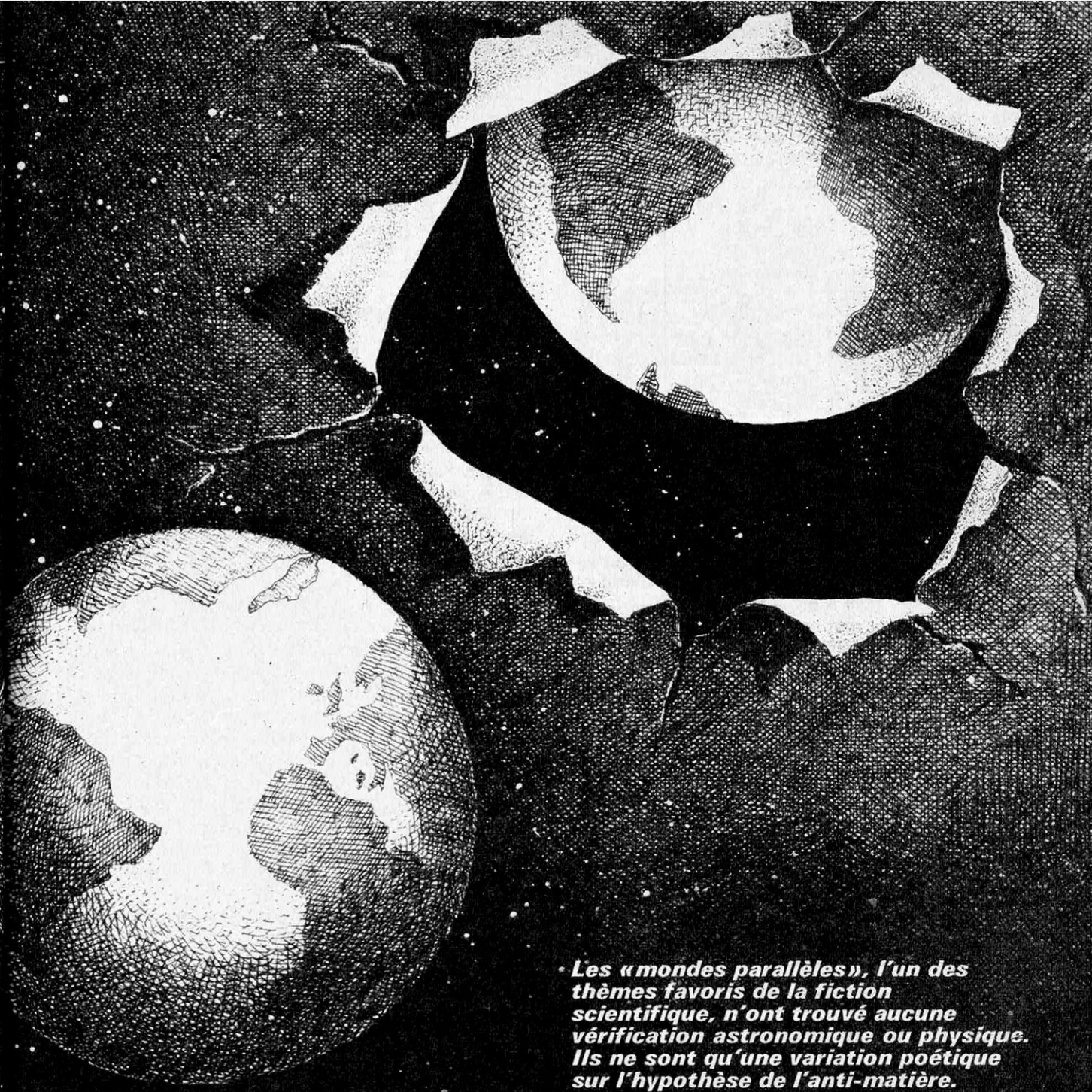
● La fiction scientifique (« science-fiction » en américain) gagne des lecteurs. La prolifération des collections de romans de fantaisie scientifique, en France et à l'étranger, le prouve. Le phénomène vaut l'analyse, et d'ailleurs, l'université lui consacre divers enseignements. Nous voici loin de l'époque où Jules Verne était méconnu, sinon méprisé, par les manuels d'enseignement et les maîtres de la littérature commentée.

Mais combien de science y a-t-il dans ce genre de fiction ? Cette énorme masse d'anticipations qui, depuis bientôt un siècle, constitue un domaine à part, suit-elle ou bien devance-t-elle la science « sérieuse » ? Pourquoi de vrais savants, tels qu'un Julian Huxley et un J.B.S. Haldane, biologistes, un Leo Szilard et un Norbert Wiener, atomiste et électronicien, ont-ils, eux aussi, écrit de la fiction scientifique ? Dans quelle mesure faut-il différencier le conte de fées moderne de l'intuition divinatrice ?...

Pour débroussailler un peu ces questions, distinguons d'emblée trois grandes vagues d'inspiration anticipatrice. La première déferle

dès la fin du XIX^e siècle, portée par la ferveur de la Révolution Industrielle, et elle meurt peu après la première guerre mondiale ; illustrée par un Jules Verne ou un Robida, elle s'inspire surtout de la technique, une technique accessible à l'homme cultivé et prometteuse de merveilles. La deuxième vague suit la révolution relativiste, énigmatique, troublante, voire inquiétante ; elle est à la fois plus ouverte à la spéculation scientifique (surtout à la conquête de l'espace) et plus marquée par l'angoisse. Dès lors que l'ère spatiale est vraiment ouverte et que les images télévisées des premiers hommes sur la Lune sont « banalisées », les rêves écrits des conquistadors cosmiques pâlissent et la troisième vague arrive ; c'est elle qui se déroule actuellement, moins portée sur le fantastique et le merveilleux et plus encline à la réflexion sur la biologie et l'avenir de la société des hommes.

C'est évidemment dans les écrivains de la première vague que l'on trouve le plus de prédictions réalisées. Appliquant une intelligence



Les «mondes parallèles», l'un des thèmes favoris de la fiction scientifique, n'ont trouvé aucune vérification astronomique ou physique. Ils ne sont qu'une variation poétique sur l'hypothèse de l'anti-matière.

exceptionnelle à des connaissances techniques, un Robida, surtout dessinateur, décrit dès 1883 (« Le Vingtième siècle ») une invention dont les premiers essais n'auront lieu qu'un demi-siècle plus tard : la télévision. En 1862, on en est encore aux ballons sans système directionnel lorsque Jules Verne invente, pour « Cinq semaines en ballon » un système directionnel vraisemblable. Fabuleux anticipateur, il va donner aussi, en vrac le sous-marin (« 20 000 lieues sous les mers »), la spéléologie (« Voyage au centre de la Terre »), les îles flottantes (« L'Île à hélice »), le voyage de la Terre à la Lune (« De la Terre à la Lune » et « Autour de la

Lune »), le satellite artificiel (« Les cinq cents millions de la Bégum »), les torpilles électriques (« Mathias Sandorf »), le cinéma parlant (« Le château des Carpathes »), les mers artificielles (« L'invasion de la mer »), les plus lourds que l'air (« Robur le Conquérant » et « Maître du Monde »), voire la guerre des gaz (« Le Docteur Ox ») et la bombe atomique (« Face au drapeau »).

H.G. Wells sera sans doute moins heureux à cet égard, mais s'il nourrit des chimères telles que l'invisibilité (« L'homme invisible »), le voyage dans le temps « La Machine à remonter le temps », qui n'est quand même pas tout à

fait infirmée par le paradoxe de Langevin) ou l'existence de Sélénites (« Les premiers hommes dans la Lune »), il approche quand même de très près certaines théories ou recherches de notre temps, comme les greffes animales (« L'île du Docteur Moreau »), les mutations dirigées (« Les Enfants des étoiles »), voire les univers parallèles (« Mr. Barnstaple chez les Hommes-dieux »). Mais enfin, il peut être accusé de s'égarer parfois.

A. Robida



La deuxième vague, celle de la « science-fiction », pour reprendre cet américanisme, démarre « officiellement » en 1911, avec un étonnant roman écrit par un Luxembourgeois émigré aux Etats-Unis, Hugo Gernsback : « Ralph 124 C 41 + ». On y trouve, certes, des prédictions technologiques telles que le téléphote

(téléphone + télévision, qui n'avait plus rien d'étonnant pour l'époque), les microfilms, le juke-boxes et les distributeurs automatiques de boissons et de nourriture, les modifications du temps atmosphérique, l'acier inoxydable, mais surtout le vol spatial décrit de façon « moderne ». C'est de là que partiront toutes les variations sur thème de « space-opera », drames spatiaux, qui proliféreront en bandes dessinées, en films et en romans jusque vers 1960. Le support de cette production sera le premier magazine de S.F., « Amazing Stories », fondé en 1926 par le même Gernsback avec le sous-titre suivant : « The magazine of Scientifiction », ce dernier terme appelé à devenir plus tard « Science-fiction ».

Gernsback commence par publier du... Jules Verne (d'abord Hector Servadac) et puis « Le Voyage au centre de la Terre » et du Wells. Dans son sillage⁽¹⁾, le public français redécouvrira, à partir de 1930, un genre pourtant né en France ! Jusqu'alors, en effet, Jules Verne est considéré comme un « écrivain pour jeunes », avec tout ce que cela peut comporter d'injustement péjoratif ; mais, puisque les Américains, tout « grands enfants » qu'ils soient, font bon accueil à la fiction scientifique française, le public français consent à redécouvrir Louis Boussenard, imitateur de Jules Verne (« Les secrets du professeur Synthèse » et « Dix mille ans sous un bloc de glace »), Robida (« La vie électrique », « L'ingénieur von Satanas », « La Guerre de l'Avenir », outre « Le Vingtième Siècle », déjà cité), le Capitaine Danrit, de son vrai nom Driant et Lieutenant-colonel de surcroît, auteur de romans d'anticipation militaire, tels « L'aviateur du Pacifique », écrit en 1907 et

où il fait débiter une guerre entre le Japon et les Etats-Unis, par une attaque en trahison de... Pearl-Harbour, presque exactement comme cela se produisit en 1941 !

Le genre S.F. a été prolifique en France, puisqu'il faut encore citer Henri de Graffigny⁽²⁾ et ses « Voyages d'un savant russe dans le système solaire » (1888 à 1896) et surtout J.H. Rosny aîné, avec son merveilleux « Xipéhuz », écrit dès 1887, Gustave le Rouge (« Le prisonnier de la planète Mars »), Maurice Renard (« Le Péril Bleu », « Les Mains d'Orlac », « L'Homme truqué »...), Jean de la Hire (« La Roue Fulgurante », « L'Homme qui peut vivre dans l'eau »), et José Moselli (« La Fin d'Illa », « Le Messager de la Planète ») et, plus près de nous, Jacques Spitz (« La guerre des Mouches », « Les évadés de l'an 4000 », « Tâches sur le Soleil », René Barjavel (« Le Diable l'emporte »)...

Le maître incontesté de cette longue période de Science-Fiction française reste J.H. Rosny aîné, qui jalonna sa longue carrière d'écrivain d'une quinzaine d'ouvrages de conjecture scientifique, en plus de ses remarquables romans préhistoriques (« La Guerre du Feu ») qui sont, au fond, une Science-Fiction à rebours. Les plus grands savants de son époque considéraient Rosny Aîné comme un des leurs par ses connaissances et par la profondeur de ses analyses. Les thèmes qu'il développa sont plus en bordure de la philosophie scientifique que de la technologie et c'est pourquoi il n'a pas acquis la renommée universelle d'un Jules Verne. Il n'en est pas moins profond, bien au contraire, et c'est lui certainement qui mériterait l'appellation de « père de la Science-fiction » si le genre était plus « Science » que « Fiction ».

Mais les choses se situent sur un autre registre, nettement plus bas. La Science-Fiction en se développant à l'étranger, est devenue un genre enfermé dans une carapace rigide dont elle a du mal à s'affranchir depuis quelques années. Disons qu'entre 1930 et 1960, tant aux Etats-Unis où elle a prospéré, qu'en France entre 1950 et 1970 où elle n'a diffusé qu'à travers les traductions qui en furent faites, la Science-fiction s'est structurée en thèmes et en sous-genres dans le « space-opera » n'est pas le moins connu, malheureusement.

Malheureusement, parce que c'est celui qui n'a pratiquement aucune crédibilité scientifique et où ressurgit tout l'infantilisme de la bande dessinée (Superman-homme volant, Buck Rogers et sa sœur Allura et les pirates de Jupiter, Mandrake magicien hypnotiseur...), infantilisme qui reste malgré tout un incomparable véhicule de merveilleux et de poésie pour l'adolescent, notons-le bien.

Quelle est la valeur scientifique réelle des

(1) Et surtout à partir de 1950, grâce à des revues telles que « Fiction » et « Galaxie ».

(2) H. de Graffigny servit de modèle à L.F. Céline pour son personnage de « Mort à crédit » : Marin Courtiol des Pereire, rédacteur en chef du « Genitron ».

thèmes sur lesquels la Science-Fiction s'appuie ?

L'analyse « scientifique » ou'on peut faire révèle finalement une dizaine de thèmes qui se retrouvent indéfiniment dans la quasi-totalité des romans de S.F. Tous les auteurs les ont exploités à tour de rôle de manière plus ou moins heureuse en les parant de détails imaginaires dont certains sont très riches (Van Vogt, Asimov, Heinlein) et d'autres d'une débilité mentale qui rebute bien des lecteurs.

Le premier thème : Les sociétés futures et les histoires de l'avenir a été l'initiateur du genre, au point d'en devenir lui-même un genre à part : celui de l'utopie d'abord, dans les siècles passés, puis de l'anticipation depuis Wells, au début du siècle.

Dans quelle mesure les utopies et les anticipations s'appuient-elles sur la connaissance scientifique ? C'est ce qu'il est difficile de déterminer car elles ne peuvent le faire que par extrapolation, à partir de faits hypothétiques. Ce sera par exemple l'évolution naturelle que le romancier tentera de suivre au fil des siècles et des millénaires à venir. Wells nous a donné de nombreuses peintures de ces sociétés avec « Quand le dormeur s'éveillera », une « Utopie moderne », une « Histoire des temps à venir », et « Monsieur Barnstaple chez les Hommes Dieux ». Chaque fois il a pris une direction différente et aboutit à une civilisation plutôt noire où la lutte des classes s'est envenimée pour aboutir à la scission en deux classes ennemies : les Morlocs souterrains ex-ouvriers, qui dévorent les gracieux Eloïs descendants dégénérés des classes possédantes. Cette dernière idée se retrouve dans « Metropolis », le film de Fritz Lang, en 1929. Orwell et son « 1984 », « Le Meilleur des Mondes » d'Huxley et le poignant « Nous Autres » de Zamiatine, sont symptomatiques d'une époque (1910 à 1940), qui vit le socialisme s'imposer dans une partie du monde. A partir de 1950, c'est le type de la société fascinante qui a remplacé cette orientation, avec des groupuscules d'initiés qui mènent ouvertement ou clandestinement les affaires de peuples singulièrement moutonniers. Démocratie et Science-Fiction ne font pas bon ménage sauf, peut-être, dans la « Nébuleuse d'Andromède » d'Efremov ! Même la pan-société galactique de la trilogie « Fondation » d'Asimov restructure les sociétés stellaires en systèmes féodaux et dictatoriaux. Le sommet de cet asservissement de la société universelle est dans « Les Humanoïdes », de Jack Williamson, où les robots reliés à un ordinateur colossale asservissent l'humanité... pour son plus grand bien !

Bref, ce thème pourtant essentiel n'a vraiment rien de scientifique. Il ignore jusqu'aux bases même de la sociologie, de la psychologie et des mouvements révolutionnaires, quand ce n'est pas tout simplement celui des guerres qui bouleversent tous les pronostics. S'il est un domaine que la Science n'a guère atteint encore (malgré tous les futurologues qui prolifèrent

CES SAVANTS QUI ONT AUSSI FAIT DE L'ANTICIPATION...

● **H. G. Wells** était licencié ès sciences. Il soutint une thèse de doctorat à 70 ans, pour affirmer son appartenance au monde universitaire et scientifique.

Un des plus grands quoique non connu sous sa véritable identité est John Taine qui n'était autre que le grand mathématicien **Eric Temple Bell** (1883-1969), né en Angleterre mais installé aux U.S.A. où il fut professeur à Harvard. Quatre de ses seize romans de S.F. ont été traduits en français : « Avant l'Aube », « L'Etoile de fer », « Germes de vie » et « Le Flot du Temps », ce dernier constituant la plus étonnante vision du monde interne au globe terrestre qui soit.

Dans sa foulée **Fred Hoyle** (né en 1920), l'astrophysicien et théoricien bien connu, a publié plusieurs romans de S.F. dont le dernier avec son fils. Traduits chez Denoël : « le Nuage noir », « le premier octobre il sera trop tard », « la Cinquième Planète ».

Norbert Wiener (1894-1964), mathématicien inventeur de la cybernétique, a écrit « God and Golem ».

J. B. S. Haldane (1892-1964), généticien, a écrit *Possible Worlds* en 1927 avec J.S. Huxley.

Ivan Efremov, soviétique né en 1907, est un paléontologue dont « La Nébuleuse d'Andromède » (et sa suite « Cor Serpentin ») sont un chef-d'œuvre, de même que les nouvelles qui ont été traduites dans le recueil « Récits, Contes scientifiques ».

Léo Szilard (1898-1964) physicien atomiste qui fut l'initiateur de la bombe atomique beaucoup plus qu'Einstein à qui il apporta toute faite la fameuse lettre à signer, envoyée au Président Roosevelt. Il a écrit un recueil de S.F. contenant « La Voix des dauphins », plein d'humour et satirique.

Isaac Asimov, né en 1920, l'un des plus prolifiques... et passionnant, a été professeur d'Université, c'est un biochimiste.

Arthur C. Clarke (né en 1917) anglais, spécialiste d'astronautique théorique, a écrit des romans prophétiques où il décrit les stations satellites orbitales bien avant qu'il soit question de fusées et encore moins de satellites. Son « 2001, l'Odyssée de l'Espace » n'est que le dernier d'une lignée remarquable de romans de S.F. vraiment scientifiques ; dont « Prélude à l'espace » (1951), « Ils dans le ciel » (1952), « Les Sables de Mars » (1951) et « l'Île des Dauphins » (1963).

Cette œuvre anticipatrice à la conquête spatiale n'est que la suite d'une œuvre connue après coup, celle du savant qu'était **Constantin Tsiolkovsky** (1857-1935) : « Sur la Lune » a été écrit dès 1887, « Le Chemin des étoiles », « En dehors de la Terre ».

Le professeur de paléontologie à l'Université de Bordeaux **François Bordes** a signé sous le pseudonyme Francis Carsac : « Ceux de Nulle Part », « Terre en fuite » et « Ce Monde est nôtre ». **Stéphan Wul** qui a publié onze romans au Fleuve Noir de 1956 à 1959, dont « Niourk » et « Oms en série » est le dentiste **Pierre Pairault** et Kurt Steiner est le docteur en médecine **André Ruellan**. **Jacques Vallée**, ingénieur en informatique français, qui fait carrière aux Etats-Unis, est Jérôme Sériel pour la S.F. Quant à J. et D. Le May c'est l'ingénieur **Jean Caudéran** et sa femme. □

actuellement), c'est bien celui de l'évolution des sociétés humaines et de son avenir ! Tous les romans écrits sur ce thème se réfèrent finalement au passé et n'ont jamais su découvrir des voies nouvelles, des solutions originales, des programmes à atteindre.

Les guerres futures, autre thème majeur, a été exploité avec beaucoup plus de bonheur et de préscience par les romanciers. A croire que la guerre est tellement inscrite dans nos chromosomes qu'elle excite très naturellement les ménages.

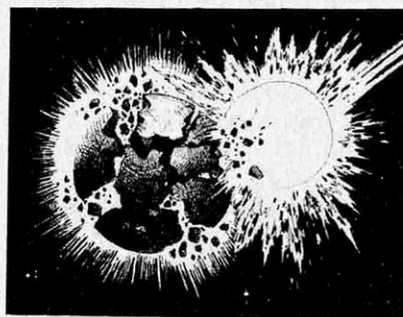
L'ingéniosité dans ce domaine est inépuisable ! Car la guerre s'est faite de plus en plus scientifique et cela les romanciers l'ont saisi tout de suite. Jules Verne aurait déjà prévu la grosse Bertha dès 1878 : c'est le canon géant de Herr Schultze dans « Les Cinq Cent Millions de la Bégum », un roman à dire vrai réécrit par lui sur un manuscrit initial d'André Laurie. Si les généraux sont souvent en retard d'une guerre, les anticipateurs sont, par contre, toujours en avance de deux ou trois. Le capitaine Danrit quand il raconte « ses » guerres, entre 1896 et 1910, ne décrit pas celle de 1914-1918 (où il trouva d'ailleurs la mort au bois des Caurres) mais la seconde guerre mondiale avec ses mouvements et sa mécanisation poussée, le rôle joué par l'aviation et les télétransmissions. Wells lui, fera bien mieux puisque dès 1914 dans son roman *The World Set Free* (« Le Monde se libère », jamais traduit en français) il décrit la destruction de Paris par une bombe atomique au cours d'un conflit, européen puis mondial, qu'il situe en 1958, la France étant alors dirigée par un général Dubois : « cerveau du monde occidental et guide de la France, la France si longtemps exilée, rancunière de l'impérialisme, revenue à son ancienne prédominance... ». Ce n'est plus du Wells mais du Nostradamus ! D'ailleurs en matière guerrière Wells est vraiment un visionnaire : « La guerre des Mondes », « La guerre dans les airs », « Anticipation », entre 1901 et 1908 ont décrit tous les conflits de la première moitié du XX^e siècle. Tremblons que la description de la lèpre atomique par la désintégration radioactive décrite dans « *The World Set Free* » ne soit celle qui nous menace avant que ce siècle ne soit terminé !

Le Français Robida, en 1920, dans son « Ingénieur Von Satan », prévoit cet anéantissement stupide de l'humanité. C'est là de la science-fiction « scientifique » puisqu'elle s'avère exacte après coup sans ses descriptions. Tout a été dit par le romancier qui était nié par les stratèges : les chars blindés, le napalm, le rayon de la mort laser, les murs fortifiés tournés par l'aviation, les bombardements massifs, les massacres de civils, les gaz asphyxiants et incapitants, les microbes et les virus, la guerre des ondes. C'est bien Robida, encore lui, qui résume tout dans son apostrophe à la foule des lecteurs : « ... ah ! malheureux aveugles, vous

ne voyez pas, vous ne pouvez deviner, mais telle petite découverte insignifiante ou bien apportant certains avantages réels immédiats, porte en elle, sans qu'on s'en doute, d'affreux malheurs à brève échéance ! » Et il ajoute ceci qui résume tout le drame scientifique actuel : « ... comment apercevoir dans l'ivresse de la découverte les horreurs qui vont déchaîner ces trauvailles et ces inventions mirifiques ? »

La science-fiction atteint ici sa valeur réelle, le roman se transformant, par l'analyse scientifique de la science elle-même, en véritable prophétie. Mais qui a jamais écouté Cassandre !

Il ne reste plus dans l'arsenal prévu que la bombe à annihilation totale de la matière, le rayon qui stoppe à distance les mécanismes et les ondes qui rendent toute une population aliénée. C'est décrit — de quelle magistrale manière — dans « La Fin d'Illa » (1923), de José Moselli et faisons confiance aux scientifiques qui travaillent dans les arsenaux mondiaux.



Autre thème
amplement
utilisé :
les fins du
Monde.
Camille

Flammarion,
le célèbre
astronome dont
on ignore trop
qu'il a
écrit plusieurs

livres fort remarquables de science-fiction (« Lumen ou Récits de l'Infini », « Uranie », « Stella », « Rêves étoilés »...), a également publié un volume « Les Fins du Monde » (1894) dont les sous-titres des deux parties « Le Vingt-Cinquième Siècle » et « Dans Dix Millions d'années » disent clairement qu'il appartient bien au genre que nous étudions. Mais parmi les plus beaux des romans « Fin du Monde », il faut évidemment placer « La Mort de la Terre » (1911) de Rosny Aîné qui imagina le plus scientifiquement qui soit le nouveau règne qui supplantera et remplacera celui de l'Homme (les ferromagnétaux).

Puis il y a les innombrables fins du globe par les catastrophes cosmiques du genre « Le Choc des Mondes » qui exploitent la probabilité infime mais non nulle qu'un astéroïde géant vienne frôler ou percuter la Terre. Cette cause purement astronomique n'est pas la seule et B.R. Bruss, dès 1946, écrivit « Et la Planète sauta », où une humanité-bis fait éclater la planète-28 (celle dont les morceaux gravitent maintenant entre Mars et Jupiter) en trafiquant avec l'énergie nucléaire, nouvelle-née.

Les romans pessimistes de mise en garde atomique proliférèrent de 1946 à 1955 aboutissant presque toujours au renouveau d'une humanité décimée, radioactivée, mutée par les rayonnements. C'est le sous-thème du « recommence-

ment » où un Adam et une Eve du futur font repartir la civilisation (« Le Pont sur l'Abîme », « Les Evadés de l'An 4000 », « Un Cantique pour Leibowitz »,...). La Science dans tout cela ? Uniquement le point de départ puis c'est la sociologie et la psychologie, voire l'ethnologie, qui entrent en jeu selon une infinité de modèles différents tout aussi possibles les uns que les autres.

Avec le thème des mutants nous pénétrons plus profondément dans le domaine scientifique par le biais de la biologie moderne. Alors que dans la réalité contemporaine, les commentateurs décorant presque toujours la mutation en laboratoire comme malfaisante, créatrice de monstruosité, les romanciers ont souvent pris le contre-pied : ils traitent de la mutation merveilleuse qui donne un génie ou un « surdoué ». « A la Poursuite des Slans » de Van Vogt, est le grand classique, auquel on est en droit de préférer « Rien qu'un Surhomme » d'Olaf Stapledon. Mais le plus fort, scientifiquement parlant, reste le roman de Wells écrit en 1934, « Enfants des Etoiles » où l'on suppose que les Martiens, après leur échec de « La Guerre des Mondes » (ils n'ont pu supporter les microbes terriens qui ont tué les envahisseurs), reprennent leur conquête tout simplement par des mutations de l'espèce humaine, à distance, à l'aide de rayonnement cosmique. Ils ont les siècles pour eux et graduellement, insensiblement, mutation après mutation, l'homme deviendra... martien. Il fallait y penser !

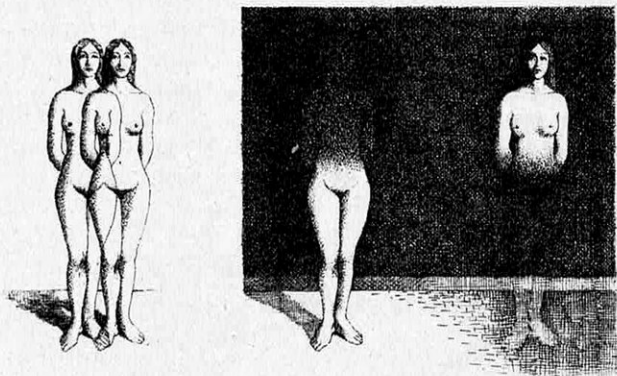
Le thème des mutants s'est fortement enrichi de tout ce qu'implique l'utilisation de l'énergie nucléaire, puisque la radioactivité est l'agent mutagène le plus efficace qui soit. Aussi, après chaque conflit atomique supposé, la Terre se peuple d'horribles monstres doués de tous les pouvoirs malfaisants, capables même de se dissoudre dans une « flaque de vie » et renaître indéfiniment (« Le Roi des Etoiles », d'Edmond Hamilton).

On peut rattacher à ce thème celui des transformations d'une créature dont le modèle reste évidemment « Le Cas étrange du Docteur Jekyll » écrit en 1894 par Stevenson. Les expériences de laboratoire sur l'excitation artificielle de certaines parties du cerveau, aussi bien par des micro-électrodes que par les agents chimiques, rendent parfaitement possible ce délire, peut-être même sont-ils réalisés...

Autre thème : la vie artificielle. C'est un peu la même idée mais plus radicale dans son essence. Créera-t-on jamais une vie à partir des ingrédients matériels dont elle est faite ? On n'en est pas loin : le professeur Khorana crée récemment un gène artificiel aux USA (voir Science et Vie Nov. 73 et Nov. 74). Mais c'est une jeune femme de dix-huit ans, l'épouse du poète anglais Shelley, qui inventera Frankenstein, en 1817. Notons que Frankenstein est ici le nom du savant qui créa le monstre et non pas le monstre lui-même comme les quelques

quarante films tirés de ce motif depuis 1903 l'ont transformé. « Après des jours et des nuits d'un labeur inimaginable, j'étais parvenu, au prix d'une intense fatigue à découvrir le secret de la génération et de la vie. Non, bien plus ! j'étais à même de conférer la vie à de la matière morte. » Mary Shelley écrit également en 1825 « The last Man » qui se passe au XXI^e siècle, thème du dernier homme, à la suite d'une épidémie mondiale.

Ce n'est qu'un exemple parmi de nombreux autres pour prouver que la science-fiction n'est pas un genre spécialement actuel : Képler a écrit un voyage dans la Lune (« Somnium »), Cyrano de Bergerac, Fontenelle, Voltaire avec « Micromégas », Swift avec « Gulliver », Restif de la Bretonne, en ont composé aussi bien avant l'heure.

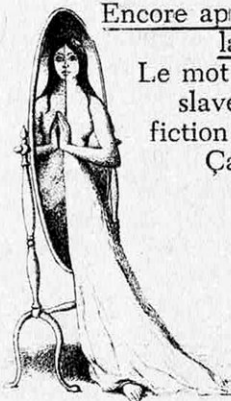


A la vie artificielle s'apparente le sous-thème de la duplication ou de la dématérialisation-rematérialisation qui sert de dispositif à télétransporter les corps et les objets à travers l'espace. Pour le moment c'est de la pure fantaisie, mais les romans bâtis sur ce motif sont captivants, tel « Le triangle à quatre côtés », qui pose un problème psychologique particulièrement cornélien : un homme et une jeune femme s'aiment mais elle est également aimée à la folie par l'ami de l'homme. Alors ce dernier, savant, « duplicate » la femme qui se prête volontiers à l'expérience : ainsi les deux couples seront heureux. Mais c'est n'avoir pas pensé que le duplicata de la femme est rigoureusement identique à l'original, donc qu'elle sera amoureuse du savant et nullement de l'ami ! La duplication n'a abouti qu'à un double drame : deux femmes rivales.

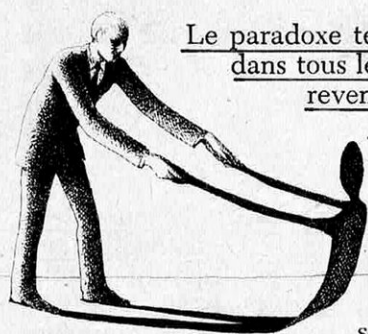
Encore apparenté à ce thème prolifique : la vie mécanique, celle du robot.

Le mot « robot » (travailler, en langue slave) est né d'une pièce de science-fiction écrite en 1920 par le Tchèque Capek et présentée en France en 1924 : R.U.R. (pour Russium's Universal Robots). Les robots en question n'étaient pas des machines mais des androïdes, créatures vivantes artificielles.

L'informatique nous y mène tout doucement.



Trois thèmes différents étroitement apparentés par la notion de base : les autres dimensions, les univers parallèles, le voyage dans le temps. Notions mystérieuses et qui permettent les spéculations les plus débridées. La plus exploitée est évidemment celle touchant au temps et son irréversibilité. Depuis que Wells en 1894 avec « La Machine à explorer le Temps », confirmé par Einstein en 1905, a expliqué que le temps est une quatrième dimension, il devenait simple de l'assimiler, par une pirouette totalement anti-scientifique, aux trois dimensions spatiales ; donc d'y évoluer en tous sens, vers le passé et vers l'avenir. Les romanciers n'avaient certes pas attendu cette pseudo-permission des mathématiciens pour s'en donner à cœur joie. Restif de la Bretonne dès 1802, Flammarion, Auguste Blanqui et Robida s'en servirent aussi. Ce dernier en permettant à Louis XIV et sa cour de venir visiter l'exposition universelle de 1889, donc de connaître la Tour Eiffel ; le Colbert du roman notera : « Faire rapport au Roi sur les avantages qu'il y aurait pour le service de Sa Majesté et pour les sujets du Roy à établir des chemins de fer sur toutes les routes du Royaume. »



Le paradoxe temporel joue à plein dans tous les romans. Comment revenir dans le passé sans le modifier puisque

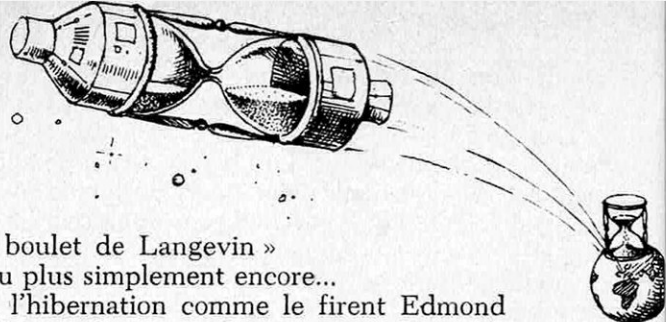
ce passé n'a pas connu l'intrusion du voyageur temporel ?

Il est impossible d'être et d'avoir été simultanément. Aller

dans le temps passé dire à Grouchy qu'il se dépêche un peu pour transformer Waterloo en victoire n'est pas possible puisque nous vivons dans un monde où Waterloo a été une défaite. Barjavel et son « Voyageur imprudent » sont à lire pour s'en convaincre. On tourne cette difficulté en imaginant les « Univers parallèles », multiplicités spatiales qui se touchent par la tangente, en quelque sorte, où une porte peut « s'entr'ouvrir » qui fasse passer de l'un à l'autre. Ainsi fait « M. Barnstaple chez les Hommes Dieux », de Wells en 1913. « L'Univers en Folie », de Frédéric Brown porte ce mécanisme subtil à ses entrémités cocasses.

Quant à aller dans l'avenir pour épouser son arrière petite-fille, la S.F. ne s'en fait pas faute. C'est le voyage dans l'Absurde et non dans le Temps, mais il y a des romans où la notion d'espace au sens physico-mathématique est respectée tel « Flatland », de l'anglais Abbott, qui traite de la vie des créatures à deux dimensions sur une surface, ou le « Voyage dans la quatrième dimension » de G. de Pawlowski.

Pour être plus près des réalités scientifiques le voyage temporel fait alors appel à la contraction relativiste des horloges, comme le veut le



« boulet de Langevin »

ou plus simplement encore...

à l'hibernation comme le firent Edmond About, dès 1862, dans sa nouvelle « L'Homme à l'Oreille cassée » et Louis Boussenard, en 1889, dans « Dix mille ans dans un bloc de glace », suite des « Secrets de Monsieur Synthèse ».

Les voyages intersidéraux et les extra-terrestres : C'est finir par le début puisque, pour la majorité des gens, c'est *cela* la Science-Fiction. Et, de ce fait, on croit qu'il n'y a rien là de scientifique, absolument rien ! Erreur, car s'il était un thème scientifique c'est justement celui de l'évasion extra-terrestre ; nous venons de le vivre ! En 1955 encore, affirmer que l'homme irait sur la Lune faisait rire les scientifiques eux-mêmes, du moins la quasi-totalité. « Astronautique » est un mot forgé par un romancier de Science-Fiction Rosny Aîné, encore lui, en 1926. La station satellite orbitale est décrite dans les deux romans de J.G. Vandel « Les Chevaliers de l'espace » publiés en 1952 (n° 10 et 11 de la collection « Anticipation » du Fleuve Noir). Quant aux satellites géostationnaires, exactement tels qu'ils existent aujourd'hui, ils ont été décrits par Arthur C. Clarke en 1949.

Certes, ceci n'est qu'un premier bond et la science romanesque n'a pas vu bien des réalisations telle l'exploration mécanique et électronique des mondes, actuellement en cours. Nul n'a prévu, par exemple, la sonde Viking qui nous donnera peut-être en juin prochain la réponse à la plus grande question du siècle : y a-t-il de la vie sur Mars ? Toujours c'est l'homme qui explore et qui voyage. L'espace interplanétaire n'est jamais, pour les romanciers, qu'une terre lointaine, sans plus. Or, la science nous donne une réponse bien différente, un tableau des réalités physiques spatiales toutes autres, dures, inhumaines, sans équivalent ici-bas.

Il en est de même, il faut en être persuadé, des autres vies : les extra-terrestres. L'imagination ne s'appuie que sur l'acquis de nos sens.

Les extra-terrestres sont soit des pieuvres, comme les envahisseurs gélatineux de Mars vus par Wells, ou alors ce sont des humanoïdes, neuf fois sur dix, ce qui est peut-être aussi loin de la réalité.



Dessins Claude Serre

Il n'y a donc pas beaucoup de vraie science dans la science-fiction. Un auteur de vraie Science-Fiction il y en a bien eu un voici cinq siècles : Léonard de Vinci. Mais c'était un génie. Lui a su vraiment percer de son regard la brume des siècles devant lui. Encore était-il limité par le savoir de son temps : il ne pouvait imaginer l'électronique, l'informatique ou le laser.

Nous sommes encore plus aveugles vis-à-vis des inventions des siècles à venir. Ce qui, au fond, excuse sinon motive les apparentes extravagances de la Science-Fiction car dans tout ce qu'elle annonce il y aura bien quelques coups au but mais plutôt par hasard que par raisonnement vraiment rationnel.

L'immense mérite attaché à la Science-Fiction et sa valeur (car elle en a beaucoup) est à rechercher ailleurs que dans son degré de véracité : elle fait rêver sur des thèmes qui sont nettement plus philosophiques que scientifiques. C'est toute une saga imaginaire de l'Humanité qui défile, juste revanche devant notre inaptitude à vivre vraiment l'avenir. L'homme a toujours voulu rêver, le rêve est indispensable à sa vie psychique dans le sommeil comme le démontrent les physiologistes. Le « rêve » éveillé est sans doute tout aussi indispensable à son équilibre naturel. D'où cette floraison d'utopies, d'anticipations et de romans de conjoncture scientifique ou pseudo-scientifique. L'évolution s'est toujours faite dans le sens d'une socialisation de plus en plus poussée et c'est pourquoi le merveilleux scientifique évolue très nettement depuis 1970 vers de nouveaux thèmes : le « Space-Opera » est moribond, s'il n'est pas tout à fait mort et le genre se polarise vers non plus la science technologique mais les sciences sociales : la psychologie, la psychanalyse, la para-psychologie et même l'ethnologie et la sociologie.

Autrement dit, c'est l'esprit humain et ses lois mystérieuses qui intéressent dorénavant les auteurs et les lecteurs de science-fiction ainsi que les modèles de sociétés futuristes. La Science avec une majuscule a perdu presque complètement sa vertu magique aux yeux du public qui cherche maintenant à mieux comprendre le pourquoi non plus des choses mais des êtres et leur devenir en sociétés. La collection « Ailleurs et Demain » dirigée par Gérard Klein chez Robert Laffont, nous apporte cette littérature Science-Fiction nouvelle manière, avec auteurs américains et français contemporains. Le *Club du Livre d'Anticipation* s'oriente aussi nettement dans cette voie pour lecteurs à la fois électriques et fortunés.

Ainsi le public français a-t-il désormais à sa disposition un éventail complet du genre à sa disposition, anciens et modernes : quant aux auteurs, ils existent, pour alimenter cette littérature du XXI^e siècle qui naît sous nos yeux.

Charles-Noël MARTIN

PETITE BIBLIOGRAPHIE DE LA S. F.

● D'abord trois ouvrages de base :
● **L'Encyclopédie de l'Utopie et de la Science-Fiction** de Pierre Versins (Editions l'Age d'Homme, Lausanne, 1972).

● **Panorama de la Science-Fiction** (Les Thèmes, les Genres, les Ecoles, les Problèmes), de Jacques Van Herp (André Gérard-Marabout, 1973), et « Marabout Poche » 1975.

● **Histoire de la Science-Fiction Moderne** de Jacques Sadoul (Albin Michel, 1973) et Collection « J'ai lu » 1975.

Le premier est une monumentale encyclopédie alphabétique pour « fans » très avertis.

Jacques Sadoul dresse dans son livre une historique très intéressante de l'évolution de la S.F. en France et ses fluctuations entre 1945 et 1972. Il y a eu d'abord à partir de 1950 une révélation : le public français découvrit la S.F. américaine des années 1930 à 1950 dans les collections **Le Rayon Fantastique** publié parallèlement par Hachette et Gallimard (elle a totalisé 123 volumes jusqu'à 1963) et **Présence du Futur**, publiée par Denoël (Collection toujours active qui dépasse présentement les 200 titres). **Le Fleuve Noir** publiait également la série **Anticipation** avec quelques traductions au début mais surtout des auteurs français excellents tels J.G. Vandel, B.R. Bruss et Stephan Wul. Mais ce qui révéla la Science-Fiction ce fut avant tout les deux périodiques **Fiction** et **Galaxie**, la nouvelle étant toujours le meilleur véhicule d'un genre littéraire. **Fiction** tira dans les premières années jusqu'à 30 000 exemplaires et les trois collections tournaient entre 7 000 et 15 000 exemplaires. Puis un phénomène curieux se produisit vers 1958 : une désaffection très nette du public, dont l'auteur américain Donald Wolheim constate l'analogie pour les U.S.A. dans son essai **Les Faiseurs d'Univers (La Science Fiction d'aujourd'hui)** (Robert Laffont, 1974). Il note que le genre suscite un enthousiasme très étendu qui dure cinq à six ans puis 80 % des lecteurs abandonnent et il reste 20 % de fanatiques. C'est ce qui se produisit entre les années 1960-1970 en France où les collections et la revue **Fiction**, seule subsistante, virent leurs tirages baisser régulièrement, le **Fleuve Noir** restant stagnant. Puis, à partir de 1970 mais surtout 1972, on vit un nouveau bond tout aussi étonnant que la chute des dix années précédentes : le **Fleuve Noir** montait à 30 000 exemplaires, Denoël à 15 000 et de multiples collections naissaient alors, dont celle de **J'ai lu** qui réédite presque tous les beaux titres de la période « Space-Opera » de 1950-1960 à 60 000 exemplaires ! Il n'est plus un éditeur, ces dernières années, qui ne crée sa collection : Albin Michel, les Champs Elysées, Marabout, à la suite de Robert Laffont. **Fiction** continue sa carrière à 12 000 exemplaires avec des numéros spéciaux tirés à 18 000 exemplaires. Et on en annonce d'autres chez Gallimard et chez Hachette à nouveau...

Au total la courbe de l'intérêt du public français pour la S.F. s'établit de la manière suivante : 200 000 lecteurs potentiels de 1950 à 1958 dont 30 000 fanatiques, tombés à 50 000 lecteurs et 20 000 fanatiques de 1960 à 1970 et une remontée foudroyante à partir de 1970 qui atteint maintenant 500 000 lecteurs et 50 000 fanatiques dont plus des deux tiers sont des jeunes de 15 à 25 ans.

POUR APPRECIER
LA QUALITE DES OBJECTIFS
DE LA GAMME

tamron
VOUS POUVEZ
LES LOUER!



**ZOOM-MACRO
UNIVERSEL**
tamron
« ADAPTALL »
38-100 1 : 3,5 !

Cet objectif interchangeable s'adapte avec la plus grande facilité sur tous les boîtiers reflex 24 x 36 modernes (nouvelles bagues Tamron « Adaptall » à baïonnette, 31 modèles différents). Grand angle - petit télé, avec toutes les focales les plus utiles en 24 x 36, léger, compact (Ø = 75 mm, l : 110 mm, P = 750 g) équipé

d'une double rampe hélicoïdale de mise au point jusqu'à 0,45, le zoom-macro Tamron 38-100 mm offre des possibilités que la S.C.O.P. vous propose d'expérimenter vous-même.

Les objectifs interchangeables TAMRON conservent l'automatisme total des boîtiers qui en sont dotés.

TAMRON "ADAPTALL"

ZOOM :		OBJECTIFS	
38 - 100 mm	1 : 3,5	70 - 220 mm	1 : 3,8
70 - 150 mm	1 : 3,8	80 - 250 mm	1 : 3,8
85 - 210 mm	1 : 4,5	70 - 350 mm	1 : 4,5
		200 - 500 mm	1 : 6,9
		A FOCAL FIXE	
		28 mm	1 : 2,8
		105 mm	1 : 2,5
		135 mm	1 : 2,8
		200 mm	1 : 3,5
		300 mm	1 : 5,6

POINTS DE LOCATION TAMRON CETTE LISTE, COMMUNIQUÉE
A TITRE INDICATIF, N'EST PAS LIMITATIVE ET FAIT L'OBJET D'UNE MISE A JOUR PERIODIQUE

Région OUEST

ANGERS GUIRAUD, 44, bd Foch
BLOIS LEPISSIER, 17, rue des Orfèvres
BOURGUEIL GACHET, rue de Tours
BREIST GRENIER, 96, rue Jean-Jaurès / 55, rue de Siam
CAEN PATE, 52, avenue Henri-Chéron
PHOTO PLUS, Centre commercial, Côte de Nacre,
bd du Marechal-Juin
CHARTRES STUDIO VISAGES, 12, rue Noël-Bailly
LE CHATEAU D'OLERON
PHOTO-CINE POINOT, 5, place de la République
LE HAVRE BASILE, 60, rue Georges-Bradue
LORIENT CLUB ARMOR C.P.C., rue Monistrol
NANTES AUDIOVISUEL, 8, rue Chapeau-Rouge
DUJON, 23, rue de la Fosse
NOIRMOUTIER UNIT-PHOTO, place de la République
PARTHENAY STUDIO MICHEL, 38, rue Jean-Jaurès
POITIERS ETS ALAIN BRAULT, Centre Commercial Clos Gaultier
RENNES SHOP-PHOTO, 3, rue de la Visitation
SAINT-MALO SCHWEISTHAL, 1, rue Desilles
THOUARS G. BEAULIEU, 5, place Saint-Médard

Région NORD et EST

AMIENS CAVENEL, 3, place Gambetta
BELFORT HATTIGER, 21, lg de France
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, 13, rue J.-J.-Rousseau
DUNKERQUE PHOTO FRYSON, 20, rue Thiers
LILLE SHOP-PHOTO, 10-12, rue Priez
METZ JAEGER-MOSER, 6, rue de Pont-à-Mousson
STRASBOURG SCHOENFELDER, 32, rue des Juifs
THIONVILLE QUARANTA, 1, rue du Cygne
VALENCIENNES SHOP-PHOTO, passage de la Paix

Région SUD-EST

AJACCIO PHOTO-HALL LEONETTI, 18, cours Napoléon
BASTIA PHOTO CYRROS, 1, rue Miot
ARLES MARTIN, 16, rue Jouvène
AVIGNON CAMPEHOT, 5, rue Henri-Fabre
RAPID PHOTO, M. SODAVALLE, 82, rue Guillaume-Puy
SHOP-PHOTO, 18, rue des Lices
BARCELONNETTE
A L'EDLEWEISS, M. GIRARDOT, 52, rue Manuel
BOURG-EN-BRESSE STUDIO COMET, 11, rue Samaritaine
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 Marechal-Foch
CHAMBERY MOLLARD, 6, rue Saint-Réal
CREST STUDIO HERIOT, 23, rue de l'Hôtel-de-Ville
DIJON 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-FRANCOIS, 70, rue Auguste-Comte
PERRICHON, 29, rue Puits-Gaillet
MARSEILLE DE GARAM, 379, rue de Paradis
HUSSENOT, 9, rue d'Aix
LOCAPHOT, 46-48, bd Rabat
MOUGINS, 22, rue Francis-Davos
PHOTO-CINE-SON RICHER, 6, rue Bir-Hakeim
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-Médécine
NIMES PHOTO-CINE CAPELLADES, 7, rue de la République
SHOP-PHOTO, 7, rue Régale
OYONNAX STUDIO DANY, 158, rue Anatole-France
ROANNE PERRIN ET CIE, 44, rue Charles-de-Gaulle
ROMANS ETS MARRAND, 28, avenue Pierre-Sémar
ROUSSILLON STUDIO SAUGEOT, 27, avenue Gabriel-Péri
SAINT-ETIENNE MARILLER, 10, rue de Lodi
TOULON OPTIQUE DE FRANCE, 1, rue Berthelot
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 ETS HANGARD, 36, cours Romestang

Région SUD-OUEST

AGEN CLOUET, 23, bd de la République
STUDIO LOPEZ 139, bd Carnot
ALBI
MARJO, Résidence du Parc Rochegude, 1, avenue Marechal-Foch
BAYONNE GALTIE, 25, rue Orbe
BEZIERS
PHOTO SPORT LAUNAY, 4, rue du Marechal-Foch
BORDEAUX DECHARTRE, 55, cours de l'Argonne
MATHIAS, 26, rue Nancel-Penard
CARCASSONE PHOTO PLANTÉ, 21, rue du 4-Septembre
COGNAC PHOTO MIRO, 48, rue A.-Briand
LA ROCHELLE DAVID, 33, rue du Temple
LIMOGES SHOP-PHOTO, 5, rue Jules-Guesde
VAYNE, 41, rue des Arènes
MILLAU, PHOTO SERVICE MOLINIER, 18, rue Droite
MONTAUBAN
OPTIQUE PHOTO BONHOMME, 19 bis, rue de la République
MONTPELLIER G.P.S. S.A., 12, bd Ledru-Rollin
PHOTO-CINE MELIS, 63, rue du Fg-Figuerolle
NARBONNE HENRY, 27, cours de la République
PAU STUDIO JOYE, 46, rue du Marechal-Joffre
PERPIGNAN
MAISON DE LA PHOTO ET DU DISQUE, 8, place Jean-Jaurès

RODEZ PHOTO HI-FI, 18, rue Neuve
ROYAN LEMOINE TELE-PHOTO, place du Général-de-Gaulle
SAINTES THIERY, 46, avenue Gambetta
SETE CLEMENT, 18, rue Honoré-Euzet
TONNEINS MICHEZ, place Théodore-Desclaux
TOULOUSE COMPTOIR PHOTO RADIO, 77, bd Carnot
PHOTO-CINE-SON RIGAUD, 49, allée de Brienne
ROLLS PHOTO, 40, rue de la Pomme
VILLENEUVE-SUR-LOT
PHOTO CINE BERNARD, 14, rue Casseneuil

Région CENTRE

CHALON-SUR-SAONE ALEXANDRE, 19, bd de la République
LACOSTE, 7, rue du Pont
CLERMONT-FERRAND
PHOTO-CINE-OBJECTIF, 12, Grand-Passage
DIJON LEMBEZ, 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 RICOLO, 7, place St-Sébastien
RIOM GUITTARD, 25, place de la Fédération
SAINT-CHAMOND STUDIO MEDALIN, 68, rue de la République
VICHY STUDIO LAFONT, 28, rue du Marechal-Foch

Région PARISIENNE

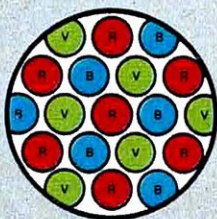
PARIS 9^e CAMERA 7, 7, rue Lafayette
NATIONAL-CINE-PHOTO, 10, rue de Châteaudun
PARIS 10^e G.M.G., 3, rue de Metz
PHOTO-CLUB MAGENTA, 96, bd Magenta
STUDIO EDMOND, 134, rue du Fg-Poissonnière
PARIS 11^e PHOTO CINE CIPRIER, 26, bd Beaumarchais
PHOTO-CINE ARMA, 18-20, rue du Faubourg-du-Temple
PARIS 13^e PORTRAIT LYS, 12, rue Coyvel
PARIS 14^e MULLER, 17, rue des Plantes
PARIS 15^e ARMA-COMMERCE, 64, rue du Commerce
MANDRILLON, 115, rue de la Convention
PARIS 18^e STEPHENSON-PHOTO, 71 bis, rue Lamarck
PARIS 20^e OPTIQUE CORNIER, 60, rue de Belleville
ANTONY PHOTO 2000, 35, avenue de la Division-Leclerc
ASNIERES SHOP-PHOTO, 8-10, place des Victoires
CHATENAY-MALABRY
LEONARD, 287, avenue de la Division-Leclerc
COLOMBES SHOP-PHOTO, 2, avenue Ménélotte
COURBOVOIE VIGOUROUX, Centre Commercial des Charras
NANTES-LA-JOLIE
DOBBLAIRE, Drugstore, Centre Commercial du Val Fourré
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, av. du Général-de-Gaulle
SURESNES IMAGES ET MUSIQUE, 37, avenue Jean-Jaurès
VERSAILLES SHOP-PHOTO, 16-20, rue au Pain

SCOP

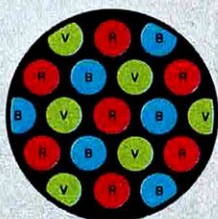
Dpt. KONICA-TAMRON-PATERSON
27 rue du Fg-Saint-Antoine
75540 Paris Cedex 11

Vous voulez éviter une erreur de 4000 F Vous n'avez pas de crayons de couleur sous la main (voir page 16)

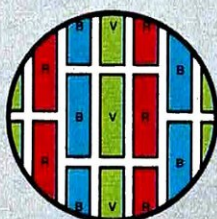
Voici les quatre générations de TV-Couleur existant à ce jour:



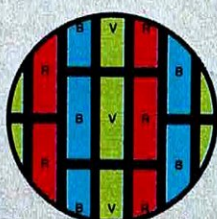
1



2



3



4

Le dernier cercle, portant le n° 4, c'est le BLACKSTRIPE de TOSHIBA.



Modèle C 450 (portable 36 cm)

TOSHIBA



IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE
tranchant distribution

Zone d'activités de Courtabœuf B.P. 62 - 91401 Orsay
tél. : 907.72.78 +, télex 69.304 F
Zone sud Lyon : 62, Ancienne Voie Romaine - 69290 Craponne
tél. : (78) 57.17.68, télex 33.310

LA SCIENCE CONTRE LE CRIME

Le rythme d'évolution de nos sociétés est plus rapide que jamais et toute transformation de notre mode de vie induit la violence. Ce sont les criminologues qui l'affirment. Ils constatent aussi que le banditisme se transforme : le nombre de petits voleurs augmente et celui des professionnels du crime diminue ; les vieux laissent la place aux jeunes. Parallèlement, la police accède aux méthodes scientifiques les plus raffinées : microscopes électroniques, spectromètres de masse, capables d'identifier des indices moléculaires. La science aujourd'hui permet de mieux lutter contre les grands crimes.

● Aujourd'hui, après la publication des chiffres officiels de la criminalité en France, après la clôture du Congrès de Criminologie de Clermont-Ferrand, peut-on dire si l'opinion publique a tort ou bien raison de s'alarmer ? En France en 1974, il y eut 1 827 373 crimes et délits. Ce chiffre englobe les prises d'otages, les rapt, mais aussi les délits mineurs comme les vols de deux roues, les outrages à la pudeur, les fraudes fiscales, les chèques sans provisions, enfin un grand nombre de méfaits qui sensibilisent peu l'opinion publique. Il serait donc bon de faire la distinction entre la grande criminalité, celle qui met la vie de personnes ou d'enfants en danger, celle qui est violente, celle qui englobe le trafic de drogue, le proxénétisme, la fabrication de fausse monnaie et les autres types de criminalité, les cambriolages, vols « à la tire » ou chapardages qui eux, ne mettent en danger que le portefeuille ou les biens de chacun d'entre nous.

Cette année, la criminalité globale a augmenté de 3,5 %. Or, l'année dernière, elle s'était accrue de 5,24 %. En deux ans donc, il y a eut une baisse de la croissance des crimes et délits. Il est malheureusement impossible de comparer ces chiffres avec ceux des années antérieures à 1972. A cette époque en effet, le service central d'Etude de la Délinquance a modifié ses méthodes statistiques et certains délits comme les chèques sans provisions d'un montant

inférieur à 1 000 F, ont disparu des comptes globaux de la criminalité.

Mais une chose reste certaine, les grands crimes, ceux qui frappent l'imagination ont moins augmenté en 1974 (15,97 %) qu'ils ne s'étaient accrus en 1973 (19,32 %). C'est encore beaucoup trop, dira l'opinion publique et elle aura raison. Mais 1974 et 1975 ne seront pas des années spécifiques de recrudescence du crime comme l'ont laissé supposer la presse ou la radio. En revanche, la criminalité moyenne, celle qui englobe les cambriolages, les faux, l'emploi de fausse monnaie, les délits de société, etc., s'est terriblement développée, et elle a progressé de 12,07 % en 1974, alors qu'elle ne s'était accrue que de 6,57 % durant l'année 1973. On note également une belle progression des vols : il y eut l'année passée en France 408 vols de plus par jour qu'en 1973, soit 3 081 vols quotidiens contre 2 700 un an auparavant. Et si l'on remonte un peu plus dans le temps, on s'aperçoit que les attaques à main armée se sont accrues de 547 % en six ans et les vols avec violences de 426 %. Cependant la France est plutôt mieux lotie que ses proches voisins : en Suède il y a 78,5 délits graves pour 1 000 habitants, au Danemark on en compte 64,5, en Allemagne 44,2, aux Etats-Unis 41,2 et en France 34,6. Et entend-on nos voisins scandinaves se lamenter sur le haut taux de criminalité de leurs pays ? La presse allemande



Ce mannequin articulé du laboratoire de criminologie permet de reconstituer l'historique balistique d'un meurtre. Mis dans la position de la victime, revêtu de ses habits, on détermine la trajectoire de la balle à l'aide d'une tringle qu'on fait passer par les déchirures.

Ph. J. Marquis

titre-t-elle quasi-hebdomadairement, comme le font nos journaux : « Guerre au crime », « La France de la peur », etc. ? Et pourtant les Allemands sont autant concernés que nous par l'évolution de la criminalité.

Alors que conclure de tous ces chiffres officiels ? Tout simplement que la criminalité n'a pas fait le gigantesque bond en avant que l'on prétend, mais qu'elle continue à se développer régulièrement et qu'il y a donc lieu de s'en préoccuper, mais non d'alarmer toute une population.

En fait, ce qui a changé, et qui frappe l'opinion publique, ce sont les formes que prend aujourd'hui le banditisme. D'ailleurs ces « aspects modernes » de la criminalité furent le thème du Congrès International de Criminologie qui s'est tenu à Clermont-Ferrand durant le courant du mois d'octobre. Et l'un des aspects actuels du banditisme est sans aucun doute la prise d'otages qui frappe tant l'opinion. Et il est vrai que ce type précis de criminalité s'est terriblement développé en un an. Il y eut trois prises d'otages en 1973 et 56 en 1974.

Mais faut-il en conclure que la prise d'otages est une « création récente née dans une société spécialement perversie » ? Certes non, réplique le Dr Yves Roumajon, président de l'Association Française de Criminologie, dont l'allocution fut l'une des plus remarquées du Congrès de Clermont-Ferrand, il y a des années, voire des siècles, que les prises d'otages existent. « Ainsi, — explique le Dr Roumajon — l'enlèvement de M. Sirach, maire de Tautavel, près de Perpignan, a bouleversé il y a plus d'un siècle le Roussillon ; mais, qui s'en souviendrait sans un livre consacré aux *crimes des Trabucayres* qui, voici 120 ans, enlevèrent 8 personnes en trois ans afin d'obtenir des rançons. Ils avaient ainsi pris en otage le jeune Jean Massot âgé de 17 ans pour lequel ils exigèrent une somme de 80 000 F. Sa mère, veuve, refusant de payer, les ravisseurs coupèrent une oreille au jeune homme (drame qui ressemble étrangement à celui qu'a vécu, il y a deux ans, le jeune Paul Getty), puis l'autre avant de l'égorger. Il a fallu, à l'époque des Trabucayres, des mois et une complainte pour que leur histoire fasse le tour de la France. »

« Aujourd'hui, — poursuit le Dr Roumajon, — qu'une prise d'otages se produise en un lieu donné et dans l'instant même la population tout entière en est informée et participe en quelque sorte aux événements qu'elle vit heure par heure, sinon minute par minute, grâce à des voix dramatisantes dont le ton revêt volontiers celui de l'angoisse. »

« D'où cette croissance de l'hostilité envers toute forme de violence, et lassée par de nombreuses agressions dont certaines sont impunies ou dont les sanctions restent confidentielles, la population française dans son grand nombre ne réclame que des mesures exemplaires. »

Voilà donc la presse, la radio et la télévision mises au banc des accusés par l'un des plus grands noms de la criminologie française. Parce que les actes spectaculaires comme les prises d'otages connaissent un renouveau, et parce qu'ils sont connus très vite partout, l'opinion croit que notre société se crée le mal et le crime.

Or, d'une part, c'est l'opinion qui se transforme, (elle attache maintenant beaucoup plus de prix à la vie humaine qu'il y a 150 ans) ; d'autre part, ce sont les formes de la criminalité qui se modifient.

Ainsi la criminalité des bandes et des gangs, de professionnels, est en nette régression. Aujourd'hui, la criminalité d'amateurs (qui est souvent aussi violente et cruelle que celle des professionnels) prend le pas sur la criminalité organisée. Là encore, les chiffres le prouvent : le racket, les règlements de comptes et les hold-up réservés en priorité aux malfaiteurs chevronnés ont beaucoup régressé l'an passé, le premier de 11 %, les seconds de 19 % et les troisièmes de 5 %.

Mais le phénomène nouveau, c'est le banditisme d'amateurs qui gagne toutes les couches sociales. Quelques exemples : ici c'est un ingénieur-conseil, expert auprès des tribunaux, qui commet deux vols à main armée pour honorer des échéances difficiles. Là, c'est un P.D.G. qui, ruiné par le jeu, crée un petit gang qui réalise de nombreux vols. Ou encore, un menuisier aidé de son épouse commet trois atta-

ÉVOLUTION DE LA CRIMINALITÉ EN FRANCE DEPUIS 12 ANS

de 1963 à 1964.....	7,28 %
de 1964 à 1965.....	7,91 %
de 1965 à 1966.....	11,11 %
de 1966 à 1967.....	13,92 %
de 1967 à 1968.....	11,51 %
de 1968 à 1969.....	8,80 %
de 1969 à 1970.....	11,00 %
de 1970 à 1971.....	13,43 %
de 1971 à 1972.....	14,36 %
de 1972 à 1973.....	5,24 %
de 1973 à 1974.....	3,62 %

● Voici les chiffres publiés par le Ministère de l'Intérieur. Le net fléchissement entre les années 1972 et 1973 est peut-être dû à un renforcement de la lutte contre le crime, mais il est dû également à la disparition dans les statistiques des délits de chèques sans provision d'un montant inférieur à 1 000 F. Or, personne n'a jamais mentionné que d'une part, le Ministère de l'Intérieur entre 1972 et 1973 a modifié son système de statistiques et que d'autre part il a supprimé les délits peu graves comme les chèques sans provision d'un montant faible. Il est donc pratiquement impossible de comparer les chiffres avant et après 1972. Mais une chose reste certaine pour les deux dernières années, l'augmentation de la criminalité fut plus faible en 1974 qu'en 1973. □

ques contre des établissements bancaires. Et ici c'est un agriculteur armé d'un fusil de chasse qui tire en rase campagne sur la voiture du directeur d'une banque transportant des fonds vers l'une de ses agences. Or tous ces exemples appartiennent aux faits divers de l'année 1974.

Enfin, la jeunesse des malfaiteurs constitue également l'une des caractéristiques du banditisme en 1974 : parmi l'ensemble des individus arrêtés à la suite de vols à main armée, 80 % avaient moins de 30 ans. En résumé donc la France s'est inquiétée parce que les mass media ont souvent dramatisé les faits, parce que la criminalité s'est brusquement transformée, parce que l'opinion a appris, au cours des ans, à mieux respecter la vie humaine et supporte de plus en plus mal toute action qui la met en danger.

Néanmoins, le taux de criminalité en France (34 délits graves pour 1 000 habitants) n'est pas néglig-

(Suite du texte p. 42)

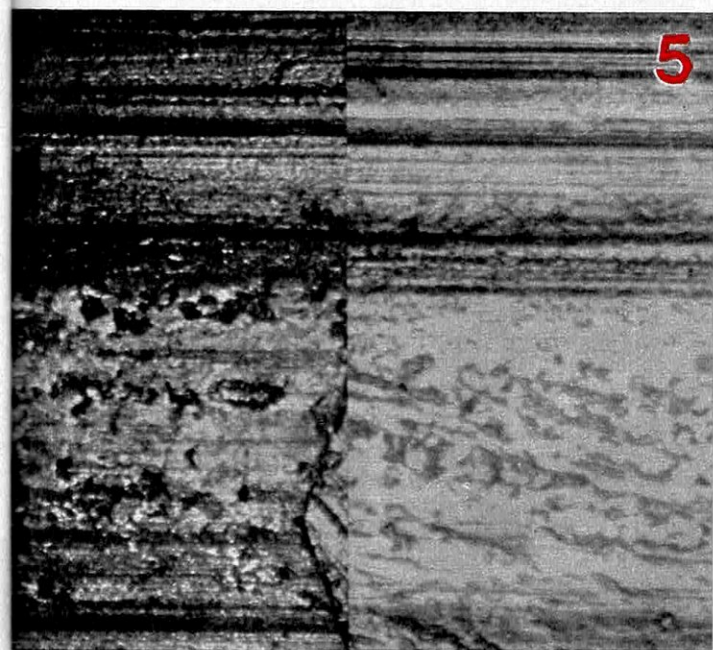
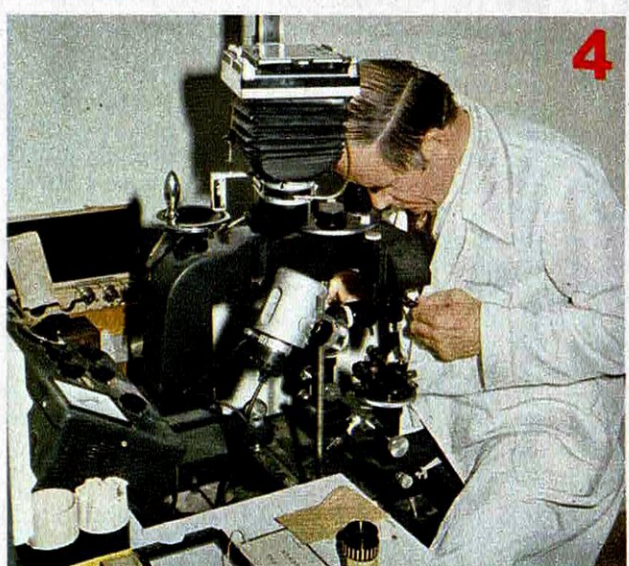
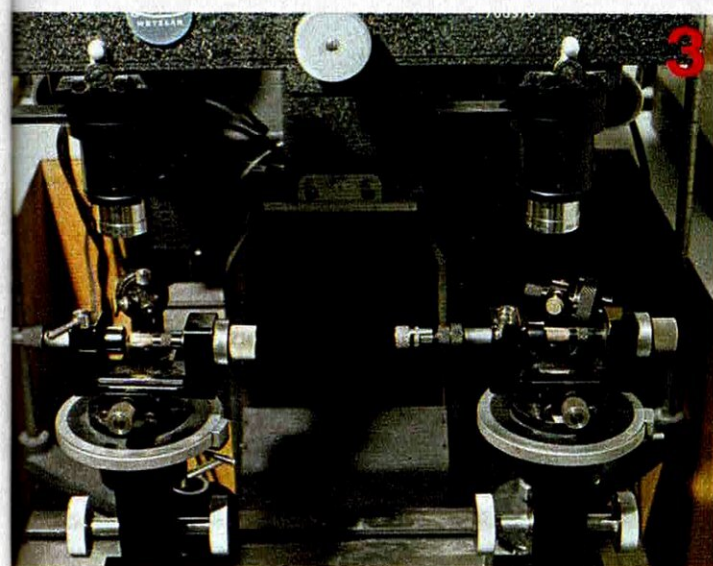
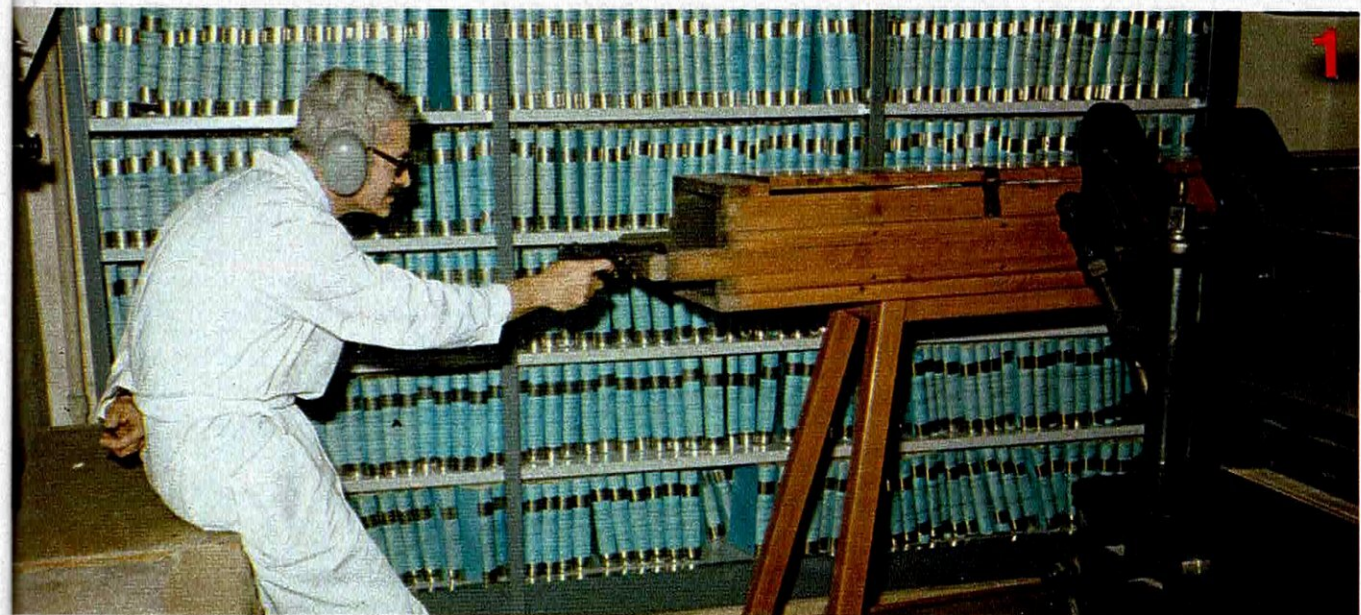
LA SIGNATURE DE L'ARME

Dans la plupart des crimes, on parvient à récupérer la balle sur la victime mais on retrouve rarement l'arme du crime sur les lieux mêmes. Parfois, en revanche, lors de perquisitions ou d'arrestations, on récupère des lots d'armes susceptibles d'avoir servi. Comment prouver alors que telle arme a servi dans tel crime ? Tout simplement en comparant la balle extraite du corps de la victime avec celle tirée avec l'arme récemment trouvée. Cette identification d'armes est l'une des tâches du laboratoire d'identité judiciaire. Comment procède-t-on ? Assez simplement. D'abord un spécialiste tire avec l'arme présumée dans un caisson de bois rempli de coton (1) puis il récupère la balle (2) avant d'aller la placer sur un double



microscope, (grossissement 30), qui permet de visualiser côte à côte les images de la balle témoin et de la balle du crime (3 et 4). Les stries laissées par les rayures du canon sur une balle sont caractéristiques de l'arme et permettent d'identifier sans ambiguïté si telle balle fut bien tirée avec tel pistolet, à condition qu'elle n'ait pas été trop déformée lors de l'impact. Les balles blindées sont donc plus avantageuses que les balles en plomb, facilement écrasées. Il suffit alors aux spécialistes du laboratoire de prouver que les rayures portées sur la balle du crime coïncident avec celles faites par telle arme saisie, pour établir la preuve qu'ils ont mis la main sur l'arme du crime. On photographie donc (5) les deux empreintes sur plomb de la balle-témoin et de la balle meurtrière ; lorsque celles-ci coïncident, une preuve de plus est portée au dossier. Enfin, si on parvient à récupérer la douille de la balle — cas fréquent avec les pistolets automatiques — on recueille de nombreux renseignements concernant l'éjecteur, l'extracteur, le percuteur et la cuvette de tir, toutes empreintes caractéristiques de l'arme et parfois même on arrive à en déduire directement le type d'arme utilisée (6).

Photos : Jean Marquis - Identité Judiciaire - AREPI - Thomas Fury



geable et il serait peut-être temps de se préoccuper non plus des chiffres, qui ne sont qu'un constat, mais des causes même de la criminalité. Les criminologues considèrent qu'il existe 4 facteurs responsables de l'ascension du banditisme : l'un est directement lié à notre type de civilisation, l'autre est d'origine sociale, le troisième est d'ordre psychologique et le quatrième d'ordre biologique.

Dans tous les pays industrialisés d'Europe occidentale la criminalité se développe. Pourquoi ? La réponse nous est apportée en partie par le Pr. Jean Pinatel, président de la Société Internationale de Criminologie (1) : « Ce qui caractérise notre époque, c'est une mutation sans précédent due au développement fulgurant de la science et de la technique. Un décalage se produit entre le progrès scientifique et technique et la culture, c'est-à-dire nos mœurs, nos idées, nos croyances, nos façons d'agir et de réagir. L'homme se trouve inadapté, placé dans une situation de désorganisation sociale où rien n'est stable, permanent, où tout change et tout bouge ».

Or, c'est un fait que la désorganisation sociale et l'inadaptation individuelle favorisent l'accroissement de la criminalité. Dans les grandes métropoles modernes, le progrès scientifique et technique a imposé à l'homme un cadre qui « transforme l'homme, nie l'homme, contredit sa biologie ». La cité avec ses rues encombrées, ses bruits, ses heures d'affluence, ses métros bondés, la lumière au néon qui aveugle et déforme, favorisent largement la criminalité. En 1974, il y a eu à Paris 88 crimes ou délits pour 1 000 habitants, il y en a eu 77 à Grenoble, 73 à Lille, etc. alors qu'il n'y en eut que 13 pour 1 000 habitants dans l'Aveyron, 15 dans le département de l'Allier et 11 dans le Gers. La vie campagnarde n'incite pas au crime, sans doute parce que la société campagnarde millénaire possède des traditions, des lois que très jeune, l'homme a appris à respecter. La société urbanisée, elle, est sans traditions. De plus, dans nos pays industrialisés où les inégalités sociales sont encore nombreuses, l'abondance des biens crée des convoitises.

En France trois facteurs sociaux ont contribué au développement de la criminalité :

- Les grands ensembles, milieux artificiels possédant peu d'équipements culturels et sociaux furent et sont encore propices à la formation de bandes de délinquants très jeunes.
- L'alcoolisme, « une grande maladie sociale de la France », est une autre cause profonde. Une étude concernant le centre de Fresnes a montré que 85 % des homicides, 74,5 % des coups et blessures, 65 %

des viols et 45 % des incendies perpétrés par les détenus du centre, ont été commis sous une influence alcoolique.

La drogue, d'autre part, place d'emblée l'individu dans un circuit marginal où les truands règnent en maître. De plus, le manque de drogue conduit fréquemment l'intoxiqué à commettre des vols.

A ces causes sociologiques et sociales, viennent s'ajouter des facteurs psychologiques. Le Pr. Jean Pinatel en distingue trois, qui tous se retrouvent chez les délinquants graves : l'égoïsme, l'agressivité et l'indifférence affective. L'égoïsme, présent chez tout enfant jusqu'à l'âge de 8 ans, tend à subsister chez l'adulte qui n'a pas su trouver des normes morales dans la société qui l'entoure. « Manquant de critères sûrs, l'homme est conduit à se reposer sur son propre jugement qui ne concorde pas toujours avec l'ordre moral de la société dans laquelle il vit ».

« L'agressivité, — nous dit le Pr. Pinatel, — revêt parfois une signification très large qui va jusqu'à englober la simple affirmation de soi. A l'inverse, dans son sens restreint, elle est synonyme d'hostilité. Et dans ses formes les plus accusées, l'agressivité est fille de la frustration. Elle se manifeste alors par la colère, la fureur, abaissant notre zone de tolérance, faisant tomber nos fausses compensations. »

Quant au manque d'affection, il joue sans doute un rôle prépondérant dans les mécanismes de la violence ; c'est un chercheur américain, James Prescott, neuropsychologue à l'Institut National de la Santé de Washington qui l'affirme ; toutes ses expériences lui permettent de tirer la conclusion suivante : la privation du plaisir physique et de manque d'affection conduisent à la violence. En séparant dès la naissance des singes de leur mère, en leur évitant tout contact avec leurs congénères, on en fait à l'âge adulte des animaux d'une agressivité très supérieure à la moyenne.

Avant d'étendre cet exemple à l'homme, le Pr. Prescott vérifia les comportements de 400 peuples primitifs d'après des études statistiques d'anthropologues. Il s'aperçut que les trois quarts des peuplades étudiées choyaient leurs enfants et que là les crimes, les vols, les actes de violence étaient insignifiants. Le quart restant était constitué par des peuples très attachés à la virginité pré-conjugale et qui freinaient donc le développement de l'instinct sexuel.

Et le Pr. Prescott d'en conclure : « la répression de l'instinct sexuel peut annuler l'effet positif de l'affection prodiguée au cours de la tendre enfance ».

Les commentaires du Pr. Pinatel confirment d'ailleurs la thèse avancée par le Pr. Prescott : « D'une manière générale, ce sont les carences affectives et éducatives perturbant les relations parents-enfants qu'il faut incriminer. Enfoui profondément dans la personnalité, le traumatisme infantile se retrouve régulièrement chez les délinquants. Sous le masque, sous le défi du criminel endurci, il y a toujours, c'est une loi, une blessure secrète ».

Et une autre étude réalisée par deux Américains, M. et Mme Glueck, qui durant des années ont suivi l'évolution de deux groupes de 500 jeunes, les uns délinquants, les autres non, abonde également dans ce sens.

Enfin, le dernier facteur de criminalité, le facteur biologique, est contesté par beaucoup. Il n'est ni lié à l'environnement de l'homme, ni à notre type de société, mais apparaît comme un accident malheureux, non héréditaire, et que l'on appelle aberra-

8 BANDITS SUR 10 ONT MOINS DE 30 ANS

11,50 % des bandits	ont moins de 20 ans
43,50 % des bandits	ont de 20 à 25 ans
25,50 % des bandits	ont de 25 à 30 ans
11,50 % des bandits	ont de 30 à 35 ans
3,50 % des bandits	ont de 35 à 40 ans
2,50 % des bandits	ont de 40 à 45 ans
2,00 % des bandits	ont plus de 45 ans

● La jeunesse des malfaiteurs est prouvée par ces chiffres qui recensent l'âge des individus arrêtés à la suite de vols à main armée contre des agences bancaires. 55 % de bandits ont moins de 25 ans et 8 % seulement plus de 35 ans. □

LA CRIMINALITÉ EN FRANCE EN 1974

DÉPARTEMENTS	TAUX DE CRIMINALITÉ GLOBALE	
	Chiffre	Rang
Paris	88,21	1
Alpes-Maritimes	60,39	2
Bouches-du-Rhône	55,05	3
Hérault	50,22	4
Var	47,10	5
Seine-St-Denis	46,65	6
Pyrénées-Orientales	43,75	7
Yvelines	42,03	8
Val-de-Marne	40,85	9
Essonne	40,50	10
Vaucluse	39,46	11
Calvados	39,41	12
Corse	39,29	13
Territoire de Belfort	39,27	14
Isère	38,55	15
Hauts-de-Seine	36,82	16
Rhône	37,60	17
Marne	37,50	18
Gard	36,98	19
Haute-Garonne	36,97	20
Loire-Atlantique	36,82	21
Doubs	36,69	22
Seine-Maritime	36,21	23
Val-d'Oise	35,10	24
Côte-d'Or	34,20	25
Bas-Rhin	34,18	26
Gironde	34,12	27
Nord	33,38	28
Haut-Rhin	33,35	29
Haute-Saône	33,35	29 bis
Aube	32,96	30
Meuse	32,92	31
Seine-et-Marne	32,88	32
Loiret	32,68	33
Charente-Maritime	31,81	34
Yonne	30,92	35
Indre-et-Loire	30,82	36
Oise	30,54	37
Pyrénées-Atlantiques	30,42	38
Savoie	30,18	39
Meurthe-et-Moselle	30,13	40
Jura	29,89	41
Haute-Savoie	28,58	42
Ardenes	28,45	43
Pas-de-Calais	27,28	44
Moselle	26,89	45
Maine-et-Loire	26,57	46
Eure	26,11	47

DÉPARTEMENTS	TAUX DE CRIMINALITÉ GLOBALE	
	Chiffre	Rang
Eure-et-Loir	25,84	48
Haute-Marne	25,67	49
Puy-de-Dôme	25,14	50
Somme	25,00	51
Sarthe	24,36	52
Loire	24,24	53
Ille-et-Vilaine	24,05	54
Aude	23,69	55
Hautes-Pyrénées	23,06	56
Nièvre	22,99	57
Aisne	22,95	58
Loir-et-Cher	22,52	59
Cher	28,46	60
Indre	22,32	61
Mayenne	22,23	62
Vosges	22,20	63
Saône-et-Loire	22,12	64
Drôme	21,85	65
Lot-et-Garonne	21,66	66
Alpes-de-Haute-Provence	21,17	67
Hautes-Alpes	20,63	68
Tarn-et-Garonne	20,31	69
Landes	20,29	70
Morbihan	20,07	71
Orne	19,41	72
Vendée	18,75	73
Haute-Vienne	18,39	74
Finistère	18,22	75
Dordogne	18,04	76
Manche	17,80	77
Charente	17,08	78
Ain	16,72	79
Tarn	16,65	80
Lot	16,23	81
Ariège	16,02	82
Vienne	16,02	82 bis
Deux-Sèvres	15,93	83
Allier	15,88	84
Corrèze	15,76	85
Cantal	15,42	86
Côtes-du-Nord	15,15	87
Ardèche	14,41	88
Haute-Loire	14,32	89
Aveyron	13,23	90
Lozère	11,91	91
Gers	11,76	92
Creuse	11,75	93

● D'un département à l'autre, le taux de criminalité (c'est-à-dire le nombre de crimes et de délits pour 1 000 habitants) varie considérablement. A part Paris, champion du crime avec 88,21 crimes pour 1 000 habitants, 3 départements peuvent être considérés comme dangereux ; il s'y produit plus de 50 actes de banditisme par an pour 1 000 habitants : il s'agit des Alpes-Maritimes, des Bouches-du-Rhône et de l'Hérault. En revanche, l'Ardèche, la Haute-Loire, l'Aveyron, la Lozère, le Gers et la Creuse ne dépassent pas 15 délits par an pour 1 000 habitants. Des coins pour vivre en paix, en somme. □

tions chromosomiques. Rappelons que le caryotype humain comprend 22 paires de chromosomes plus 1 paire de gonosomes ou chromosomes sexuels, dénommés X et Y. Chez la femme on trouve deux chromosomes X et chez l'homme un X et un Y. Il y a donc en tout 46 chromosomes.

Certaines personnes naissent avec un chromosome sexuel supplémentaire, soit un X soit un Y. Les hommes portant un X supplémentaire (syndrome de Klinefelter) (2) sont grands minces, ils ont la barbe peu fournie, sont stériles et se plaignent d'impuissance dans un tiers des cas. La fréquence de cette anomalie est de 0,17 % dans la population générale (chiffre calculé à partir d'un échantillon de 42 000 nouveau-nés). Mais elle est de 5 à 10 fois plus élevée parmi les jeunes détenus dans les institutions

pour délinquants. Le type de délits commis par les porteurs d'un chromosome X supplémentaire, comporte parfois le vol, mais leur criminalité est souvent bénigne et fréquemment orientée vers des délits d'ordre sexuel. Quant aux hommes porteurs d'un chromosome Y supplémentaire, ils sont en général très grands mais n'ont pas d'autres traits distinctifs. Il y en a environ 0,15 % parmi la population générale, mais dans les prisons, la fréquence est 10 fois plus élevée, voire 30 fois selon certains auteurs.

D'après le Dr Quentin Debray (2) la prédisposi-

(1) La société criminogène - Jean Pinatel, collection Examen - Calman-Levy.

(2) Aberrations chromosomiques, biochimie du cerveau et criminalité, par les Prs Cauchard, Quentin Debray, Karli - Editions Nérét.

tion à la délinquance est plus nette dans ce cas que pour le syndrome de Klinefelter. Les délinquants présentant cette anomalie commettent fréquemment des actes violents, des agressions à caractère sexuel, des actes de pyromanie. La plupart du temps leurs délits sont immotivés ou absurdes. Récemment, Johannes Nielsen du Laboratoire de Cytogénétique de Rysskov au Danemark a découvert dans un groupe de 169 délinquants une proportion anormale de sujets ayant un chromosome Y dont le bras est plus long que la normale.

Aujourd'hui donc, la majorité des recherches biologiques sur les aberrations chromosomiques tendent à confirmer l'hypothèse que certaines aberrations favorisent la délinquance. Mais « il ne faut pas

POURQUOI IL N'Y A PAS D'ASSASSIN FEMME

● Il est intéressant de noter que les rapports de délinquance entre sexes masculin et féminin dépassent le 10 contre 1 et que la physiologie de la délinquance féminine se différencie nettement de la masculine. La criminalité légère (vol) en constitue la presque totalité, la femme n'est que très exceptionnellement meurtrière, mais si elle le devient, c'est presque toujours avec préméditation.

Le meurtre impulsif, par peur, colère, etc., est statistiquement inexistant chez elle. Les délits de la femme restent uniques dans une forte proportion des cas, à l'opposé de récidives multiples et souvent de gravité croissante qui constituent un trait caractéristique de la personnalité de l'homme délinquant.

Ceci soulève une discussion :

1) La force physique pouvait être invoquée pour expliquer la prédominance masculine. Mais un marteau, un couteau bien acéré, les armes à feu ou le poison peuvent être maniés même par des enfants.

2) La structure de la société qui confinant les femmes hors de la vie active et des responsabilités pécuniaires leur fournirait moins d'incitation au crime. Vrai peut-être pour 1900...

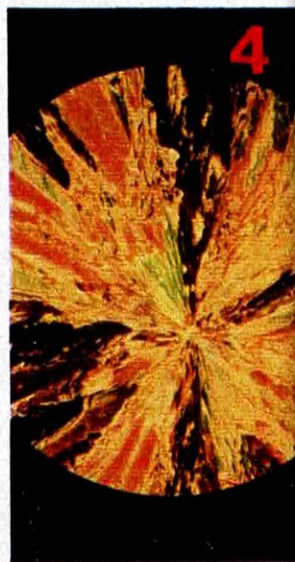
3) Des caractères différenciés biologiques entre homme et femme peuvent être invoqués, et notamment bien sûr, le taux différent de testostérone, hormone mâle, dont le rôle est bien connu dans l'agressivité. □

oublier qu'il existe également des hommes aux caryotypes XYY et XXY qui sont parfaitement normaux aussi bien par leur intelligence que par leur comportement (1)». L'anomalie ne constitue donc qu'une prédisposition et elle n'est en aucun cas une condition suffisante. En conclusion, donc, si la biologie de l'être humain est parfois responsable de sa délinquance, elle l'est beaucoup moins que le mode de vie et le type de société dans lequel est plongé le délinquant potentiel.

Comme il est difficile de lutter contre les causes mêmes de la délinquance sans transformer totalement la société ou sans porter atteinte aux libertés de l'homme, on tente de s'attaquer à ses effets, en raffinant de plus en plus les moyens modernes de dépis-

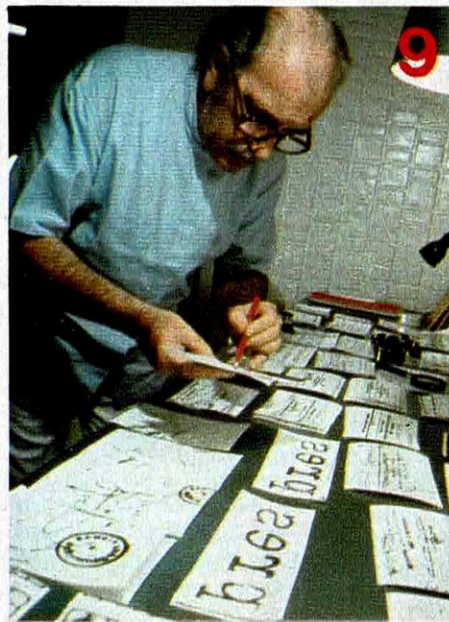
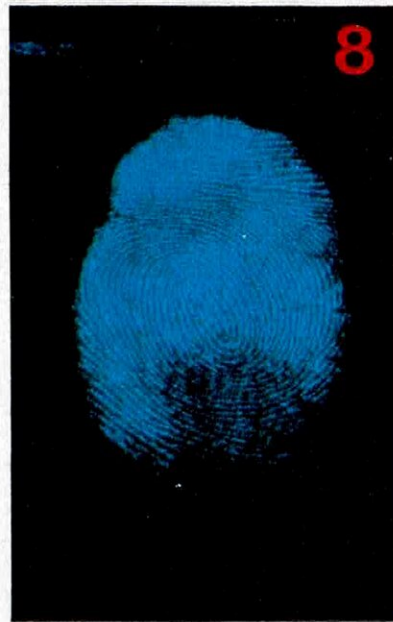
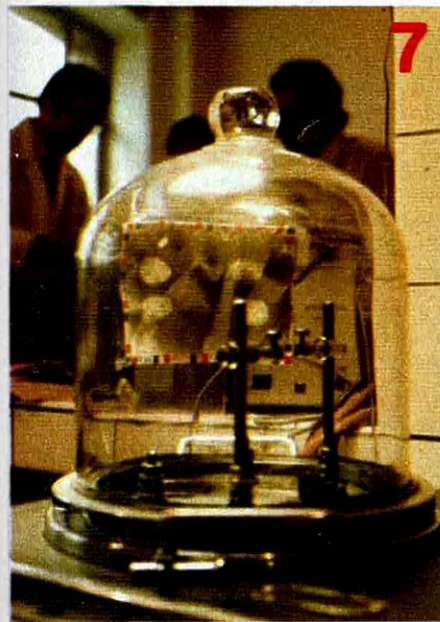
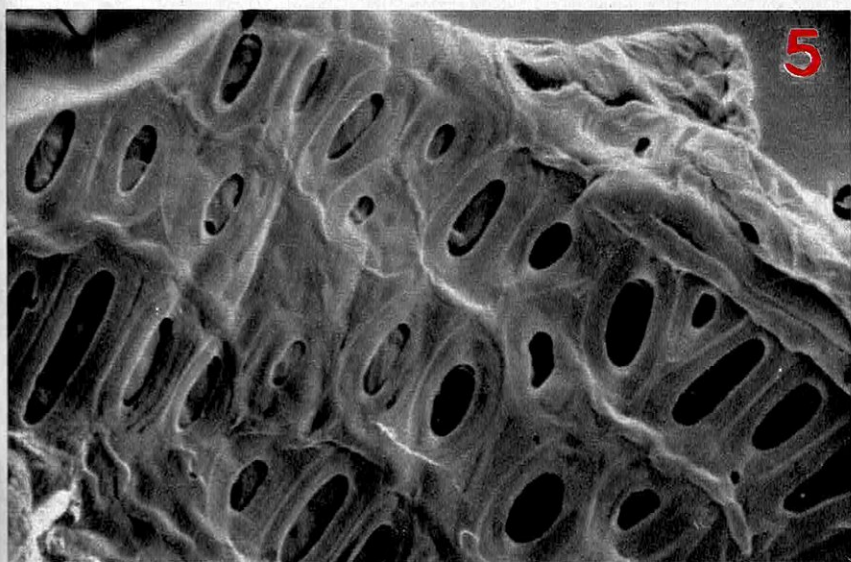
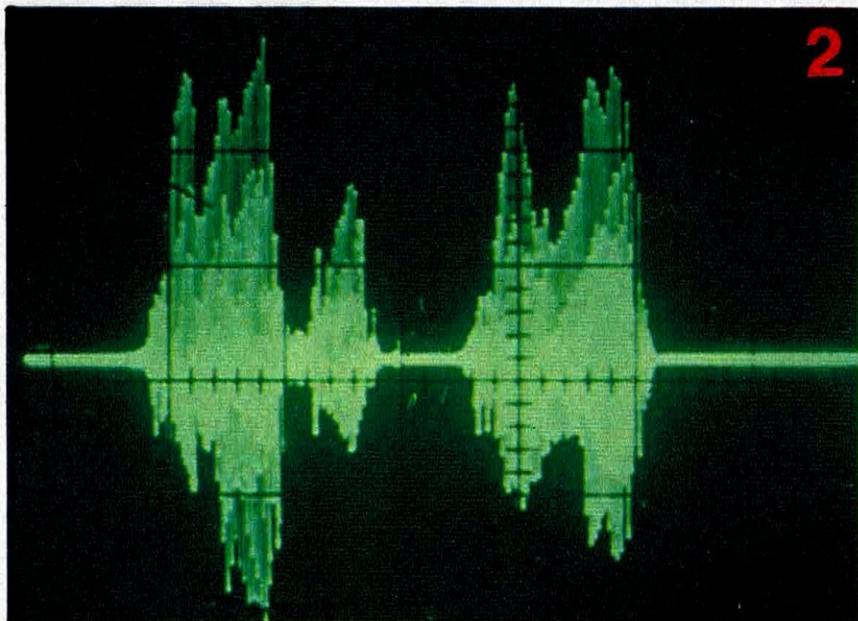
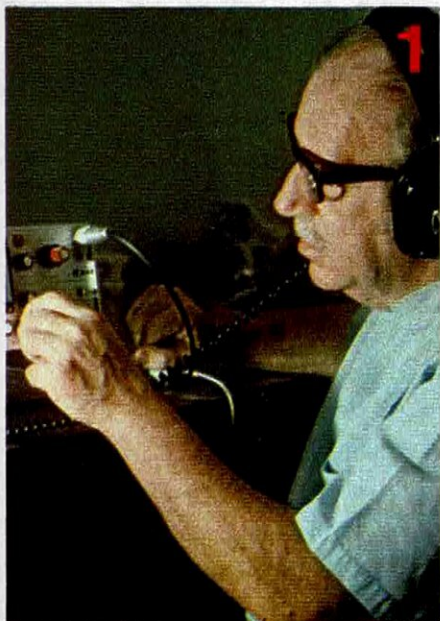
LES INDICES DANS L'INFINIMENT PETIT

Depuis 1944, les laboratoires de la Bell aux Etats-Unis étudient le moyen d'identifier la voix. Aujourd'hui, ils viennent de mettre au point un appareil qui permet de visualiser la voix (1). Or, chaque individu possède un spectre de voix propre, qui permet de l'identifier. L'image d'une voix prononçant « Allo, qui parle » est unique (2). Pour un autre interlocuteur, le spectre obtenu serait totalement différent. Cet appareil serait donc très utile pour identifier les correspondants anonymes (cas de rapt avec rançon, chantages, etc.). Seulement il est contesté par certains. Le Professeur Ceccaldi du laboratoire d'identité judiciaire ne l'emploie pas. Il ne le juge pas suffisamment fiable et le coût de l'appareil, près de 10 millions de francs, serait trop lourd pour son budget. En revanche, le laboratoire d'identité judiciaire possède un spectrophotomètre de fluorescence



et un spectrophotomètre de diffraction X qui permettent d'une part l'analyse qualitative et quantitative de minéraux et d'autre part, l'analyse structurale des matériaux (3). Pour identifier des objets métalliques, on analyse d'infimes particules de métal recueillies sur les lieux du crime, par exemple cette parcelle d'aluminium remplie d'impuretés (4). Aujourd'hui, les laboratoires de police n'hésitent plus à s'équiper en matériel de pointe. La preuve (5 et 6), cette fibre de papier et ce cheveu humain grossi plus de 150 000 fois et qui ont été photographiés par l'intermédiaire du microscope électronique dont est équipé le laboratoire d'identité judiciaire de Paris. A côté de ces techniques d'avant-garde, on emploie encore des procédés d'identification simples : afin de visualiser les empreintes digitales déposées sur une enveloppe, on vaporise sous vide une poudre métallique (7) ou encore, afin de réaliser des empreintes nettes et sans bavures, on impressionne directement un film photographique (8), méthode qui remplace avantageusement la bonne vieille technique de l'empreinte par encrage du doigt. C'est également manuellement que l'on recherche d'où proviennent les lettres utilisées dans les lettres anonymes (9).

(1) Aberrations chromosomiques, biochimie du cerveau et criminalité, par les Prs Cauchard, Quentin Debray, Karly - Editions Nérét.



tage du criminel. Et aujourd'hui, toutes les polices judiciaires du monde possèdent un arsenal d'appareils scientifiques qui devraient effrayer tout bandit en puissance.

Pour s'en persuader, nous sommes allés visiter l'un des laboratoires scientifiques de la Police, le laboratoire d'identité judiciaire dirigé par le Professeur agrégé, P.F. Ceccaldi. Son rôle : trouver à partir des indices laissés par le criminel sur les lieux du crime, la plupart du temps à son insu, des preuves qui, recoupées avec les informations de l'enquête permettront d'arrêter le coupable. Mais ces preuves, à l'inverse de celles apportées par les témoins éventuels sont scientifiques et élaborées par des appareils complexes.

Pour bien comprendre l'énorme apport de la science à la criminologie, il suffit de prendre un exemple et d'examiner comment les taches, les débris, les traces, les empreintes que laisse un malfaiteur sur son passage, sont décortiqués, analysés, disséqués par les ingénieurs et techniciens du laboratoire d'identité judiciaire.

Imaginons donc (mais notre imagination n'aura pas trop d'efforts à faire car ce type de délit est malheureusement fréquent), qu'une dame seule et âgée soit attaquée chez elle par deux voyous qui dissimulent leurs visages par des masques. Avant d'être ligotée sur l'une des chaises de sa chambre, la vieille dame est parvenue à arracher une touffe de cheveux à l'un des agresseurs. Pour l'effrayer, l'un des bandits tire en l'air puis fracture avec une pince-monseigneur les tiroirs de la maison. Dès qu'ils ont découvert les économies de leur victime, les malfaiteurs s'enfuient à travers le jardin. Deux heures plus tard, la vieille dame est secourue par des voisins, et elle appelle la police, qui relève sa déclaration et tous les indices possibles.

C'est ainsi qu'arrivent au laboratoire d'identité judiciaire, quelques cheveux bruns, plusieurs éclats de peinture, de la terre de l'allée du jardin et une balle. Immédiatement le sable, les cheveux et les peintures vont rejoindre la section de physique et chimie, et la balle, la section balistique. Cette dernière qui porte, par l'intermédiaire de ses stries l'empreinte de l'arme qui l'a tirée, ne sera pas utilisée dans l'immédiat.

En revanche, les autres indices seront exploités sur le champ. La composition exacte de la terre du jardin de la vieille dame va être établie par un spectrophotomètre de fluorescence qui analyse qualitativement et quantitativement sa nature. A l'aide d'un spectrophotomètre de diffraction qui permet une analyse structurale, on parvient à différencier les matériaux de même nature, comme c'est le cas pour les différentes formes de la silice (silex amorphe, quartz, tridymite, cristobalite).

Puis les grains de terre sont visualisés par l'intermédiaire d'un microscope électronique qui en donne une image grossie 150 000 fois. Le cheveu subit le même sort et passe entre les lamelles de ce très puissant instrument.

On peut ainsi déterminer s'il s'agit de cheveux teints, ondulés, parasités, malformés, etc. Quant aux échantillons de peinture, ils sont étudiés au microscope, avant d'être traités par un chromatographe en phase gazeuse qui les sépare en différentes fractions ; ces dernières sont analysées par un spectromètre de masse qui permet de connaître leur composition.

Quelque temps plus tard, l'enquête qui est menée par la police permet d'appréhender trois suspects.

Chez l'un d'eux, on retrouve des outils où d'infimes particules de peinture sont restées accrochées, une paire de bottes portant de très fines traces de boue et un revolver. Très vite, tout cela est dirigé vers le laboratoire qui de nouveau fait subir à ces indices une analyse approfondie. On découvre ainsi que le suspect possède les mêmes cheveux que ceux qui furent retrouvés chez la vieille dame, que la terre recueillie sur les bottes a exactement la même composition que celle du jardin de la victime, que les peintures sont également semblables.

Enfin, puisque l'on possède une arme, il va être possible par l'intermédiaire d'un double microscope de comparer la balle découverte chez la victime avec une balle témoin tirée par l'arme en question. C'est ainsi que des indices deviennent des preuves et que la science participe à l'arrestation d'un coupable.

A toutes ces méthodes d'analyses raffinées, il convient d'ajouter des techniques plus classiques : analyse de sang, identifications de toutes sortes d'empreintes, recherche de trajectoire des balles à l'aide de mannequins, recherche des distances de tir par comparaison des traces laissées par les balles sur les habits d'une victime avec les traces de balle témoin, etc.

Le laboratoire d'identité judiciaire du Pr. Ceccaldi, ne participe jamais directement à une enquête, il se contente d'apporter des preuves scientifiques grâce à l'équipement puissant dont il dispose. Dommage tout de même qu'un laboratoire aussi bien équipé en matériel aussi coûteux, ne dispose pas d'un personnel suffisant pour le faire tourner à plein. Donner aux enquêteurs tous les moyens scientifiques de mener à bien leurs recherches contre les criminels serait peut-être l'une des méthodes pour lutter efficacement contre le banditisme.

L'action du laboratoire d'identité judiciaire est renforcée par les recherches menées au laboratoire de toxicologie qui, lui, s'occupe des intoxications, et au laboratoire central qui étudie les explosions, les incendies, etc.

Après la physique, la chimie, la biologie, la balistique, c'est l'informatique qui aide à lutter contre le crime. En effet, depuis décembre 1971, toutes les informations criminelles sont emmagasinées sur l'ordinateur du Ministre de l'Intérieur, une puissante machine de la CII, un Iris 80. La police judiciaire conserve dans les mémoires de l'Iris 80 une description de tous les objets volés identifiables, du poste de radio à la toile de maître, en passant par le revolver ou la montre. Elle y enregistre également après les avoir codés, tous les délits majeurs que lui communiquent les 17 sections régionales de la police judiciaire (SRPJ). Cet énorme fichier des affaires criminelles s'enrichit de 4 à 500 nouveaux éléments par jour.

C'est cette gigantesque banque de données qui va être utilisée, en temps réel, et à la demande par les différentes polices. Imaginons 4 cas qui vont nous permettre d'examiner les possibilités du système.

- Un amnésique a été retrouvé. A partir de la description des objets et des vêtements qu'il porte, description que l'on communique au service informatique central, il est possible d'identifier la personne très rapidement.
- Un suspect est arrêté. Dans ses poches, une montre de grande valeur et un revolver. Il suffit de communiquer à la machine les références de ces objets, pour savoir à l'instant même si l'un d'eux fut volé.

30 FOIS PLUS DE CRIMINALITÉ EN SUÈDE QU'AU SÉNÉGAL... ...MAIS IL FAUT INTERPRÉTER LES CHIFFRES OFFICIELS

Pays Année	Allemagne 1974	Autriche 1974	Danemark 1974	France 1974	Luxem- bourg 1974	Norvège 1973	Sénégal 1974	Suède 1974	Tunisie 1974	U.S.A. 1973
Taux de criminalité %	44,19	40,96	64,47	34,62	25,82	21,82	2,51	78,44	10,00	41,76

● Voici les statistiques officielles, celles qui mesurent le taux de criminalité, c'est-à-dire les délits pour 1 000 habitants, de plusieurs pays. Beaucoup de précautions ont été prises pour que les chiffres en provenance des différentes nations recouvrent les mêmes faits criminels. Que constatons-nous ? D'abord que la Suède et le Danemark, deux pays industriels, au niveau élevé, viennent largement en tête des nations « criminelles » ; que les Etats-Unis, l'Allemagne et l'Autriche les suivent de près et là encore nous avons affaire à des pays très développés ; et enfin que le Sénégal et la Tunisie sont loin derrière. Ces pays en voie de développement ont un taux de criminalité très faible, 10 ou 20 fois plus faible que celui des nations développées.

Une conclusion hâtive peut s'imposer : les pays industrialisés basés sur une société permissive de type capitaliste, secrètent beaucoup plus de criminels que les pays en voie de développement. On pourrait expliquer cela en disant que les sociétés permissives et de consommation engendrent, d'une part, l'ennui qui lui-même donnera naissance à la délinquance (qui devient alors un moyen de lutte contre la monotonie) et, d'autre part, l'envie de posséder des

biens qui s'étalent dans les vitrines ou sur les affiches placardées sur les murs. Au contraire, au sein des sociétés en voie de développement, chacun est occupé à bâtir l'avenir de son pays. La pauvreté est l'image de base de tout un peuple qui s'applique à lutter contre la misère et à gagner son confort matériel. Ce peuple-là, bien trop concerné par le devenir de son pays, n'a pas le temps d'être criminel.

Ce raisonnement simpliste est le premier qui vient à l'esprit lorsque l'on se fie aux statistiques. Mais les chiffres peuvent être pris en défaut, car d'une part la majorité des pays en voie de développement n'attachent pas le même « prix » aux crimes et aux délits que notre civilisation occidentale. Il semble donc certain qu'au Sénégal ou en Tunisie, tous les délits ne sont pas déclarés à la police, donc non recensés. D'autre part, les concentrations urbaines propres à l'Europe ou aux Etats-Unis existent peu dans les pays du tiers-monde. Or, elles sont un facteur important de criminalité. Il est donc bien délicat, même si l'on prend de nombreuses précautions, de comparer les chiffres dans des pays de culture et de structures totalement différentes des nôtres. □

● Un individu vient d'attaquer une femme. Sur son menton s'étale une énorme cicatrice. Par simple appel téléphonique (ou appel télex, ou appel terminal) à la section Informatique de la police judiciaire, l'ordinateur communique tous les noms des individus recherchés possédant ce signe particulier.

● Un malfaiteur avoue un méfait qu'il décrit parfaitement. A partir de la description de son mode d'opérer, il est possible de connaître toutes les infractions commises, suivant la même méthode donc pouvant lui être imputées, etc.

Aujourd'hui, la police judiciaire ne possède que six écrans de visualisation. Demain il y en aura un dans chacune des 17 sections régionales, qui seront alors liées en permanence avec l'ordinateur de Paris. Parallèlement, la Police nationale, qui travaille également sur l'Iris 80 du ministère de l'Intérieur, a mis au point un fichier des véhicules volés et un fichier des personnes recherchées.

Lorsque la police a fini son travail, c'est à la justice de commencer le sien qui lui, se terminera par la sentence rendue par les 9 jurés de la Cour d'assises et qui peut conduire l'accusé à la guillotine.

La peine de mort qui a été abolie dans la majorité des pays européens (excepté la France, l'Espagne, la Grèce et l'Irlande), est-elle un moyen dissuasif ? C'est peu probable, du moins pour certains types de crimes comme les assassinats de personnes âgées par des jeunes venus pour les voler. Le meurtre dans ce cas est un acte irréfléchi, rarement prémédité,

qui se décide sur le moment ; et à l'instant où ils le commettent, ses auteurs ne se posent jamais la question des suites que va entraîner leur acte.

La condamnation à mort le 3 octobre dernier, par le tribunal de Beauvais du jeune Bruno T., 17 ans, n'a guère empêché d'autres personnes âgées d'être attaquées ailleurs, en France. Dans la majorité des cas, la peine de mort infligée pour servir d'exemple, ne sert à rien.

C'est Jacques Verin, premier substitut, chargé du service de la coordination et de la recherche au ministère de la Justice, qui l'a affirmé au cours du 15^e Congrès de criminologie. « Et y recourir, précisait-il, procède de vues simplistes et d'illusions graves ».

Alors que faire pour enrayer cette lente mais non dramatique ascension de la criminalité mondiale ? Interdire la violence à la télévision ou sur les écrans ? Repenser totalement nos types de sociétés, et se demander pourquoi les états si bien protégés par des armements surdéveloppés, sont incapables de se prémunir contre les agressions individuelles ? La criminologie est une science jeune et sans doute l'argent lui manque-t-il pour mener à bien ses recherches et proposer des solutions. Mais on ne peut pas tout avoir : être peu vulnérable au niveau international, et l'être également au niveau de chaque citoyen. Les états ont leurs raisons, que la raison individuelle n'apprécie pas forcément.

Françoise HARROIS-MONIN ■

Audi: pour consommer moins, il suffisait de consommer mieux.

Les Audi sont équipées d'un système de carburation qui assure à chaque moment une meilleure homogénéité du mélange air/essence. Chaque goutte de carburant est donc utilisée. Le moteur tourne rond et pollue moins.

De plus, un système de préchauffage et un starter automatique à double action évitent la surconsommation lors des démarrages par temps froid.

Et l'Audi 50 a gagné cette année le Mobil Economy Run (test d'économie d'essence sur 30 voitures) en consommant seulement 6,05 litres aux 100 km.

L'Audi 50 GL est une voiture nerveuse: elle passe de 0 à 100 en 13,5 secondes.

Mais les Audi sont aussi des voitures sûres (l'Audi 80 a obtenu dès 1974 le Prix de la Sécurité décerné par l'Association française de la presse automobile). Toutes les Audi sont couvertes par une garantie contractuelle d'un an, pièces et main-d'œuvre, sans limitation de kilométrage.

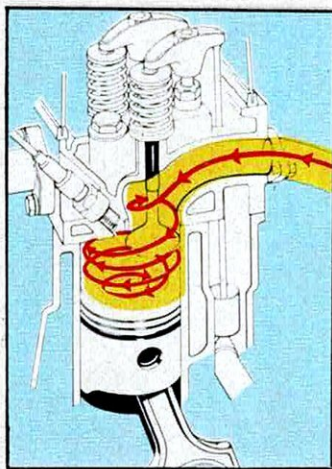
Elles possèdent toutes un système de freinage et le déport négatif qui limitent considérablement les risques de dérapage quel que soit l'état de la route.

L'habitacle indéformable est protégé par des zones d'absorption de choc. A l'intérieur, le tableau de bord est rembourré, les instruments et les poignées sont encastrés.

Un voyage en Audi rend la route plus confortable. Parce que les sièges bien galbés maintiennent parfaitement les passagers dans les virages. Et comme ils sont en mousse, ils absorbent les moindres vibrations. Parce que le plancher est recouvert de moquette et qu'une ventilation

forcée permet le renouvellement complet de l'air en moins de 15 secondes.

Tous ces détails font des Audi des voitures économiques, fiables, robustes. Tous ces détails ont été pensés par nos techniciens. Peut-être sont-ils plus ingénieux que les autres?



Une meilleure homogénéité du mélange air/essence.



Audi: la technique est notre passion.





Et si vous trouviez la caverne d'Ali Baba?

Du Maroc, vous connaîtrez plus que les plages et l'Atlas, si vous partez avec Jet Tours. Vous pourrez, par exemple, vous aventurer dans le dédale des souks les plus retirés.

Demandez le catalogue Jet Tours à votre Agent de Voyages ou dans les Agences Air France. Le monde entier vous y est proposé

comme vous aimez le découvrir : insolite, inconnu, inépuisable. Et vous le découvrirez dans les meilleures conditions, parce que Jet Tours n'a rien laissé au hasard.

Ainsi, sur place, n'hésitez pas à faire appel à notre représentant. Il sera votre fidèle assistant tout en respectant votre liberté.



Jet tours
AIR FRANCE

Le Maroc avec Jet Tours.

LES RÉVÉLATIONS DE LA GROTTES DE L'HORTUS

Située au Nord de Montpellier, fouillée systématiquement par des équipes du C.N.R.S., elle a livré une histoire de la vie quotidienne des Languedociens d'il y a 550 siècles.

● Pendant la dernière grande glaciation, les hommes du Paléolithique occupent, dans le Midi de la France, un vaste territoire de chasse entre la mer et les Cévennes. Pour effectuer de simples haltes ou pour établir des campements temporaires, ils choisissent des grottes escarpées. Celle de l'Hortus, domaine du bouquetin et refuge de l'ours des cavernes, reçoit fréquemment leur visite.

Cette grotte est située en Languedoc, à 21 km au nord de Montpellier, dans le massif calcaire de l'Hortus. Elle est constituée essentiellement par une galerie de 200 m de long, s'ouvrant par deux porches sur une paroi verticale, à 260 m au-dessus du fond de la vallée. En y pénétrant, les premiers « explorateurs » y découvrirent, au début de ce siècle, un grand fossé comblé par des dépôts du Würmien II, période quaternaire datée de — 55 000 à — 35 000 ans environ.

A l'issue des fouilles reprises à partir de 1960 et menées sous la direction de Henry de Lumley, du C.N.R.S., une équipe de spécialistes appartenant aux disciplines les plus diverses a pu, en déblayant par couches successives le grand fossé, reconstituer la chronologie des 20 millénaires de la dernière glaciation. Dans ce même fossé, furent également découverts des dépôts paléochrétiens des IV^e et V^e siècles, qui prouvent une fréquentation tardive de la grotte.

Pendant le Würmien II, le climat, rigoureux, évolue progressivement vers l'aridité. Malgré le froid qui sévit, les étés deviennent suffisamment chauds pour permettre l'établissement d'une végétation méditerranéenne. Le chêne qui

colonise primitivement le massif, en compagnie du bouleau, se trouve bientôt concurrencé par le pin. A ce stade, le massif devient le domaine des bouquetins ; dans la vallée vivent les cerfs. Puis la sylvie se dégrade en une végétation buissonnante de genévriers et de buis où circulent chevaux et ânes. Enfin, la steppe à armoises et à graminées fait son apparition ; le cheval la peuple en compagnie de bovidés primitifs.

Dans ce décor, vivent des hommes appartenant au type néandertalien. Cependant, ils ne s'installent jamais de façon permanente à l'Hortus car, à tous les stades, de nombreuses chauves-souris particulièrement farouches, tel le grand murin, s'abritent dans la grotte. Les hommes fréquentant la grotte sont des chasseurs qui n'y font d'abord que de brèves haltes. Plus tard, ils choisissent la grotte comme lieu de dépeçage, en hiver semble-t-il, et occupent le rebord de la corniche, jetant les restes de leurs victimes dans le fossé où, sur le charnier, pousse du plantain. Plus tard encore, ils effectuent des haltes de chasse au fond du fossé et viennent en hiver et au printemps. A la fin du Würmien II, ils établissent au fond du fossé, déjà notablement rehaussé par les dépôts des phases précédentes, des campements temporaires ; autour, de petits foyers, ils organisent des repas probablement rituels où figurent, en plus du gibier, des êtres humains : jeunes enfants du sexe féminin et individus âgés de plus de 50 ans.

Les bouquetins qui occupent la corniche extérieure lorsque les hommes sont absents, font les frais de la chasse, mais aussi l'ours des cavernes, traqué sur place. Dans la vallée, les chas-

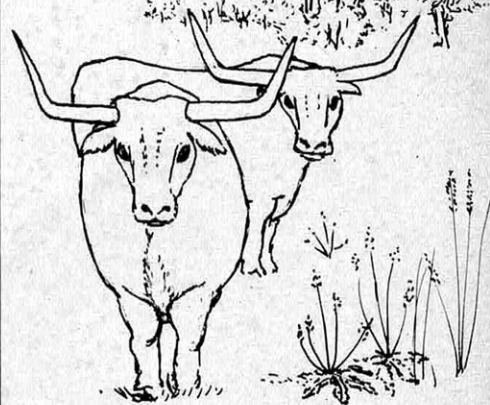
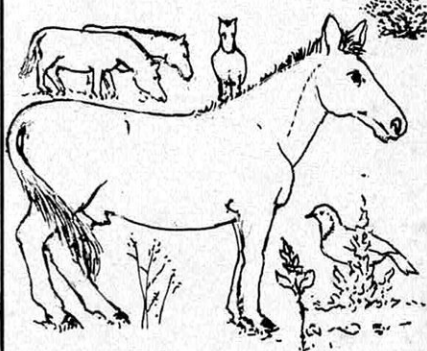


PHASE III DU WÜRMEN II : Les chasseurs utilisent la grotte vers la fin de l'hiver pour y dépecer le gibier. Le pin a remplacé le charme et le bouleau dans la plaine fréquentée par les cerfs.

QUATRE CHAPITRES

seurs poursuivent cerfs, chevaux, bovidés ainsi que les fauves, tués jeunes (lion, panthère) ou pris au piège (lynx).

Ces hommes ont laissé sur place de l'outillage appartenant à la civilisation moustérienne. On y relève peu de lames et d'outils à dents, mais surtout des grattoirs et des racloirs simples. Le silex,



PHASE IV A : Premières traces de foyer dans la grotte toujours utilisée comme halte de chasse. Le cheval hydruntin apparaît dans la plaine où les buissons remplacent la forêt.

PHASE V A : Les ossements humains mêlés aux déchets culinaires évoquent des restes de repas. Dans la plaine, devenue steppe, chevaux et perdrix cohabitent.

INTERPHASE VB-VC : En l'absence de l'homme, les ours occupent la grotte. La pinède se développe dans la plaine alors que le bœuf primitif fréquente la prairie marécageuse.

DE L'HISTOIRE DANS LES BALAYURES DU QUATERNAIRE

le quartz et le quartzite sont les matériaux les plus utilisés ; ils sont prélevés à plusieurs kilomètres de la grotte. Avec l'assèchement du climat, l'eau nécessaire lors des séjours, est probablement remontée du fond de la vallée — ce qui suppose la fabrication de récipients étanches — et le bois de feu (chêne et buis principale-

ment) est ramassé de plus en plus loin.

Pour chasser avec succès, et avec des armes élémentaires (vraisemblablement des pieux en bois durci au feu), des animaux aussi puissants que l'ours ou aussi agiles que le bouquetin, les chasseurs néandertaliens devaient traquer leur gibier en petits groupes

et coordonner leurs efforts ; ceci implique déjà, chez nos ancêtres, un début d'organisation sociale. D'autres gisements préhistoriques, situés non loin de la grotte, ont livré également de l'outillage moustérien. Ces différents sites appartiennent à ce que l'on appelle désormais le « complexe de l'Hortus ».

Yves VIAL ■

j'ai choisi le magnétophone à cassettes Radiola 2222 voici pourquoi



C'est un magnétophone portable, peu encombrant, qui fonctionne sur piles et sur secteur. Il est toujours prêt à enregistrer discrètement, ni fil, ni micro visible.

C'est le magnétophone idéal pour le reportage, la sensibilité du micro à électret et le contrôle automatique d'enregistrement, permettent de faire des prises de son de qualité, même

quand la source sonore se déplace.

De plus, il peut être raccordé à un ampli ou à une chaîne haute-fidélité permettant ainsi des enregistrements musicaux de grande qualité.

Radiola ra



Une gamme de 6 magnétophones à cassettes portables à partir de : 275 F *

* Prix indicatifs au 1^{er} Septembre 1975

Pour la première fois en France, une encyclopédie scientifique et technique, destinée à tous.

Sous le patronage de Louis Leprince-Ringuet de l'Académie française et de l'Académie des Sciences, plus de cent collaborateurs, agrégés des sciences, ingénieurs, chercheurs au C.N.R.S., ont participé à la réalisation de cette œuvre de premier plan dans l'édition française: *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis*.

Complète

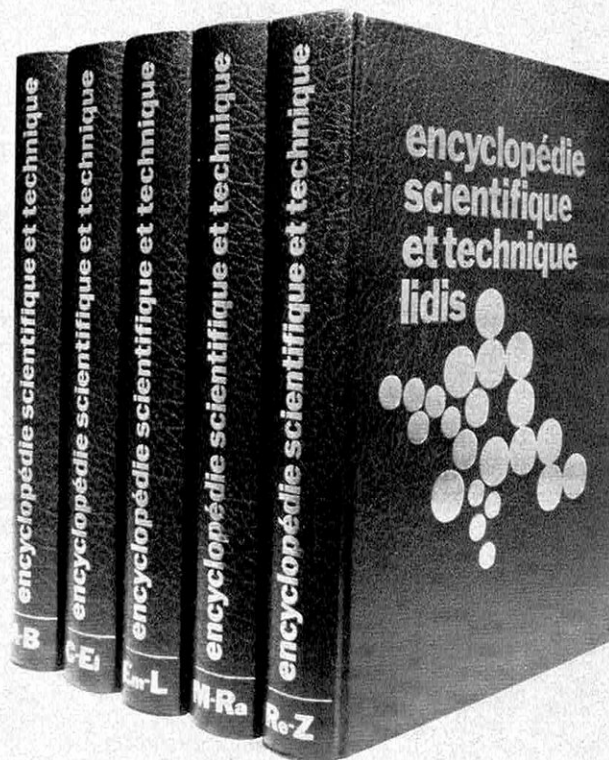
Cinq volumes format géant, 7 200 articles couvrant 25 disciplines font la synthèse des connaissances du XX^e siècle dans tous les domaines des sciences et des techniques.

Pratique

D'une consultation facile grâce au classement par ordre alphabétique, *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis* définit et explique toutes les lois, leurs principes fondamentaux, leurs applications, toutes les spécialités jusqu'aux découvertes les plus récentes.

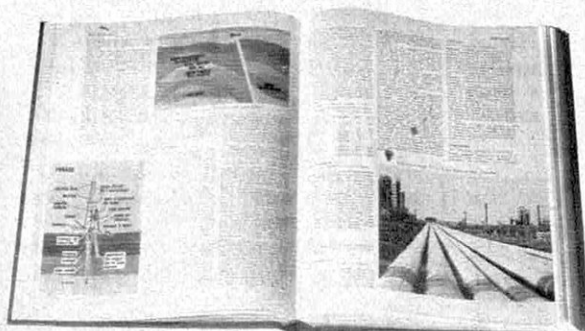
Actuelle

Un texte rigoureux, une information détaillée éclairée par des milliers de schémas et de photographies en noir et en couleurs, des index par disciplines, des lexiques en anglais, en allemand et en italien, font de *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis* l'ouvrage de base indispensable à tous ceux qui ont besoin de compléter leurs connaissances scientifiques: de l'ouvrier spécialisé au technicien, de l'élève du lycée technique à l'étudiant, du chercheur à l'ingénieur.



5 volumes format 225 x 300.
2 240 pages - 7 200 articles,
près de 4 000 schémas et dessins
en couleurs, 900 photos en noir,
près de 1 000 en couleurs.
Reliure luxueuse plein Sanigal bleu
avec titres et décor
original frappés à l'or fin.

Bon à retourner aux Éditions Lidis,
23, rue des Grands-Augustins 75006 Paris.
Pour la Belgique: Éditions Lidis S.A.
70, chaussée de Charleroi 1060 Bruxelles.



ÉDITIONS LIDIS



Je désire recevoir gratuitement et sans engagement
de ma part, l'information détaillée
sur *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis*.

Nom (1)

Prénom

N° et rue

Ville

Date

Signature

Code postal

S. V. 6

(1) en capitales d'imprimerie

UNE ÉTRANGE SOURCE RADIO-ÉMETTRICE : LA TERRE !

L'activité radio-émettrice de la Terre constitue un phénomène qui commence à intéresser fortement les physiciens. Les sondes interplanétaires s'aperçoivent que la planète la plus prolifique sur toutes les fréquences c'est... la Terre avec son Humanité terriblement bavarde, sans compter divers effets bien surprenants de son industrie.

● S'il est un endroit du système solaire qui mérite d'être qualifié d'étrange c'est bien celui où évolue la troisième planète : la Terre. Cette boule est en effet le siège d'une activité radio-électrique intense, en attendant peut-être, un jour, d'être également le siège d'une radio-activité tout aussi intense !

Au fond, activité radioélectrique, activité lumineuse, activité calorifique et radioactivité ne sont que des facettes complémentaires d'une même loi : celle du rayonnement électromagnétique ; seules les fréquences de ce rayonnement ondulatoire varient dans cette énumération. Les longueurs d'ondes des émissions radio vont du kilomètre pour les grandes ondes à dix mètres pour les ondes courtes ; elles passent à la gamme des trois à huit mètres pour les hautes fréquences de la télévision aux décimètres pour les télécommunications et aux centimètres pour les radars. Ensuite viennent les ondes calorifiques dans l'infrarouge, qui va de la fraction de millimètre aux millièmes de millimètre : ce sont là des fréquences émises par les corps chauds. Puis il y a la lumière et, en dessous, les rayonnements de la radioactivité : rayon X et rayon gamma.

Qu'un physicien extra-terrestre terrestre étudie la Terre depuis Mars ou depuis sa soucoupe volante, il la verra comme une boule anormalement émissive. Autre-

ment dit, la Terre rayonne intensément sur toutes les longueurs d'onde et plus particulièrement dans la partie du spectre située vers les longueurs d'onde à partir de l'infrarouge.

Quelle en est la cause ? L'activité humaine, de toute évidence. La grosse industrie, mais surtout le chauffage tout court dissipe une quantité d'énergie rayonnante dont une partie s'en va dans l'espace. Les villes et leurs ramifications sont des plages brillantes à la surface de la planète, si on les observe de nuit avec des détecteurs à l'infrarouge.

Mais c'est surtout l'intense activité hertzienne qui rend la Terre véritablement bourdonnante d'ondes radio. On n'imagine pas combien la radiotélégraphie couvre totalement la superficie des terres émergées, à quoi il faut ajouter tous les émetteurs en mouvement sur les mers (les navires) et dans les airs (les avions). Le « World Radio TV Handbook, 1975 » nous donne la liste de tous les émetteurs officiels au sol. Pour les ondes longues et moyennes, il y en a près de dix mille, de puissance comprise entre 2 000 kW, comme radio-Moscou, à 1 kW. Et pour les ondes courtes, dans les gammes de 120 m à 13 m, de puissance comprise entre 500 kW et 0,5 kW on en compte plus de 4 000. Au total le recensement donne 13 500 stations émettrices qui déversent dans l'atmosphère

terrestre pas loin d'un mégawatt d'ondes hertziennes à tout instant du jour et de nuit.

Il faut y ajouter les émissions du trafic postal, télécommunications qui passent par câbles hertziens et tous les radars des aéroports qui tournent vingt-quatre heures sur vingt-quatre, auxquels se joignent les radars de surveillance militaires et ceux emportés par les appareils en vol, les radios d'amateurs et les radios-téléphones.

Qu'advient-il de cette énergie ? La radio n'est possible, on le sait, que du fait de la réflexion des ondes sur les couches d'Heaviside entre 120 et 400 km d'altitude. L'atmosphère raréfiée de cette zone, dite ionosphère, a des propriétés électriques qui la rend analogue à un miroir vis à vis de la lumière. Les ondes vont et viennent entre l'antenne et le sol terrestre, phénomène qui autorise les liaisons radio par réflexions multiples, entre régions éloignées de milliers de kilomètres. Dans le cas des ondes courtes, surtout, il y a une fraction qui part directement hors de la Terre en traversant les couches perpendiculairement. Et pour les très hautes fréquences (télévision et radar) le faisceau directionnel perce les couches ionisées après avoir tangenté l'horizon, d'où la nécessité des relais qui réémettent l'onde en la distribuant à la région que l'antenne a dans son champ de vision.

Donc une fraction de l'énergie radiante déversée par les dizaines de milliers d'antennes dans le monde part dans l'espace interplanétaire et se perd à tout jamais dans l'infini cosmique. C'est bien pourquoi l'extra-terrestre imaginaire qui serait doué d'un organe de « vision » accordé non pas sur la lumière mais sur les fréquences plus basses verrait la Terre exceptionnellement brillante dans le ciel. Qui plus est, s'il pouvait grossir l'image qu'il reçoit du globe terrestre, il constaterait une dissymétrie flagrante : l'hémisphère nord considérablement plus émissif que l'hémisphère sud. C'est simplement que les terres émergées y sont beaucoup plus denses et la civilisation également plus importante. Il y a entre quatre et cinq fois plus de postes émetteurs au-dessus de l'équateur qu'en dessous. Et les émetteurs des grands pays sont particulièrement plus puissants que la poussière de petits postes locaux disséminés en Amérique du Sud, en Afrique et en Océanie. Au total l'hémisphère nord



LE NORD DE LA TERRE «BRILLE» DIX FOIS PLUS QUE LE SUD.

Un astronome Martien scrutant la Terre avec ses appareils détecteurs d'ondes radio observerait une demi-planète excessivement brillante qui rayonne un peu dans l'hémisphère sud et huit à dix fois plus par la partie nord. C'est la prolifération des stations émettrices dans cette partie du monde qui en est la cause artificielle.

doit « briller » huit à dix fois plus que l'hémisphère sud.

Maintenant il se passe aussi de curieux phénomènes, naturels cette fois-ci, qui contribuent à faire de la Terre un émetteur radio analogue à Jupiter et à Saturne. Il est d'ailleurs amusant que ce rayonnement ait été découvert d'abord sur ces deux planètes et pour la Terre ensuite. Ce rayonnement est une conséquence du champ magnétique de ces trois planètes. Les particules électrisées venues du Soleil sont captées par le champ magnétique et elles vont et viennent annuellement. Ce sont les ceintures de Van Allen pour la Terre. Le mouvement spiralé des électrons et des protons piégés dans les ceintures de radiations les fait aboutir à deux régions proches des pôles où se situent les deux cornes d'un croissant. Il y a une certaine stabilité des orbites de va et vient sauf si une variation intervient, comme par exemple l'arrivée d'un front de particules solaires qui modifie localement le champ. Alors les électrons quittent leur anneau de stabilité et se précipitent vers le sol, toujours au niveau des régions polaires, formant les superbes draperies lumineuses qui sont les **aurores boréales**.

Les deux zones de rebroussement sont le siège d'une émission radio intense. C'est ce que le satellite lunaire RAE-2 (Radio Astronomy

Explorer-2) a détecté grâce aux éclipses régulières que la Lune provoque en s'interposant entre lui et la Terre. Sur 130 kHz (2 300 m de longueur d'onde), le satellite enregistre régulièrement à 9 h (temps universel) et à 23 h, deux maxima dans l'émission avec un pic plus faible à 14 h venant d'une zone assez éloignée du globe terrestre, puisque située entre 8 000 et 10 000 km de la surface. Le maximum émissif le plus intense qui s'étend le matin, de 7 h à 11 h est beaucoup plus proche du globe : entre 2 000 et 4 000 km.

Cette détermination des zones émissives et des heures indique clairement qu'il y a une interaction directe entre la lointaine banlieue terrestre et le sol même. Mais on ignore encore par quels échanges mécaniques ou par quel couplage électromagnétique ces variations opèrent.

Une découverte récente jette un jour nouveau vraiment curieux sur cette question. L'Université de Stanford a installé sur la calotte glaciaire de l'Antarctique, près du pôle Sud, une antenne de 20 km de long qui, compte tenu du kilomètre d'épaisseur de glace, permet d'émettre sur 40 km de longueur d'onde et faire des études sur la propagation des signaux électromagnétiques dits VLF (Very Low Frequency — très basse fréquence). Cette station de Siple envoie des

signaux de 100 kW qui suivent les lignes de force du champ magnétique, celles-là même que décrivent les électrons et les protons piégés dans les anneaux. Les ondes aboutissent donc au « point conjugué » correspondant, situé dans le Labrador où ils sont reçus et étudiés.

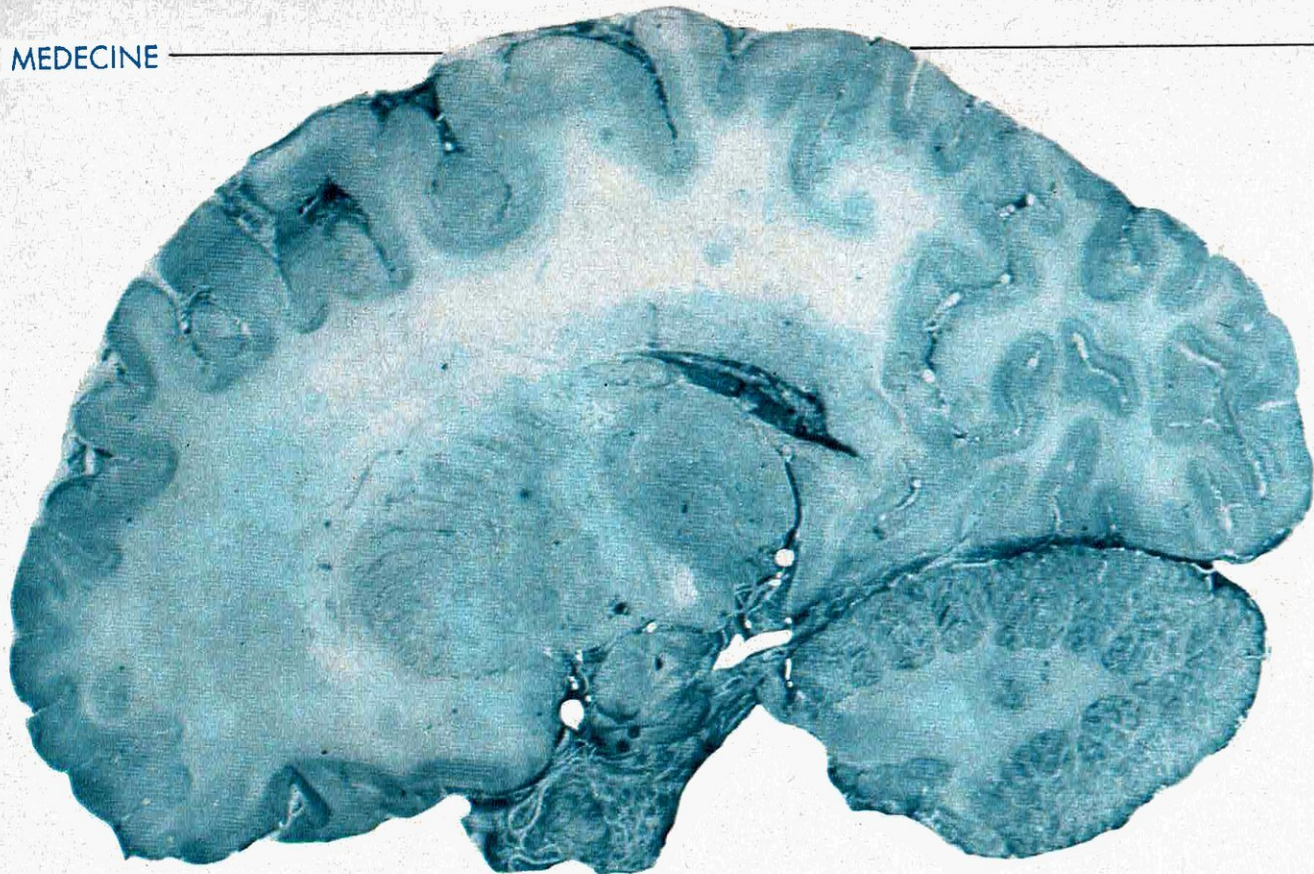
Cette technique permet l'étude détaillée de l'effet sifflet (whistler en anglais) qui est un phénomène naturel : réception d'un signal de fréquence décroissante étalé sur une seconde environ. Les whistlers sont produits par les éclairs, lors des orages, et l'onde se trouve envoyée à l'autre bout du monde. Mais comme les trajets le long des lignes magnétiques sont différents, le crachement de l'éclair est découpé en fréquences différentes qui cheminent selon des trajets de longueur également différente. D'où l'étalement sur une seconde et l'effet sifflet qui part d'un aigu pour aboutir à un grave quand on réceptionne le signal radio sur un haut-parleur.

Les whistlers artificiels de la station antarctique de Siple sont à l'origine d'une découverte étonnante. **Les conditions de propagation dans les zones de Van Allen sont en couplage avec le réseau de distribution des pays industrialisés.** Autrement dit les lignes haute tension qui répartissent le courant électrique aux USA et au Canada d'une part, dans tous les pays européens d'autre part, émettent des ondes radio de très basse fréquence qui entrent en résonance avec les circuits d'électrons et de protons des zones de Van Allen !

Les signaux qui émanent des réseaux de distribution perturbent constamment, par ce truchement, les couches ionisées des Heaviside, en particulier les couches E et D dont l'électrification se trouve renforcée la nuit. Pour étudier par quel mécanisme, la Navy envoie des signaux depuis Annapolis, reçus par une des bases américaines de l'Antarctique et constate que la puissance transmise varie avec la densité de particules injectées dans l'ionosphère. Ceci mène à de futures expériences où des fusées-sondes iront ensemençer les zones ionisées de la très haute stratosphère avec des canons à électrons, selon une technique que l'on met au point actuellement. Les télécommunications deviennent de la sorte un nouveau champ de mesures provoquées alors qu'elle était inaccessible jusqu'à présent.

Charles-Noël MARTIN ■

Dessin Cl. Serré.

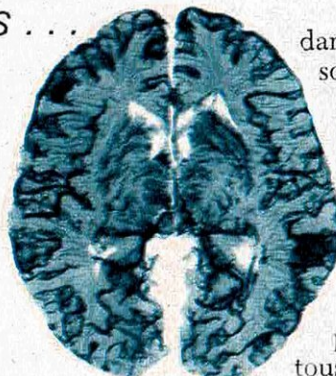
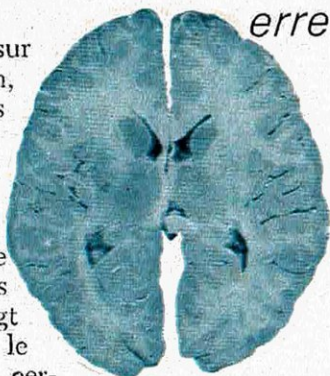


LE PREMIER ATLAS DU CERVEAU

Jusqu'ici, quand il fallait opérer ou étudier le cerveau, les meilleurs spécialistes avançaient en terre inconnue. Un atlas anatomique, le premier du genre, a été réalisé par un neurologue de Marseille. Pour commencer, il évitera bien des erreurs...

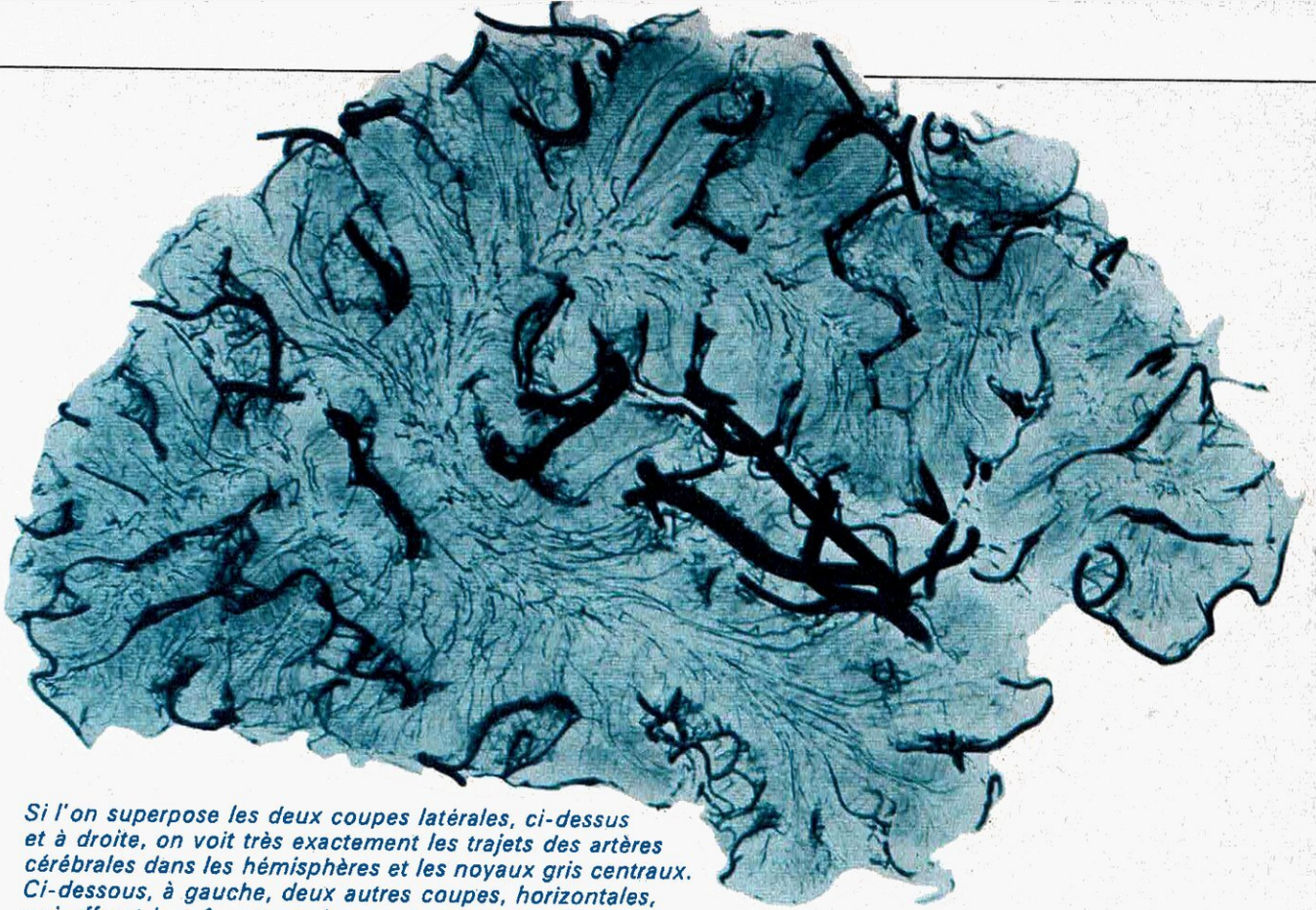
Une personne sur sept environ, dans les pays industrialisés, décède de troubles vasculaires cérébraux... et pourtant, malgré la fabuleuse somme de connaissances acquises au cours de ces vingt dernières années sur le fonctionnement du cerveau, on ne disposait encore jusqu'ici d'aucun document précis sur le réseau hydrographique général de cet organe vital.

Cette lacune est aujourd'hui comblée. Grâce au premier Atlas de la Vascularisation du cerveau humain, la circulation cérébrale possède désormais sa cartographie officielle. Ce guide sans précédent retrace pour la première fois



dans son intégralité absolue le cheminement complexe des grands courants artériels, et délimite exactement chacun de leurs territoires. Un véritable monument, affirment les experts, et qui trouve d'emblée sa place sur les rayons de tous les anatomistes, neurologistes et neuro-chirurgiens du monde entier.

Il a fallu plus de huit ans au Pr. Georges Salamon, professeur à la Faculté de Médecine de Marseille, et à son équipe du Laboratoire de recherches de morphologie des vaisseaux cérébraux (Unité de Recherches Neurobiologiques de l'Inserm, dirigée par le Pr. Gastaut) pour opérer cette délicate remontée aux sources de la



Si l'on superpose les deux coupes latérales, ci-dessus et à droite, on voit très exactement les trajets des artères cérébrales dans les hémisphères et les noyaux gris centraux. Ci-dessous, à gauche, deux autres coupes, horizontales, qui offrent le même type de renseignements.

circulation cérébrale.

Ce travail a été rendu nécessaire par l'intensification de la pratique angiographique. L'angiographie, que l'on doit au neurologue portugais E. Moniz, est une méthode radiologique très particulière qui permet de visualiser le système vasculaire en injectant dans les artères un produit opaque aux rayons X. Il est impossible en effet de faire une bonne interprétation angiographique sans une connaissance approfondie de la morphologie vasculaire. Or, dans le domaine de la vascularisation cérébrale, on avait eu un peu tendance jusqu'ici à mettre la charrue avant les bœufs et à développer souvent des recherches de détail au détriment des connaissances fondamentales. On a beaucoup parlé par exemple du « Débit sanguin cérébral », procédé qui consiste à mesurer la quantité de sang qui traverse le cerveau en un temps déterminé parce que ce débit peut être anormal chez les malades mentaux et les personnes souffrant d'athérosclérose. L'étude du métabolisme de la circulation cérébrale, poursuivie à l'Hôpital Saint-Louis, a également fait date dans ce domaine.

Pour brûler les 80 mg de sucre par minute qui sont nécessaires à sa consommation, le cerveau a besoin d'une certaine quantité d'oxygène (45 mg par minute environ). Or, certaines perturbations vasculaires peuvent affecter la normalité de cette distribution. Grâce aux isotopes, il est devenu presque aussi facile aujourd'hui de mesurer le taux d'oxygène du sang cérébral que de doser celui du sucre ou de l'albumine dans

les urines. Il est également devenu aisé, grâce au microscope électronique, d'explorer les minuscules espaces intercapillaires et de définir leurs différents composants biochimiques. Bien d'autres « tableaux d'honneur » tout aussi spectaculaires figurent au palmarès de ces dernières années. Ainsi la découverte du Suédois Ingvar, qui a reconstitué, grâce à la connaissance des phases du métabolisme cérébral, la carte des différentes zones d'activités mentales de l'homme ; ainsi encore la découverte du chirurgien Gazi Yarsagil, qui a trouvé le moyen de souder deux artères de 1,2 mm de diamètre avec un matériel de suture si léger qu'il flotte dans l'air...

Pendant ce temps, suprême paradoxe, les connaissances morphologiques de base dont on continue à nourrir nos étudiants sont d'une pauvreté désarmante. Il n'y a qu'à feuilleter les traités d'anatomie cérébrale actuellement en cours pour s'en rendre compte. Le réseau hydrographique du cerveau y est vraiment réduit à sa plus simple expression.

A quoi tient ce curieux décalage ? Le Pr. Salamon tente d'en donner l'explication dans l'avant-propos de son Atlas. A ses dires, la faute en reviendrait à la Chrétienté, qui interdit trop longtemps l'autopsie cérébrale. Au temps des Ptolémées, c'est-à-dire trois siècles au moins avant J.-C., les médecins égyptiens étaient déjà capables de décrire d'une façon extrêmement précise le réseau vasculaire cérébral. La science anatomique aurait ensuite régressé de 1 500 ans, et il aurait fallu vaincre une somme considérable

de préjugés pour refaire surface.

Ces préjugés, le Dr Salamon en donne l'inventaire dans son ouvrage, souvent teinté d'humour. On y apprend, dans l'historique, qu'Hippocrate confondait souvent les veines et les artères du cerveau, et, pis, faisait circuler du sang dans la trachée... Aristote, lui, niait toute possibilité de circulation sanguine à l'intérieur du cerveau, tandis qu'Ambroise Paré basait ses cours d'anatomie humaine sur un cerveau... de chien, et Fallope, inventeur des fameuses trompes qui portent son nom, dut son titre de pionnier de la vascularisation cérébrale à un privilège curieux qu'il tenait du Doge de Venise, et qui lui permettait de choisir, avant de les autopsier, la façon dont seraient suppliciés les condamnés.

Ne sourions pas trop vite : il a fallu le microscope électronique et l'angiographie pour atteindre la rigueur analytique et la précision anatomique et graphique de l'Atlas du cerveau. N'étant ni lisse ni homogène comme le foie ou le poumon, mais constitué tout au contraire d'une sorte de fédération d'organes dont chacun est presque un Etat dans l'Etat, et doté par conséquent de facettes et de propriétés qui lui sont propres, le cerveau est difficile à étudier. D'où son apparence complexe, comparable au fruit d'une noix, ses saillies ou circonvolutions bordées de sillons plus ou moins profonds qui deviennent parfois de véritables crevasses (scissure de Rolando ou Sylvienne). La matière elle-même (cette fameuse matière grise) dont les lobes sont issus, est striée d'une infinité de micro-fissures.

Tout comme les cours d'eau terrestre, les canaux cérébraux épousent intimement la topographie naturelle du cerveau ou névraxe, arpentant les saillies, franchissant les vallées, s'encaissant dans les gorges, ou même s'infiltrant, comme des rivières souterraines, dans le substrat rencontré pour réapparaître sur le versant opposé, ou même sur un territoire plus éloigné encore. Les soudures naturelles des vaisseaux cérébraux (anastomoses) s'opèrent curieusement, très souvent dans les profondeurs de la masse cérébrale et sont donc difficiles à identifier.

Pour résoudre cette difficulté d'approche, le Pr. Salamon utilise conjointement trois méthodes : l'angiographie, déjà citée, la radiographie et la photographie en couleur. C'est en confrontant leurs données qu'il identifie le trajet des artères dans le fond d'un sillon, ou la disposition d'artères perforantes. Le reste consiste à étudier le plus finement possible le comportement de chaque système artériel cérébral, de sa « source » à son « embouchure ». L'étude est faite sur des cerveaux préalablement injectés d'un produit de contraste et découpés suivant trois axes différents en sections de 1 cm ou de 800 microns, selon leur destination.

L'injection de produit opaque — du minium ou du baryum gélatineux — se fait généralement sous contrôle d'un examen scopique ou d'un amplificateur de brillance, afin d'être sûr

que l'imprégnation s'est faite correctement tout au long du trajet. Cette opacification est destinée bien sûr à faire apparaître le réseau qu'on veut photographier lors de l'examen angiographique. Plusieurs centaines de cerveaux (prélevés quelques heures seulement après le décès), ont été ainsi injectés ou perfusés lentement dans un récipient de plastique, avant d'être passés au crible.

On a tout d'abord procédé à une série d'injections sélectives, c'est-à-dire que l'on a opacifié une seule artère par cerveau, les autres ayant été bloquées par pinces (clippées) au tout début de l'opération. Cette méthode a permis au Dr G. Salamon d'illustrer la première partie de son ouvrage d'une série d'images récapitulatives sur les itinéraires des artères cérébrale antérieure, cérébrale moyenne, de l'artère cérébrale postérieure, du tronc vertébro-basilaire et de l'artère choroïdienne antérieure.

Ce sont toutefois les injections globales qui ont permis d'établir cet extraordinaire relevé topographique qui fait toute la valeur de l'Atlas. En tout, 32 coupes sélectionnées dans les plans sagittal (parallèle au plan interhémisphérique), frontal (parallèles au plan intercommissural) et horizontal (parallèles au plan qui passe par les deux commissures). Chacune de ces coupes occupe une double page. Pour chacune d'entre elles, on dispose simultanément d'un portrait « grandeur nature » et d'une radiographie sur transparent des différents réseaux injectés. Il est donc possible en rabattant le calque sur la photo et en les faisant coïncider de voir exactement quels sont les troncs ou ramifications artériels qui correspondent au plan analysé et, inversement, de repérer le territoire irrigué par chacun de ces réseaux. Un schéma explicatif figure au bas de chaque page. L'un constitue la carte du relief, l'autre, la carte hydrographique correspondante. Le code de nomenclature adopté pour chacune de ces mini-cartes-guide est celui proposé par le Pr. Mitchell au Congrès de Leningrad en août 1970.

Chaque série de ces injections globales est précédée d'une série de planches en couleur qui situe chaque plan par rapport au cortex cérébral. Les projections du cortex ont fait l'objet d'un travail séparé : douze cerveaux non injectés ont été soigneusement disséqués ; chacune de leurs circonvolutions a été recouverte d'une coloration différente. Chaque cerveau a été ensuite découpé selon la même procédure que pour les cerveaux injectés. L'examen des couleurs permet alors de repérer très facilement les circonvolutions corticales visibles sur chacun des plans concernés.

Dans la troisième partie de son Atlas, le Pr Salamon se penche cette fois sur l'aspect angio-architectonique de territoires particulièrement riches en vaisseaux sanguins comme le cortex, la substance blanche, les noyaux gris centraux ou le cervelet. Il s'agit cette fois de microradiographies pratiquées sur des coupes extrêmement fines, puisque leurs épaisseurs va-

rient entre 800 et 1 500 microns. Ces images agrandies 100 fois et qui semblent jaillies de la plume d'un artiste permettent de comparer pour la première fois la formation architecturale de chacun des réseaux terminaux des aires corticales.

Si l'on additionne, comme l'on voit, toutes les planches de l'Atlas on arrive à reconstituer



VASCULARISATION DU NERF OPTIQUE

Cette angiographie, unique en son genre, montre la complexité du système d'irrigation où de fins vaisseaux perforent le nerf et le chiasma optiques.

parfaitement la vascularisation du cerveau dans l'espace. Pour que ces données ne restent pas toutefois uniquement théoriques, le Pr. Salamon et son équipe ont réalisé avec leur ouvrage, toute une série de cartes-repères sur transparents. La simple superposition de ces cartes sur une angiographie permet d'évaluer en un instant l'importance d'une éventuelle anomalie (angiome, anévrisme, tumeur) d'en localiser le siège exact et de faire le bilan des territoires lésés.

Un gain de temps précieux qui permettra peut-être de sauver des milliers de vies humaines. Certaines maladies cérébrales, notamment les angiomes, ont en effet, pour conséquence, de court-circuiter la circulation sanguine. C'est-à-dire que, détourné de son circuit normal, le sang artériel porteur d'oxygène retourne directement vers le cœur, cessant ainsi d'irriguer toute une zone du cerveau et parfois même le névraxe tout entier. Or, on sait combien les cellules nerveuses sont sensibles au manque d'oxygène. Une privation de 2 à 3 minutes suffit à les asphyxier. Selon son importance, et la zone du cerveau affectée, cette nécrose pourra alors se traduire pour le malade par une perte de l'ouïe, du langage, par une paralysie partielle ou totale et souvent même par la mort. Seule une intervention rapide pourra, alors, limiter les dégâts ou tout au moins éviter qu'ils ne soient irréversibles.

Dans certaines maladies vasculaires comme l'athérosclérose, ou bien quand l'anomalie touche des ramifications inaccessibles, on fait généralement appel aux médicaments vaso-dilatateurs, mais lorsque l'oblitération ou l'angiome

touchent une artère à grande circulation ou l'une des grandes branches artérielles, il n'y a souvent que le recours rapide à la chirurgie stéréotaxique pour sauver le malade.

Cette chirurgie neuro-fonctionnelle, utilisée surtout dans les traitements de certaines épilepsies, doit se baser pour atteindre son but sur une précision anatomique très rigoureuse. Les examens radiologiques qu'elle nécessite doivent, par exemple, être pratiqués à longue distance et avec une focale spéciale, ceci pour éviter les déformations de l'agrandissement. L'opération, elle, doit se préparer dans ses moindres détails.

Prenons l'exemple de l'opérateur qui extrait une tumeur au niveau de la vallée Sylvienne. S'il ne connaît pas le tracé exact du territoire de l'artère Rolandique (artère qui irrigue la zone motrice du cerveau), il ne songera certes pas un seul instant à faire un quelconque rapprochement entre la minuscule ramification vasculaire qui se trouve dans son champ opératoire et l'appareil moteur de son patient. Pourtant, si ces vaisseaux sont lésés, toute une partie de la région motrice va cesser d'être convenablement irriguée et ce sera peut-être l'hémiplégie pour le malade. Les travaux du Laboratoire de morphologie des vaisseaux vasculaires cérébraux vont permettre désormais à la stéréotaxie d'éviter ce genre d'erreurs. Certains angiomes ou anévrismes qui intéressent la face ou les parties molles extracrâniennes peuvent également être traités avec succès par l'embolisation. Ce procédé, encore assez mal connu du public, consiste généralement à envoyer de minuscules billes en silastène dans les conduits malades, dans le but de colmater par l'intérieur la paroi déficiente. La méthode qui consiste à emboliser directement les vaisseaux cérébraux est beaucoup plus complexe. Elle fut mise au point il y a 10 ans par un médecin de Moscou, le Pr. Serbinenko et fit l'objet d'une communication très remarquée lors du dernier Congrès international sur l'Angiographie organisé tout récemment à Marseille par le Pr. Salamon.

Cette méthode, remarquable, ressemble à un tour de passe-passe. Elle consiste d'abord à « sonder » le terrain suspect à l'aide d'une minuscule sonde à ballonnet larguée dans l'artère carotide. Portée par le sang, celle-ci va se comporter exactement comme un linge qui flotte à la surface d'un ruisseau et suivre le courant artériel jusqu'à la région malade. Quand le dispositif a atteint le réseau endommagé, on gonfle le ballonnet et l'on pratique une artériographie de contrôle. Le diagnostic assuré, il ne reste plus dès lors qu'à s'attaquer à la réfection proprement dite. Pour cela, il suffit de vider le ballonnet de son contenu provisoire et de le remplacer par le ciment de plastique (mis au point par l'auteur) destiné au replâtrage. On retire la sonde. Les dommages sont réparés. Il n'est pas illusoire, affirment les spécialistes, d'envisager par cette méthode le traitement de certaines tumeurs cérébrales.

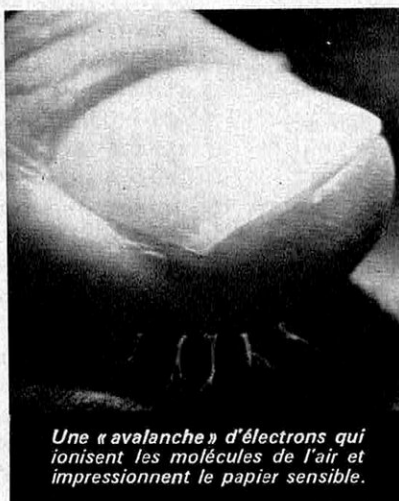
Claude MÉTIER-DI NUNZIO ■

PHOTOS DE KIRLIAN: CE N'EST PAS SORCIER!

On a prétendu qu'elles mettaient en évidence l'« aura » des êtres vivants. Nous avons testé un appareil vendu pour les réaliser chez soi. Si l'effet esthétique est garanti, leurs supposées propriétés surnaturelles ne sont dues qu'à un phénomène physique bien connu.

● Photographiez vous-même l'« Aura » des plantes ! Mettez en évidence votre « bio-énergie », votre « bio-plasma » ou plus simplement votre « fluide vital » ! Non, il ne vous est pas nécessaire de posséder quelque don « para-normal », quelque pouvoir « supra-naturel ». Il vous en coûtera tout juste l'achat d'un appareil gros comme une boîte de sucre. Comptez environ 1 000 F si vous ne voulez pas risquer d'être électrocuté et si vous l'achetez en France, le tiers si vous le commandez aux Etats-Unis. Il faut dire que les Américains se passionnent depuis déjà quelques années pour la « photographie psychique ». Elle ne fait encore qu'apparaître en Europe. Vous voici en possession de votre boîte magique. Vous vous enfermez dans une chambre noire de photographe. Vous branchez la machine. Vous y posez une feuille de papier photo, le côté sensible sur le dessus. Sur ce papier, vous mettez un objet, inanimé ou non (ça n'a hélas guère d'importance). Votre doigt, une feuille, une pièce de monnaie, il suffit que ce soit un conducteur relié à la terre.

Vous appuyez sur le bouton rouge avec l'émotion du savant avant l'expérience décisive. Un bourdonnement caractéristique des hautes tensions, une faible lueur bleuâtre, un léger picotement si vous avez eu le courage de prêter votre propre doigt à l'expérience. Quelques secondes suffisent. Vous n'avez plus qu'à développer le papier pour admirer le résultat. Miracle de la science, de la parascience diront certains :



Une « avalanche » d'électrons qui ionisent les molécules de l'air et impressionnent le papier sensible.

plus qu'une photographie, vous avez sous les yeux la matérialisation de la « dimension supérieure » des êtres, l'aura.

Vous venez de réaliser une « photographie de Kirlian ». Hélas, pas plus que cet électricien amateur soviétique qui depuis 1939 a donné son nom à ce procédé, vous ne venez d'obtenir là quelque chose de bien mystérieux et de nouveau. En 1777, déjà, le physicien allemand Georg Christoph Lichtenberg avait décrit les traces laissées par des étincelles sur la poussière d'une plaque isolante. Dès 1851 ces « figures de Lichtenberg » étaient fixées sur daguerréotype. Il s'agissait bien, il y a plus de cent ans, de l'ancêtre de la photographie de Kirlian.

Quel est donc le phénomène observé ? L'appareil utilisé n'est rien d'autre qu'un transformateur qui produit un courant de haute tension, de 20 à 60 kilovolts, de

haute fréquence, de 60 à 80 kilohertz mais de très faible intensité, de l'ordre de 1 microampère.

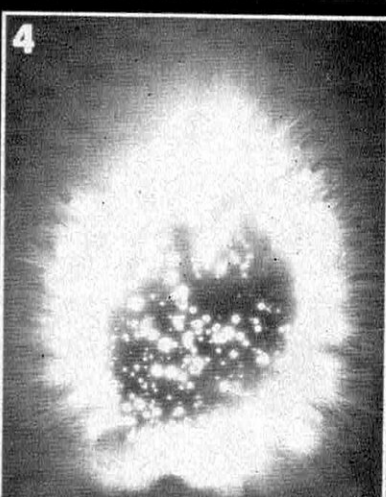
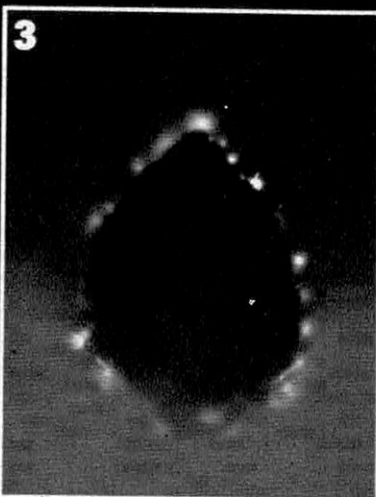
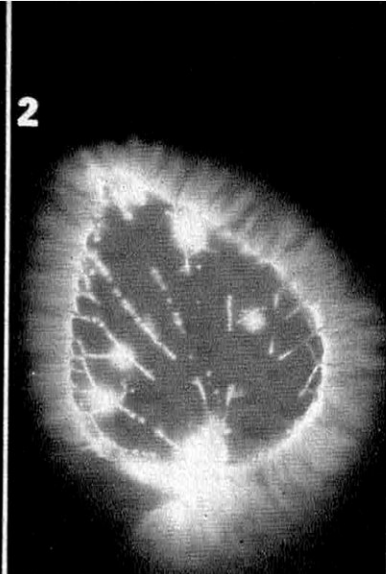
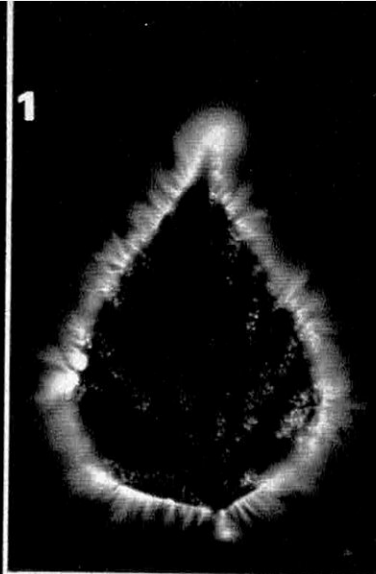
Cette tension est appliquée à une plaque métallique, une électrode, protégée par une mince couche diélectrique, verre ou plastique.

L'objet posé sur le papier sensible (votre doigt ou la feuille d'arbre) constitue une autre électrode. Entre les deux électrodes dont l'une est portée à un potentiel de plusieurs dizaines de milliers de volts alors que l'autre, reliée à la terre, est au potentiel zéro, un arc électrique va s'amorcer si la distance est suffisante. C'est-à-dire qu'un flot d'électrons va passer d'une électrode à l'autre.

Si la distance est très faible ou mieux s'il y a contact, il n'y aura plus un arc unique mais l'échange d'électrons va se faire de manière diffuse tout autour de l'objet. On parle alors d'« avalanche » d'électrons. C'est l'effet « corona » bien connu des physiciens. Les électrons vont ioniser les molécules de l'air qu'ils rencontrent ce qui va provoquer l'émission d'ultraviolet et de lumière visible, surtout du bleu. Contrairement à ce qui a été souvent dit, ce halo est parfaitement visible à l'œil nu pendant les expériences. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que le flot d'électrons et la lumière émise, impressionnent le papier sensible. C'est le contraire qui le serait. Une étude récemment menée à l'Université du Nord-Colorado a d'ailleurs montré que pour un même objet le diamètre de la couronne était approximativement proportionnel au champ électrique appliqué.

Si la photographie de Kirlian n'est que la mise en évidence d'un phénomène physique bien explicable, les amateurs de mystérieux n'en désarment pas pour autant. En effet, l'« aura » d'un objet inanimé, une pièce de monnaie par exemple, est régulière et pour une même tension, toujours à peu près identique. Lorsqu'il s'agit d'objets vivants, elle varie considérablement d'une expérience à une autre. Les doigts de différentes personnes ou un même doigt « photographié » à différentes reprises, ne donneront jamais la même « image ». Est-ce là la preuve d'un mystérieux phénomène vital que seul la photographie de Kirlian permettrait de déceler ?

L'effet observé est bien sûr uniquement régi par des règles physiques, principalement la forme et la résistance de l'objet constituant l'électrode. Alors que, par



L'ACIDE CRÉE LA « BIOÉNERGIE »

Une feuille fraîchement détachée d'une plante présente une « aura » normale (1) à peine accrue après un bain d'acide (2). En revanche, presque pas d'aura pour une feuille découpée dans du papier sec (3). Mais plongée dans l'acide, elle émet un splendide halo (4). L'« Énergie vitale » n'est que l'image de la conductibilité électrique.

exemple, les empreintes digitales de deux doigts, ne sont jamais identiques, pourquoi leur aura le serait-elle ? D'autant plus que l'aura d'un même doigt varie considérablement suivant l'état physiologique et physique du sujet. Le principal agent de ces variations étant la sueur. On sait bien que des mains moites annoncent la grippe et que la peur provoque des « sueurs froides ».

Les « détecteurs de mensonges » utilisent d'ailleurs depuis longtemps ce principe en mesurant purement et simplement la résistance électrique de la peau, qui diminue d'autant plus que l'on transpire ; comme l'on est supposé transpirer d'autant plus que l'on ment, la plus ou moins grande résistance de la peau marquerait le degré de mensonge. Le « diagnostic Kirlian » pourrait donc tout au plus (à condition bien sûr de savoir les déchiffrer avec précision, ce qui n'est pas encore le cas) représenter des ima-

ges d'un certain état physique et psychique d'un individu, en fonction de sa sueur sur les doigts.

Il convient d'ailleurs de rappeler que cette vieille distinction entre physique et psychique est purement arbitraire et n'est provisoirement utilisée que pour masquer l'ignorance que l'on a des phénomènes de l'« esprit ». Mais on est encore surpris, à notre époque, de voir un phénomène physique lié à un « état d'âme ».

Depuis quelques années, les recherches se poursuivent aux États-Unis dans les innombrables centres parascientifiques pour tenter de trouver des applications de cette belle « invention ». Hélas, malgré une abondante littérature, il faut bien reconnaître que les résultats sont peu convaincants. Une des seules applications indiscutables, paraît-il, est la détection de la consommation d'alcool ou de drogue. L'aura, donc « l'énergie bio-plasmique perdue » augmenterait considérablement

avec la quantité absorbée. Trois d'entre nous, ne reculant jamais devant les exigences de l'expérimentation scientifique, nous sommes attaqués à une bouteille de whisky en alternant dégustation et séances de photos de Kirlian de nos doigts. Hélas, l'alcool test classique avait déjà depuis longtemps signalé un état critique, que les auras s'obstinaient à ne pas varier, sinon de façon apparemment aléatoire, comme ils le font avec les doigts « à jeun ». Nous déconseillons donc que l'on se fie à cette méthode pour savoir si l'on peut prendre le volant sans risquer la prison. Une autre « preuve » de l'existence d'un « corps bio-énergétique » parallèle au corps physique a fait couler beaucoup d'encre. On a pu lire un peu partout qu'une photographie de Kirlian d'une feuille dont on venait de couper une partie, montrait une image de la feuille complète. En fait cette expérience ne fut paraît-il réussie, qu'une seule fois par un chercheur soviétique il y a un bon nombre d'années.

Pourtant, nous avons bien failli présenter ici un résultat analogue et aussi miraculeux. Nous procédions à une « prise de vue » avec deux doigts posés sur le film. Une couronne bleutée entourait les deux extrémités. Enlevant un des doigts tout en laissant l'appareil sous tension, nous ne fûmes pas peu surpris d'observer à l'emplacement que le doigt venait de quitter un halo à peine plus faible qu'autour du doigt qui était resté présent. Ce « fantôme » disparut assez rapidement sans nous laisser le temps de fixer, avec un appareil photographique cette fois, cette expérience historique. En dépit de son apparence miraculeuse, son explication en est assez simple : le doigt avait laissé une trace de sueur sur le film et l'échange d'électrons se poursuivait quelques instants avec la plaque diélectrique, chargée au même endroit par l'expérience précédente. Il y a fort à parier que le fantôme de la feuille coupée fut obtenu immédiatement après un essai avec la feuille entière.

Voilà en tous cas une idée d'expérience amusante à tenter. On peut en trouver bien d'autres avec les photographies de Kirlian qui peuvent après tout se révéler aussi bavardes que les boules de cristal. Et puis reste enfin le plaisir de pouvoir conserver un résultat souvent d'une beauté surprenante.

Alain LEDOUX ■



Actuellement l'un des
meilleurs placements :

LES LITHOGRAPHIES ET GRAVURES RARES

Les véritables lithographies et les gravures en taille-douce constituent d'agréables objets de collection : on en tire tout l'agrément que procurent les œuvres d'art et on peut se constituer un véritable capital à l'abri des dépréciations monétaires.

Arnaud de Vesgre édite à tirage limité des gravures et des lithographies selon les méthodes artisanales traditionnelles. Grâce à la vente directe de l'éditeur à l'amateur d'art, il est possible d'acquérir ces œuvres d'art à des conditions extrêmement raisonnables (et même par mensualités de quelques dizaines de francs par mois). Ce n'est que lorsqu'elles sont de cette qualité que les lithographies et gravures peuvent prendre de la valeur avec les années. Vous pouvez obtenir une documentation complète avec reproductions en couleurs en renvoyant tout de suite le coupon ci-dessous.

GRATUIT

Bon pour une documentation gratuite à renvoyer à Arnaud de Vesgre,
37, rue Trébois 92300 Levallois-Perret.

Veuillez m'adresser une documentation gratuite en couleurs sur les lithographies et gravures à tirage limité.

LIT.D.SV3

MON NOM
(en majuscules)
MON ADRESSE
Code postal Ville

LA SOURCE DES INVENTIONS

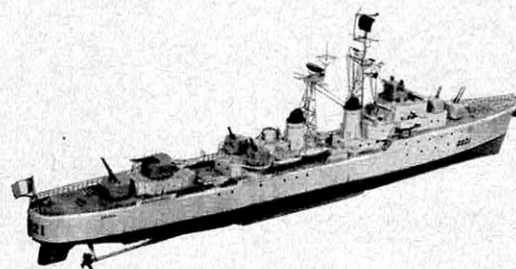
*vous présente
les prestigieuses boîtes
de constructions*

« NEW MAQUETTES »



VEDETTE LANCE-MISSILE. Boîte de construction ultra-moderne, quille, couples et ponts découpés. Blocs avant et arrière en forme, baguettes, pièces de superstructure, cette maquette peut être très facilement radiocommandée, propulsion moteur électrique avec deux hélices, plan très détaillé avec notice, longueur 1,10 m, largeur 1,75 mm.

La boîte	190,00 F
Le plan	17,00 F
La boîte d'accastillage	167,50 F



ESCORTEUR « SURCOUF ». Escorteur d'escadre au 1/100, longueur 1,28 m. Très beau bateau de guerre et très détaillé, lancé en 1953. Sur plans, tous les couples, mâts, radars, grandeur d'exécution. Les deux plans et photos : 16,40 F. Boîte, tous les couples, ponts, quille, entreponts de superstructures découpées, pièces canons, tourelles, découpés et tournés, tubes de canons en bronze, cheminées, barques, tube lance-torpilles en plastique. Une boîte avec plans, photos et notice 156,00 F

La boîte accastillage 253,00 F

Et pour les passionnés du Modèle Réduit, demandez notre **DOCUMENTATION GENERALE** n° 22 véritable guide du Modéliste, comportant 170 pages, dont 4 en couleurs, plus 1 000 illustrations.

Envoi franco contre 7,50 F en timbres-poste ou par chèque (*).

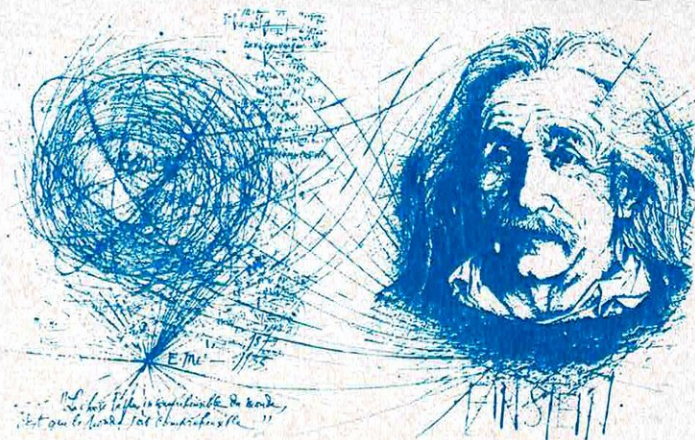
A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS (10°)

Magasin Pilote - Conseils Techniques
Service Après-Vente

(*) Pour vos règlements : LA SOURCE S. A. R. L.
C.C.P. 33 139-91 La Source

BILAN DE 30 ANS DE RECHERCHE ATOMIQUE EN FRANCE



Il y a trente ans, juste après la guerre, le CEA était créé. Aujourd'hui on le dissout, parce qu'il est temps de « passer du savoir au pouvoir » : le savant, serviteur de l'État, laisse la place à l'ingénieur et au gestionnaire de l'industrie privée. C'est ainsi que se termine l'une des plus exaltantes aventures scientifiques de l'Histoire. Que dirait Frédéric Joliot, le premier haut commissaire, de cette fin qui est peut-être, après tout, un nouveau début ? Quel est le bilan pour la France, alors que l'objet même auquel aboutissait sa longue recherche : la « filière uranium naturel graphite-gaz » a été abandonnée au profit d'un système américain ? L'enquête de Jean-Pierre Sergent répond à ces questions.

LE CEA MEURT A 30 ANS

Du minuscule laboratoire où, à la fin du siècle dernier, Pierre et Marie Curie découvraient le Polonium et le Radium, jusqu'aux énormes installations du C.E.A. où s'exprime le triomphe de la « mégascience » d'aujourd'hui, quel long chemin. L'aventure opiniâtre de quelques chercheurs de génie et enthousiastes, que l'indifférence officielle ne réussissait pas à décourager, a fait place à la mise en œuvre de grands projets, décidés et financés à l'échelon le plus élevé de l'Etat, dans lesquels les savants ne sont plus que les serviteurs de desseins qui les dépassent. Cette mutation de la science, rien ne la montre mieux que l'histoire de l'atome.



VINGT-HUIT ANS SÉPARENT CES DEUX PHOTOS QUI RÉSUMENT L'AVENTURE NUCLÉAIRE FRANÇAISE

En décembre 1948, la prestigieuse équipe de savants français posait pour la photo d'inauguration de la première pile atomique française Zoé. De gauche à droite, on reconnaît Bertrand Goldschmidt, trois techniciens, Jules Gueroni, Francis Perrin, un technicien, Raoul Dautry, Irène Joliot-Curie (fille de Marie Curie) son époux Frédéric Joliot et enfin Lev Kowarski.

Elle commence en France lorsque le physicien Becquerel entreprit de trouver s'il existait des substances qui, excitées par la lumière, dégagent des rayons X. Et ce fut la découverte, désormais fameuse, qu'une plaque photographique est voilée dans l'obscurité par un sel d'uranium placé à proximité. La radioactivité était née. La découverte qu'un corps simple, le radium, pouvait en émettre un autre, l'hélium (par le rayonnement alpha) et se transformer en un troisième, le radon, bouleversait le vieux principe de Lavoisier : rien ne se perd, rien ne se crée. Cette transmutation, qui conduisait le radium à l'étape finale du plomb, n'était-elle pas la confirmation de la vieille alchimie, que l'on croyait depuis longtemps tuée par le ridicule ?

L'énigme trouva sa solution avec, notamment la théorie des *quanta* de Max Planck (l'énergie est émise sous forme de « paquets » discontinus, les *quanta* proportionnels à la fréquence du

rayonnement auquel ils sont associés), et le modèle d'atome de Niels Bohr. Celui-ci n'avait pu en arriver là qu'en s'appuyant sur les travaux de Rutherford sur l'atome et d'Einstein sur l'effet photo-électrique. Personne, alors, ne se doutait que l'énergie de la désintégration des atomes pourrait être un jour utilisée.

La radioactivité trouva cependant rapidement un champ d'action en médecine, où les radioéléments furent utilisés pour combattre les tumeurs. La découverte de la radioactivité artificielle par Frédéric Joliot et Irène Curie, sa femme, en 1934, donna naissance à une nouvelle industrie dans le monde entier : la fabrication de radioéléments artificiels à l'aide de machines électrostatiques et des premiers cyclotrons.

Grâce à ces machines, capables de lancer des corpuscules alpha, des protons, des noyaux d'hydrogène lourd et, surtout, des neutrons, l'exploration et la manipulation de la matière

allaient faire des bonds prodigieux.

Les expériences de Fermi, qui avait eu l'idée de bombarder de l'uranium avec des neutrons, avaient provoqué d'étranges phénomènes que seuls comprirent quelques physiciens. Parmi eux, Frédéric Joliot.

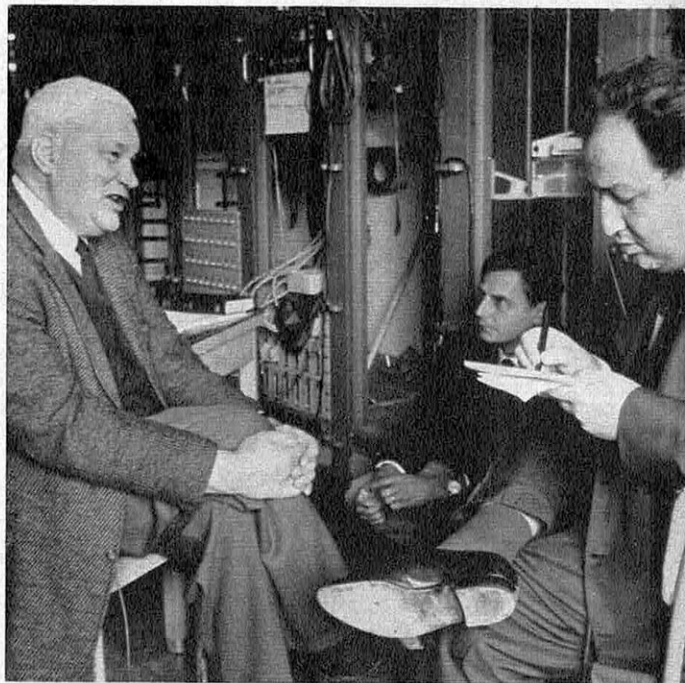
Celui-ci eut une intuition dont on ne mesura pas tout de suite l'importance. Il comprit que l'explosion de chaque noyau d'uranium libère les neutrons que contient ce noyau. Ces neutrons servent à leur tour de projectile et s'en vont démolir de nouveaux noyaux, qui dégagent de nouveaux neutrons et ainsi de suite... Cette série de réactions en chaîne est telle que l'irruption d'un seul neutron dans une masse d'uranium est susceptible de la faire sauter tout entière, en libérant toute l'énergie de ses atomes, conformément à l'équation d'Einstein : $E = mc^2$. Lew Kowarski, jeune chimiste et physicien d'origine russe, qui travaillait alors aux côtés de Joliot en compagnie de Halban, fut le témoin de cette découverte. Aujourd'hui encore, il déplore que l'on ignore trop souvent ce que la recherche nucléaire doit à la France. « Je crains de paraître prêcher pour mon saint, dit-il en souriant. Mais il faut rendre à la physique française ce qui lui appartient : la contribution de Joliot dans le domaine nucléaire est fondamentale. Il a été le premier au monde à énoncer les conditions de possibilité de la réaction en chaîne. »

L'idée de la bombe atomique n'était pas loin. L'expérience cruciale, pourtant, était encore à faire. La contribution de Joliot et de son équipe, curieusement, passa inaperçue en France même. Au point que lorsque le général Gamelin adressa en décembre 1939 une lettre aux organismes scientifiques français leur posant la question suivante : « Est-il à votre connaissance que, soit immédiatement, soit prochainement, une découverte ou une invention originale, réalisée chez nous ou chez l'adversaire, puisse changer radicalement les conditions de la guerre ? » Le C.N.R.S. lui répondit en substance : « Il ne paraît pas probable que, dans un avenir prochain une découverte complètement originale soit réalisée qui change radicalement les conditions de la guerre. » ⁽¹⁾

Au début du mois de mai de la même année, pourtant, des physiciens allemands, britanniques et soviétiques faisaient preuve de moins d'aveuglement et allaient voir leur gouvernement pour les prévenir qu'une arme utilisant l'énorme dégagement d'énergie de la fission de l'atome, était théoriquement possible. Leur attention avait été alertée par une publication de Frédéric Joliot, une semaine auparavant, dans laquelle il montrait que la réaction en chaîne ne se produirait que si les neutrons émis étaient en nombre suffisant. C'est aussi aux travaux de l'équipe Joliot que fera allusion Albert Einstein dans la célèbre lettre qu'il enverra bientôt au président Roosevelt pour le persuader de lancer les Etats-Unis dans la fabrication de la bombe.

(1) D'après Henri Laugier, « La science au service du combat », le Canada, Montréal, 7 août 1941.

Grâce à cette équipe Joliot, la physique française participera au grand projet Manhattan, qui aboutira à l'explosion de la première bombe atomique à Los Alamos, le 16 juillet 1945. Le 17 juin 1940, les deux assistants de Joliot, Halban et Kowarski quittent la France en bateau à destination de Londres. Ils ont été chargés par leur « patron » de convoyer vers la Grande-Bretagne la totalité du stock d'eau lourde alors disponible en France. « Sans cette eau lourde, remarque Kowarsky, la Grande-Bretagne n'aurait sans doute pas pu se lancer dans la construction de son premier réacteur nucléaire, et le projet canadien, rattaché au projet Manhattan,



Frédéric et Irène Joliot-Curie sont morts, Francis Perrin est à la retraite, et Lev Kowarski, maintenant professeur à Boston, nous met en garde sur les dangers liés à la prolifération des centrales nucléaires qu'il a contribué à créer.

n'aurait peut-être pas vu le jour. »

C'est en effet grâce à cette eau lourde — et aussi grâce à la collaboration des physiciens français, que les Britanniques parvinrent à construire leur première pile utilisant l'eau lourde comme modérateur et apporter leur contribution à la réalisation de l'arme atomique.

C'est à ces Français du Canada — on les appellera dans les milieux de la physique : les « Canadiens » — que de Gaulle fera appel, en 1945, pour jeter les bases de ce qui sera le Commissariat à l'énergie atomique : Auger, Kowarsky, Guéron, Goldschmidt et, bien entendu, leur maître Joliot, qui sera nommé haut-commissaire, lorsque la création du C.E.A. deviendra effective, au printemps 1945.

La création du C.E.A. marque une date importante dans l'histoire de la recherche scientifique en France.

Le nouvel établissement public, fait nouveau,

fut dispensé du contrôle financier habituel. Il fut placé sous l'autorité directe du chef du gouvernement. Deux caractéristiques qui font que le C.E.A. occupe aujourd'hui un rang élevé dans la hiérarchie administrative.

Autre caractéristique peu habituelle : les scientifiques y détiennent des fonctions d'autorité. Ils sont représentés au Comité de l'Energie atomique, qui définit la politique à suivre. La mise en œuvre de cette politique est l'affaire d'une diarchie : un Haut-Commissaire, scientifique, assure la direction scientifique et technique du Commissariat, tandis qu'un Administrateur général, délégué du gouvernement, gère l'établissement sur le plan administratif et financier. Un Conseil scientifique et un Comité scientifique exercent en outre une grande influence sur le fonctionnement du Commissariat. Pour la première fois, des scientifiques occupent en tant que tels, des fonctions déterminantes dans un organisme stratégique.

Il faut noter enfin l'importance de la mission du C.E.A. Etant donné l'immense retard accumulé par rapport aux Anglo-Saxons et les liens étroits qui existent entre la science et la technologie atomiques, c'est au C.E.A. qu'il va incomber de conduire la recherche scientifique et technique dans les divers domaines de la science, de l'industrie et de la défense nationale.

L'œuvre du C.E.A. à ses débuts, se développa dans trois directions. En premier lieu, il recruta et forma un nombre important de scientifiques et de techniciens. En second lieu, il mit sur pied les installations et trouva les matières premières nécessaires : uranium, eau lourde, graphite. Tâche malaisée étant donné les difficultés techniques et le monopole américain sur l'uranium. Néanmoins, grâce à la ténacité tout particulièrement de l'équipe de retour du Canada, et à la compétence de tous, le 15 décembre 1948, la première pile construite hors des pays anglo-américains et de l'U.R.S.S. était mise en marche au Fort de Châtillon. Son nom : ZOE (Z : puissance zéro ; O : oxyde d'uranium ; E : eau lourde).

Le 1^{er} août 1949, commençaient les travaux de construction du centre de Saclay, où allaient bientôt être édifiés une deuxième pile de recherche, plus puissante, EL 2, des accélérateurs de particule et un vaste ensemble de laboratoires à l'image de ceux qui s'étaient fait quelques années auparavant aux Etats-Unis dans le cadre du projet Manhattan vers une orientation délibérément industrielle.

Une grande erreur fut certainement commise à ce moment en orientant délibérément le C.E.A. vers les seules applications de l'atome, une sorte d'ingénierie de l'atome, les recherches étant systématiquement tournées vers l'obtention de matériaux et de procédés aux seules fins pratiques. Pas de recherches fondamentales qui restèrent l'apanage de petits groupes universitaires, lesquels s'étaient pratiquement vidés des quelques spécialistes qui allaient vers le C.E.A. qu'il fallait noyauter.

Le C.E.A. ne s'occupant que de piles atomiques d'abord, puis d'applications militaires essentiellement (bombes, sous-marins à propulsion nucléaire) que restait-il alors en France pour faire de la recherche nucléaire fondamentale ? L'Institut du Radium avec sa tradition de travaux sur la radioactivité naturelle héritée de Pierre et surtout Marie Curie, dont on ne pouvait plus tirer que les applications médicales nouvelles. Le Collège de France, dont le petit cyclotron, fierté des années 1936, était bien dépassé quinze ans après par les accélérateurs américains 1 000 fois plus puissants. Un groupe se constitua sous l'impulsion du Pr. Leprince-Ringuet à l'Ecole Polytechnique, d'abord orienté vers l'étude des rayons cosmiques, puis tout naturellement se tourna ensuite vers la technique de détection des particules à haute énergie produite dans les grands accélérateurs.

Cette déviation vers l'application entraînée par la création du C.E.A., a capté d'énormes forces vives au détriment de la recherche fondamentale. En réalisant un vaste effort pédagogique : la science atomique, science jeune et prestigieuse, draina vers elle des hommes jeunes auxquels le C.E.A. donna, soit en les accueillant en son sein, soit en leur octroyant des bourses, une véritable formation supérieure aux techniques de pointe semblable à celle qui existait alors seulement aux Etats-Unis.

En 1951, le C.E.A. était prêt à passer à des applications industrielles. Déjà, l'idée de recourir à l'énergie atomique pour prendre le relais du pétrole se faisait jour. C'est à cette époque que furent prises les décisions qui allaient mettre la France sur la voie d'une capacité nucléaire industrielle et militaire.

Dans un premier temps, il fallait décider, comme le rappelle Lawrence Scheinman dans son ouvrage « Atomic Energy in France Under the Fourth Republic », si « la France devait construire des piles de recherche et tenter de passer immédiatement à l'utilisation industrielle de l'énergie atomique ou entreprendre la production de matières fissiles ». Dans le premier cas, cela signifiait que la France devrait importer de l'Uranium 235 enrichi ou du Plutonium. Dans le second, il fallait produire ces matières fissiles, afin d'être indépendant des puissances nucléaires établies, dont on pouvait à juste titre douter qu'elles consentiraient à nous les fournir. La deuxième option fut choisie. On décida de construire des réacteurs plutoniques.

Cette solution, retenue dès 1952, avait son importance : grâce à son usine d'extraction du plutonium, elle ouvrait la route aux applications militaires.

La décision de se lancer dans la construction de l'arme atomique fut prise en plusieurs étapes. En 1954, était créée la Commission supérieure des Applications militaires de l'Energie atomique. L'année suivante, le Bureau des Etudes générales (orienté vers les applications militaires) était rattaché au C.E.A. Enfin, la décision, en

1957, de construire l'usine de séparation isotopique de Pierrelatte, dotait la France du dernier équipement qui lui manquait encore pour se lancer dans la fabrication de la bombe A et de propulseurs nucléaires et la production d'électricité.

Le premier réacteur couplé au réseau E.D.F. fut celui de Marcoule (1959). C'était un réacteur à uranium naturel, comme le furent ensuite les premières centrales électro-nucléaires E.D.F. 1, E.D.F. 2.

Il était prévu que ces réacteurs à uranium naturel et graphite-gaz céderaient le pas à une deuxième génération, toujours à uranium natu-



FRÉDÉRIC JOLIOT: LE PIONNIER QUI A FAIT LA SCIENCE NUCLÉAIRE FRANÇAISE

« Il fut le premier au monde, dit aujourd'hui Kowarski, à énoncer les conditions qui rendaient possible la réaction en chaîne ». Il y a tout juste 40 ans, en 1935, il partagea avec sa femme Irène Curie, le Prix Nobel de Chimie. (A cette époque là, les manipulations sur les noyaux des éléments étaient encore considérées comme relevant du domaine de la chimie.)

rel, mais où le rôle de modérateur serait tenu par l'eau lourde, comme dans le réacteur canadien et Zoé. Viendraient plus tard les surrégénérateurs, réacteurs à neutrons rapides qui produisent plus de plutonium qu'ils n'en consomment.

Sous la double pression de la concurrence du pétrole, dont les prix étaient alors de plus en plus bas, et de certains groupes industriels, E.D.F. abandonna cette voie, que lui proposait le C.E.A. et choisit la filière déjà appliquée aux Etats-Unis et en U.R.S.S., celle de l'uranium enrichi. D'un point de vue industriel, les piles à uranium enrichi ont l'avantage d'être moins coûteuses à construire à cause de leur moindre volume et parce qu'elles font appel à une technologie mieux connue, à condition évidemment

d'en acheter les brevets à l'industrie américaine. C'est aussi aux Etats-Unis qu'il faudra désormais acheter le combustible enrichi en U 235.

Lorsqu'on décida, en 1969, de faire appel à la filière américaine, c'était à titre provisoire. La généralisation des surrégénérateurs, dans la technologie desquels la France était bien placée, viendrait bientôt prendre le relais et donner à notre pays sa complète indépendance énergétique. On s'aperçoit aujourd'hui que les choses sont moins simples : ces surrégénérateurs (qu'on appelle aussi « breeders » ou « couveuses ») sont des engins tellement dangereux que leur usage pourrait bien être banni.

Il y a dix ans, Francis Perrin, alors Haut-Commissaire à l'Energie atomique, rappelait la nécessité de la recherche fondamentale : « ... C'est de recherches fondamentales de physique nucléaire, faites sans viser aucune application et guidées uniquement par le désir de connaître et de comprendre, qu'est sortie soudainement, au début de 1939, la possibilité de libérer l'énergie atomique, avec les immenses possibilités techniques qui en découlent... Aussi serait-il déraisonnable de vouloir développer ces applications sans garder un contact étroit avec les laboratoires où se poursuivraient les recherches de base en physique nucléaire. »

Le C.E.A. a en effet poursuivi une politique surtout industrielle. Mais à côté des activités directement liées au développement de l'énergie atomique et qui visent à l'amélioration des réacteurs, surtout il a effectué malgré tout quelques recherches fondamentales dans des domaines aussi divers que la physique des particules élémentaires, la physique nucléaire, la physique des plasmas, l'astrophysique nucléaire, la géophysique nucléaire, la physique des états condensés, la résonance magnétique nucléaire, la biologie, l'agronomie, etc. 750 chercheurs n'appartenant pas au C.E.A. travaillent à plein temps dans ses laboratoires aux côtés des 900 chercheurs et ingénieurs du C.E.A.

Dans les disciplines où le C.E.A. développe une recherche fondamentale, il fournit, soit la totalité de l'effort du pays dans ce domaine (études en vue de la fusion contrôlée), soit une part notable ou majeure de cet effort (physique des particules élémentaires et physique nucléaire, utilisation des faisceaux de neutrons des réacteurs en vue d'études de physique et de biologie, physico-chimie des rayonnements ionisants, chimie des composés fluorés, utilisation en biologie des isotopes). Les facultés des sciences, les services du C.N.R.S., les laboratoires spécialisés du Collège de France et de l'Ecole normale supérieure, l'Institut du Radium, l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, l'Institut national de la recherche agronomique, pour ne citer que les principaux, coopèrent avec le C.E.A.

Parmi tous ces organismes, c'est le C.N.R.S. qui occupe la place la plus importante. Pour coordonner ses propres travaux avec ceux du C.E.A. et du C.E.R.N., il dut créer un Institut

national de physique nucléaire et de physique des particules, connu sous le sigle : IN2P3.

L'époque, cependant, où le C.E.A. pouvait dépenser sans compter pour la recherche fondamentale est aujourd'hui révolue. Depuis plusieurs années, les effectifs des chercheurs sont

L'ACCÉLÉRATEUR GANIL DE CAEN: UN SUCCÈS AVANT MÊME D'EXISTER

La récente décision d'implanter le GANIL à Caen attire une nouvelle fois l'attention sur les accélérateurs de particules dont on sait qu'ils drainent à eux seuls plus de la moitié des budgets alloués à la recherche nucléaire depuis 25 ans dans le monde. C'est parce que les accélérateurs permettent l'exploration directe ou indirecte des noyaux de l'atome où se situent les mystérieuses forces nucléaires. Le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) sera un appareil d'une troisième génération dont divers pays tentent actuellement de se doter, (Unilac en Allemagne, Dornbush en URSS, Daresbury en Grande-Bretagne, Berkeley et Oakridge aux USA). La grande différence de ces accélérateurs avec les précédents est qu'au lieu de démanteler les noyaux en les bombardant avec des micro-projectiles, (protons), ils synthétiseront de nouvelles espèces nucléaires plus lourdes et plus complexes. Les premiers cyclotrons et les frondes géantes (appareils de la première génération) fracassent les noyaux des cibles et en extraient les constituants. La seconde génération est faite de quelques accélérateurs qui utilisent comme agents transmutants des noyaux légers. La troisième génération, dont GANIL sera l'appareil le plus puissant (2 GeV) est de plus haute intensité (entre 100 et 1 000 milliards d'ions par seconde), pourra accélérer tous les noyaux d'éléments connus jusqu'à l'uranium lui-même. Pour cela deux cyclotrons identiques (chaque cyclotron comportera quatre électro-aimants de 400 tonnes chacun) agiront concurremment : le premier en « épluchant » les atomes à accélérer de quelques électrons. Puis, il projettera les ions obtenus sur une cible en carbone faite d'une feuille de graphite d'épaisseur inférieure au 1/10^e de micron. Lors de la traversée de cette feuille les atomes déjà ionisés perdront encore davantage d'électrons périphériques et entreront dans la danse du second cyclotron qui leur communiquera leur énergie finale. Un noyau de mercure, élément n° 80 précipité à la sortie de ce second appareil sur un noyau de plomb (élément n° 82), pourra donner un noyau composé de l'élément n° 162 (80 + 82) en théorie du moins. Ou encore un élément situé entre 162 et 100, la limite atteinte actuelle étant 106. Donc toutes les variétés nucléaires de plus ou moins grande instabilité seront synthétisables alors qu'elles sont actuellement au-delà des limites naturelles observées sur Terre. □

bloqués à un niveau fixe, pratiquement sans recrutement. Quant aux autorisations de programme, elles sont tombées de 40,6 MF en 1971, à 26,9 MF en 1973.

La réussite même du C.E.A. risque de lui être fatale sur le plan de la recherche scienti-

fique. Une fois que la technologie nucléaire a perdu de ses mystères pour l'industrie, celle-ci estime n'avoir plus besoin d'un organisme de recherche et de développement pour construire des centrales nucléaires en série. La même chose s'est passée dans le domaine spatial : aujourd'hui, l'industrie maîtrise convenablement les technologies nécessaires aux applications en cours de développement. Elle peut donc se passer du C.N.E.S.

En matière d'énergie nucléaire, le C.E.A. aurait eu pourtant un grand rôle à jouer : celui d'assurer l'avenir dans les meilleures conditions possibles, notamment de sécurité. Il ne faut pas compter exclusivement sur l'industrie pour effectuer les études nécessaires à l'amélioration de la sécurité. Aux Etats-Unis, par exemple, alors que les quatre constructeurs de réacteurs à eau légère investissent 30 millions de dollars chaque année pour le développement, l'organisme public E.R.D.A. (Energy Research and Development Administration), qui a en partie pour mission de mettre au point les réacteurs futurs, dépense encore 50 millions de dollars par an pour les études de sécurité des réacteurs existants. Contrairement à l'E.R.D.A., le C.E.A. ne met pas gratuitement les résultats de ses études à la disposition de l'industrie.

Le C.E.A. a une autre politique depuis 1971 : plutôt que transférer une trop grande partie de ses connaissances à l'industrie, il préfère se transformer lui-même en industriel. Ce qui explique, par exemple, ses nombreuses filiales à caractère industriel, et sa récente prise de participation à Framatome.

La logique même des choses a abouti avec le renouvellement du mandat de M. André Giraud pour cinq ans, à une restructuration complète du C.E.A. qui va dans le sens d'une privatisation de ses services et départements. L'objectif de cette restructuration est double. D'une part, il lui faut reprendre pied dans l'industrie nucléaire dont il avait été écarté avec le rejet de la filière graphite-gaz et d'autre part imposer les surrégénérateurs Phenix et Superphenix.

Le C.E.A. qui fête ses trente ans dans une certaine inquiétude, compte actuellement 26 500 employés et a un budget civil de 3,6 milliards de francs, soit 20 % du budget de l'Etat. C'est encore, pour quelques jours, un super-organisme analogue à l'ex Atomic Energy Commission américaine ; et l'on sait que l'A.E.C. a éclaté voici deux ans en deux formations autonomes, l'une plus spécialement orientée vers les recherches et l'autre vers les applications.

La restructuration du C.E.A. s'opère, comme aux Etats-Unis, selon deux grands axes : les activités de recherche fondamentale d'un côté et les activités de production de l'autre. En fait, le nouvel organisme français sera partagé en trois. D'abord, pour la recherche fondamentale, un Institut est créé. Il comprendra 1 700 personnes. Son directeur vient d'être nommé : c'est Jules Horowitz, auteur de la fameuse filière française (graphite-gaz) dont on n'a jamais très bien

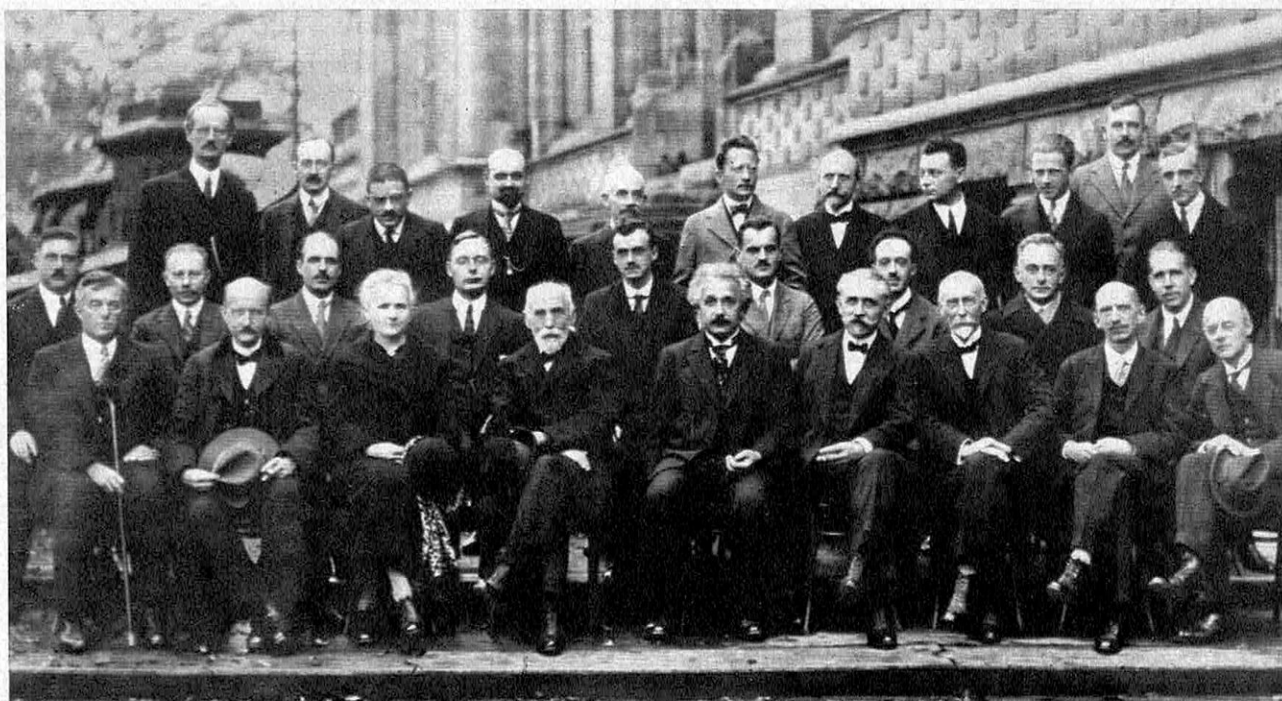
expliqué le rejet en 1969, en faveur du procédé américain Westinghouse (uranium enrichi et eau pressurisée). La création de cet Institut de recherche fondamentale aurait dû en fait se produire il y a trente ans, au moment de la naissance du C.E.A. Elle constitue un peu l'aveu qu'il n'y a jamais eu vraiment de recherche fondamentale au C.E.A.

Ensuite, la production sera le fait désormais d'une filiale groupant une cinquantaine de sociétés satellites avec 8 000 à 10 000 personnes. Fait nouveau, cette filiale aura un but lucratif. Elle sera dirigée par le président du C.E.A. actuel, A. Giraud, assisté d'un haut commissaire,

M. Jean Teillac, nommé le 8 octobre dernier. Elle regroupera le centre de Fontenay-aux-Roses, les organismes de prospection de l'uranium en France et à l'étranger, la participation de l'ancien C.E.A. à l'usine Eurodif de séparation isotopique, et les secteurs consacrés à la fabrication des combustibles. S'y intègrent également, les usines de retraitement des combustibles nucléaires.

Enfin, troisième avatar, le « C.E.A. » proprement dit continuera d'exister mais seulement comme une sorte de noyau administratif.

Actuellement, le C.E.A. ancienne manière, négocie le rachat à son profit d'une partie



On reconnaît de gauche à droite, dans la première rangée, I. Langmeir, M. Planck, Mme Curie, H.A. Lorentz, A. Einstein, P. Langevin, Ch.E. Guyé, C.T.R. Wilson, et O.W. Richardson. Rangée du milieu : P. Debye, M. Knudsen, W.L. Dragg, H.A. Kramers, P.A.M. Dirac, A.H. Compton, L.V. De Broglie, M. Born, N. Bohr. Dernière rangée : A. Piccard, E. Henriot, P. Ehrenfest, E. Henzen, Th. de Donder, E. Schroedinger, E. Verschaffelt, W. Pauli, W. Heisenberg, R.H. Fowler, L. Brillouin.

SANS EUX RIEN N'AURAIT ÉTÉ POSSIBLE

Tous les savants qui ont « fait » la physique contemporaine, c'est-à-dire énoncé et vérifié ses lois, se retrouvent sur ce document extraordinaire pris en 1927 lors du 5^e Congrès de l'Institut International de Physique Solvay à Bruxelles.

(30 % ?) de la part (40 %) qu'a la société américaine Westinghouse dans Framatome pour la réalisation du programme gouvernemental de centrales nucléaires. Signalons également que la C.G.E., qui représentait en France General Electric, concurrent de Westinghouse pour le marché des centrales nucléaires françaises, doit recevoir à titre de dédommagements une option pour la réalisation des surrégénérateurs et réacteurs à haute température.

La nouvelle Trinité (C.E.A.-gestionnaire, filiale industrielle, Institut de recherche fondamentale) aura cinq grandes branches d'activités autonomes : la recherche fondamentale, le génie militaire, le cycle du combustible, l'industrie électro-nucléaire et l'industrie non-nucléaire (mais qui en est dérivée soit par le fait qu'elle en provient, soit qu'elle lui est indispensable,

comme, par exemple, l'informatique).

Dans tout ce chambardement, on peut se demander ce que vont devenir les études de sécurité liées au développement des centrales nucléaires.

L'atmosphère stimulante des années héroïques ne sera bientôt qu'un souvenir pour la plupart des anciens. Mais les chercheurs du nouvel Institut sont en train d'ouvrir un nouveau chapitre de la physique nucléaire : celui de la fusion. Auprès de ce chapitre à peine entamé, les 30 ans qui viennent de passer à industrialiser la fission n'apparaîtront peut-être, aux yeux de l'avenir, que comme une préface balbutiante ou même — qui sait — un faux pas ?

Il manquera désormais à la physique nucléaire le puissant stimulant des années héroïques.

LE MATÉRIEL DE RECHERCHE FRANÇAIS EN PHYSIQUE DES PARTICULES: PARMI LES MEILLEURS DU MONDE

Le physicien des particules ressemble à un homme venu d'une île déserte et mis en présence d'une caisse de montres. Il est intrigué par ces petits objets ronds qui font tic-tac. Qu'est-ce que c'est ? Comment est-ce que cela marche ? Mais il n'a pas d'outils pour les démonter, et il ne sait rien sur elles. Tout ce qu'il peut faire, c'est frapper violemment ces montres les unes sur les autres, jusqu'à en briser quelques-unes. Il recueillera alors quantité de petites pièces insolites et fascinantes. Mais en déduira-t-il le fonctionnement des rouages et la mesure du temps ?

● C'est à peu près ce qui se passe dans les appareils briseurs d'atomes, à l'intérieur desquels on accélère des particules, généralement des protons, quelquefois des électrons, que l'on projette sur des cibles constituées par des noyaux ou des protons. Les atomes sont plus complexes que les montres. Cette opération ne consiste pas simplement à ouvrir une boîte pour voir ce qu'elle contient, mais à provoquer la naissance d'un grand nombre de particules nouvelles. L'énergie se transforme en matière.

Que sont ces particules ? Pourquoi celles-ci et non pas d'autres, totalement différentes ? Comment décrire le processus afin de le rendre logique et de lui enlever ce caractère de caprice de la nature ?

Le premier accélérateur de particules construit en France fut celui du Collège de France (1938), qui développait 5 MeV (1). Aujourd'hui, le plus puissant accélérateur du monde est le synchrotron de Batavia, aux Etats-Unis, qui développe 400 GeV, suivi de celui de Serpukhov, en U.R.S.S., qui atteint 70 GeV. Le plus puissant appareil français, le synchrotron Saturne, de Saclay, ne dépasse pas 3 GeV. Mais, par l'intermédiaire de l'Organisation européenne de recherche nucléaire, le C.E.R.N., la France participe pour près d'un quart à la construction d'un grand accélérateur de 400 GeV, qui fonctionnera à Genève à partir de 1978, et qui mettra nos chercheurs à égalité de moyens avec leurs collègues américains.

Si notre pays est modestement doté en synchrotron à protons, il possède en revanche, depuis 1969, avec l'accélérateur nucléaire de Saclay de 600 MeV, un des deux plus puissants accélérateurs d'électrons du monde, puisque le seul instrument qui donne des performances analogues est celui du Massachusetts Institute

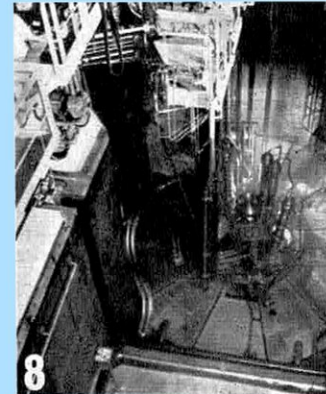
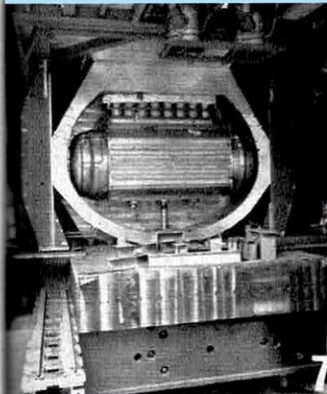
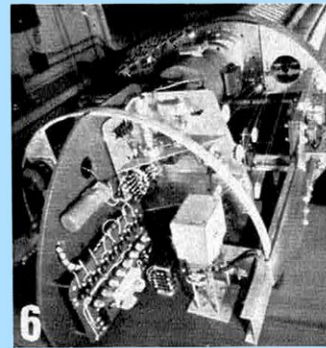
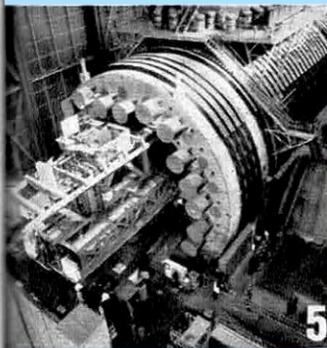
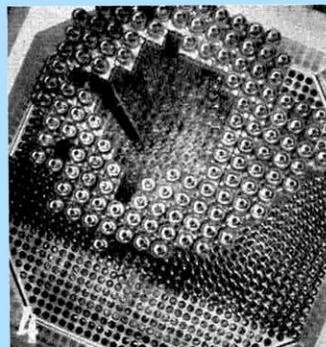
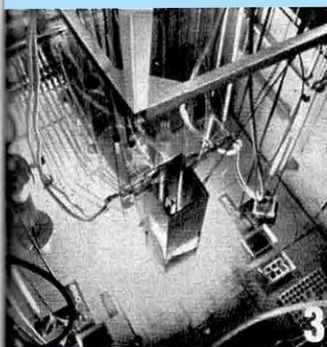
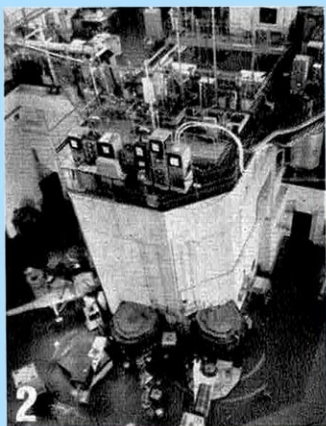
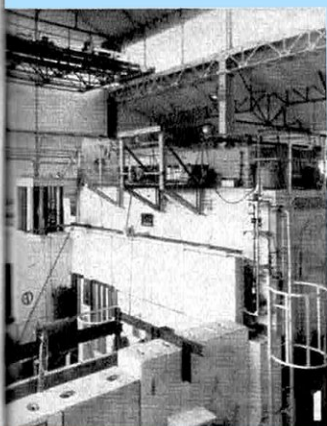
of Technology, aux Etats-Unis, qui fut mis en route un an après l'ALS.

Les physiciens français disposent encore d'un appareil remarquable, avec l'anneau de collision de la faculté des sciences d'Orsay (A.C.O.), dans lequel des électrons et des positons tournant en sens inverse se heurtent avec une énergie de 600 MeV. Cet appareil révéla des interactions inédites, celles qui aboutissent à la création de nouvelles paires électron-positon, ou bien de particules nouvellement découvertes, comme le muon et le pion, ou encore la désintégration de la matière en photons gamma.

Il ne suffit pas de provoquer des collisions, il faut encore pouvoir en observer les résultats. Dans l'éventail de détecteurs servant à l'observation des particules subnucléaires, les chambres à bulles constituent une des deux grandes catégories, l'autre étant représentée par les détecteurs électroniques. Une chambre à bulles est un studio de photographie capable de capter sur films les trajectoires de particules infinitésimales circulant à une vitesse voisine de celle de la lumière et dont la durée d'existence s'exprime en picosecondes (millionième de millionième de seconde).

Le principe consiste à envoyer les particules que l'on veut observer dans un volume de liquide maintenu temporairement, par sa température et sa pression, au-dessous de son point d'ébullition. Au moment du passage des particules, on abaisse subitement la pression du liquide qui se met à bouillir en certains points spécifiques. Les trajectoires des particules chargées électriquement, incidentes ou créées dans la chambre par collision avec les noyaux porteurs d'une charge électrique contenus dans le liquide, se matérialisent sous l'aspect de chapelets de bulles. Il suffit d'éclairer ces chapelets pour les photographier et conserver un document susceptible d'analyse détaillée. Un champ magnétique très intense, fourni par un puissant électro-aimant, incurve les trajectoires. La mesure des traces fournit les éléments à partir desquels il est possible d'essayer de définir la nature et les caractéristiques des corpuscules issus de la collision.

(1) On mesure l'énergie des accélérateurs en électron-Volt, qui est celle d'un électron sous une tension de 1 Volt. Pour faire un kilowatta-heure, il faut 224×10^{23} . On se sert habituellement de ses multiples, le méga-électron-Volt (1 MeV = 10.6 eV) et le giga-électron-Volt (1 GeV = 10.9 eV).



HUIT DES PLUS BEAUX OUTILS FRANÇAIS

1. Zoé, premier réacteur nucléaire français à eau lourde, puissance : 100 kW. — 2. Mélusine, réacteur expérimental à cœur ouvert. Puissance : 2 MW. — 3. Osiris, réacteur-piscine parmi la trentaine de réacteurs de recherche sur la physique des réacteurs et l'enseignement. — 4. Masurka, premier réacteur français aux neutrons rapides. Ancêtre de Phoenix. — 5. I.L.L. Ce réacteur a servi de prototype pour la mise au point de la filière graphite-gaz. — 6. Accélérateur Saturne pour la physique des particules. — 7. Mirabelle, chambre à bulles géante faite par la France et installée sur l'accélérateur de 75 MeV à Serpoukhov. — 8. I.L.L. Cet accélérateur installé à Grenoble fournit les plus puissants faisceaux de neutrons d'Europe.

Le C.E.A. s'est taillé une réputation considérable dans le monde dans le domaine des chambres à bulles. C'est lui qui équipa le C.E.R.N. de sa première chambre à bulles de 70 litres de capacité, en 1961, puis fournit à l'accélérateur de Hambourg une chambre de 130 litres en 1964 et une troisième, de 180 litres, à celui de Harwell, en 1965. Mais ses deux chefs-d'œuvre sont Gargamelle et Mirabelle, réalisées respectivement pour le synchrotron à protons de 28 GeV du C.E.R.N. et l'accélérateur soviétique de 76 GeV de Serpukhov.

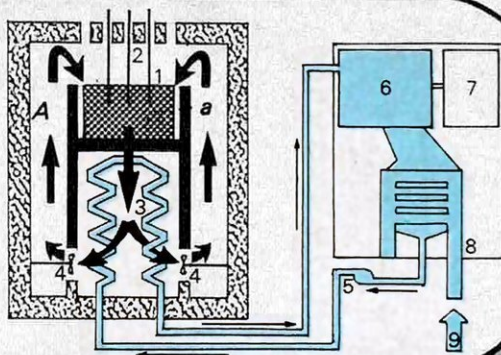
Gargamelle est née à Saclay de la collaboration du C.E.A., du laboratoire de physique de l'Ecole polytechnique et du laboratoire de l'accélérateur linéaire de l'Ecole normale supérieure. Elle pèse 1 000 tonnes et contient 12 000 litres de fréon à 30 °C, ou de propane à 60 °C, dans un corps cylindrique horizontal de 4,80 m sur 1,88 m de diamètre. Le liquide qu'elle renferme est soumis à une pression de 30 kg/cm². Le champ magnétique créé par son électroaimant atteint 2 tesla, 65 000 fois celui du globe terrestre.

Mirabelle, fournie aux Soviétiques en 1971, a une plus faible contenance : 7 000 litres. Mais ce qu'elle renferme, c'est de l'hydrogène liquide à - 246 °C, sous une pression de 6 atmosphères. Il suffirait d'une infime variation de température pour provoquer une terrible explosion de tout le laboratoire. Le cœur de Mirabelle est un cylindre d'aluminium de 4,50 m sur 1,60 m de diamètre. La détente est provoquée par le déplacement, en moins de 50 millièmes de seconde, d'un piston de 900 kg.

Chaque expérience dans un accélérateur fournit des dizaines de milliers (parfois des centaines de milliers voire des millions) de clichés pris dans la chambre à bulles. Leur exploitation peut demander des années. Elle met en œuvre des équipes nombreuses et des moyens de calcul considérables. Comme la recherche spatiale ou l'astrophysique, la physique corpusculaire appartient à la « mégascience », celle que les Américains appellent la « Big Science ». Elle exige des investissements extrêmement coûteux (ainsi, l'accélérateur de 400 GeV du C.E.R.N. coûtera environ 2 milliards de francs actuels !) et des budgets de fonctionnement très élevés.

Obtient-elle des résultats ? Oui, et à foison. La faune de plus en plus nombreuse de particules élémentaires découvertes depuis quelques années (on en dénombre plus de 200) fournit d'inépuisables sujets d'étude ... et d'étonnement. Les hypothèses théoriques qui tentent de rendre compte de la structure fondamentale de la matière se multiplient, à mesure que croît l'embarras des chercheurs. Deux théories principales tiennent aujourd'hui le devant de la scène. La première suggère que toutes les particules connues sont composées de « quarks » (ou « par-

FILIERES

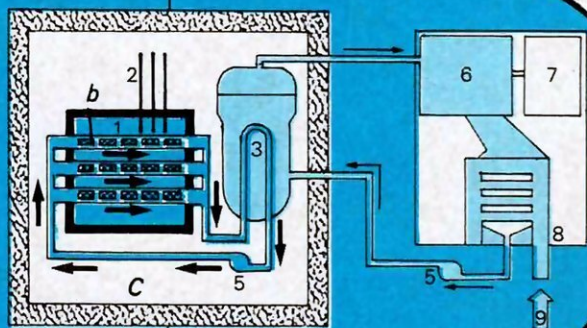
GRAPHITE GAZ (CO₂) (MAGNOX)

GRAPHITE GAZ (HELIUM) REACTEURS A HAUTE TEMPERATURE

REACTEURS

EAU LOURDE (CANDU)

EAU PRESSURISEE (PWR)



EAU BOUILLANTE (BWR)

- 1 CŒUR DU REACTEUR (COMBUSTIBLE NUCLEAIRE)
- 2 BARRES DE CONTROLE
- 3 ECHANGEUR
- 4 SOUFFLANTE
- 5 POMPE
- 6 TURBINE
- 7 ALTERNATEUR
- 8 CONDENSATEUR
- 9 ARRIVEE D'EAU
- 10 PRESSURISEUR
- 11 SEPARATEUR
- 12 SECHEUR

FLUIDE CALOPORTEUR

A = CO₂

B = He

C = EAU LOURDE

D = EAU PRESSURISEE

E = EAU BOUILLANTE

F = SODIUM

MODERATEURS

a) GRAPHITE

b) EAU LOURDE

c) EAU PRESSURISEE

d) EAU BOUILLANTE

e) SODIUM

SODIUM (SURREGENERATEUR) BREEDERS

tons»), qui sont des subparticules encore plus fondamentales. Ces quarks n'ont pas été encore mis en évidence, peut-être parce qu'ils sont très massifs et qu'ils exigent beaucoup d'énergie (à transformer en masse) pour être créés. C'est d'ailleurs un des arguments invoqués pour construire des accélérateurs encore plus puissants. On parle déjà, pour la prochaine étape, d'accélérateurs de 10 000 GeV!

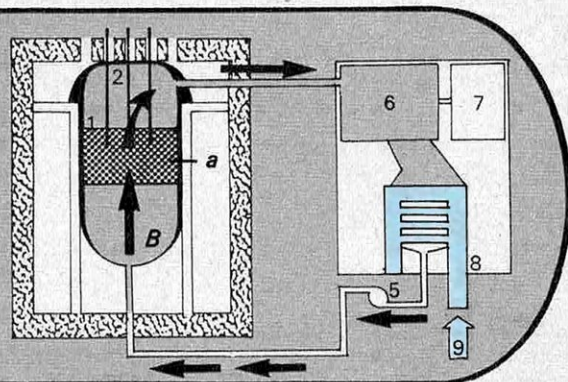
La seconde théorie est tout à fait différente. Elle ne fait pas appel au modèle répétitif de la structure de la matière, qui est composée de molécules, qui sont faites d'atomes, lesquels sont constitués d'électrons orbitant autour d'un noyau, lui-même formé de neutrons et de protons (les neutrons ne sont qu'un aspect particulier des protons) et les protons de quelque chose d'autre... Et peut-être ainsi de suite, jusqu'à l'infini. La nouvelle théorie, dite de la « courroie de botte » (« bootstrap »), suggère que les particules seraient constituées, en fait, d'une

série de « manifestations » de certaines particularités fondamentales.

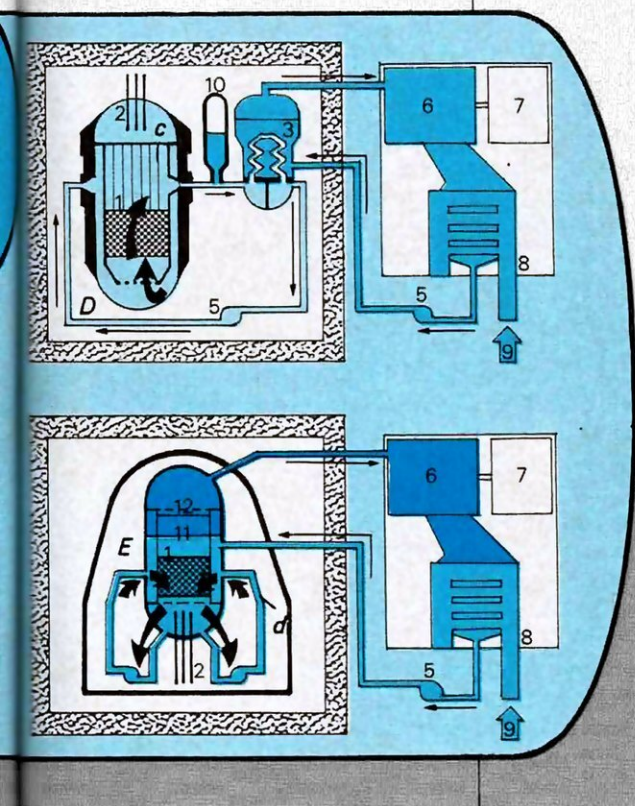
Voilà qui n'éclaire sans doute pas beaucoup la lanterne du profane, même s'il s'agit d'un « honnête homme » du XX^e siècle, pour qui la science n'est pas complètement de l'hébreu. Il serait temps qu'apparaisse le Niels Bohr des particules, qui serait capable de débrouiller l'imbroglio actuel et d'unifier faits et événements en une théorie générale.

Sommes-nous à la veille de l'ultime découverte qui rendra possible cette interprétation théorique indiscutable (provisoirement, comme toujours en physique)? Certains physiciens le pensent. La découverte de la déjà célèbre particule psi, en novembre 1974, annoncerait la fin du chaos. Mais beaucoup d'autres sont sceptiques. Ils ne pensent pas que J-ψ (gypsy : bohémienne), comme l'a baptisée son inventeur, aide à mettre un peu d'ordre dans leur confusion. C'est pour quoi, plus que jamais, ils continuent à chercher. □

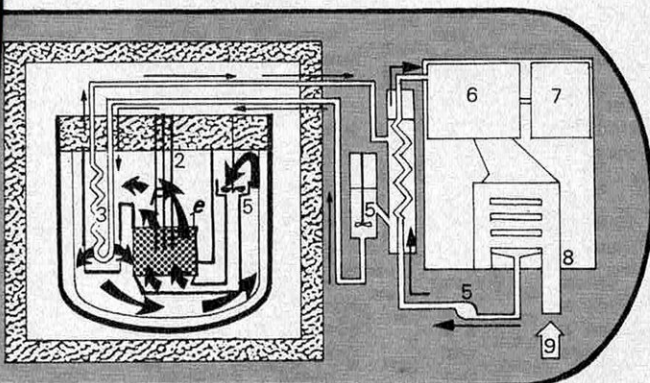
A HAUTE TEMPERATURE GRAPHITE-HELIUM



LE REJET
DE LA FILIÈRE FRANÇAISE
GRAPHITE-GAZ
AU PROFIT DE LA FILIÈRE
AMÉRICAINE WESTINGHOUSE
A L'EAU LÉGÈRE CONSTITUE
UN ÉCHEC CUISANT
POUR LE C.E.A.



U 238 + Pu 242 (PLUTONIUM)



On classe les réacteurs en grandes catégories : les « filières ». Elles caractérisent l'ensemble combustible nucléaire, fluide calo-porteur et modérateur de neutrons, selon lequel est fondé le fonctionnement du réacteur. Notre tableau montre les différentes filières mises au point dans le monde. En blanc, la filière graphite-gaz ; en gris clair la filière graphite à haute température ; en bleu foncé la filière à eau lourde ; en bleu clair, les filières eau bouillante et eau légère, enfin en gris foncé, la filière du sodium (surrégénérateurs).

En 1973, la filière eau-légère était la plus développée dans le monde avec 75 générateurs (puissance totale 34 200 MWe) contre 54 réacteurs au graphite (9 200 MWe) et 15 réacteurs à eau lourde (3 270 MWe).

En 1969, la filière française (uranium naturel-graphite-gaz) mise au point par le CEA était prête et éprouvée. Pour des raisons qui n'ont jamais été correctement éclaircies, l'EDF et le gouvernement Messmer ont préféré choisir des centrales américaines à eau légère mise au point par Westinghouse pour équiper la France, réduisant à néant ou presque l'essentiel de 30 ans d'effort du CEA dans

le domaine civil. Cela est d'autant plus dommage que 8 réacteurs graphite-gaz fonctionnent parfaitement dans le monde, alors que les réacteurs à eau légère n'ont encore jamais fonctionné de manière opérationnelle.

Quelle que soit la filière choisie, tous ces réacteurs sont « sales », ils produisent des déchets radioactifs redoutables dont on ne sait toujours pas comment se débarrasser. Cela seul interdit de considérer le principe de la fission comme une solution définitive au problème de l'énergie. C'est tout au plus une solution intérimaire qui devrait nous permettre de faire la soudure entre le pétrole bon marché et les sources d'énergie de l'avenir (dont le pétrole cher n'est pas une des plus négligeables). Ces réacteurs sont donc condamnés à terme. L'énergie thermonucléaire fondée non pas sur la fission d'atomes lourds, mais sur la fusion de noyaux légers sera peut-être domestiquée avant la fin du siècle.

Actuellement, le CEA mise sur les surrégénérateurs Phénix et Super-Phénix, qui doivent « brûler » du plutonium rejeté par les centrales nucléaires classiques, mais considéré comme dangereux. □

A QUOI SERT LA PHYSIQUE ATOMIQUE?

Cette question peut paraître oiseuse, tant nous sommes habitués à cette évidence que la technologie dérive tout droit de la physique. Sans doute les applications de l'électromagnétique, de l'optique, de la mécanique sont-elles là, à chaque instant, sous nos yeux. Sans les moteurs, les télécommunications ou la reproduction des images et des sons, par exemple, notre vie et notre représentation du monde seraient bien différentes de ce qu'elles sont.

La physique de « pointe », celle qui scrute la matière dans ses plus extrêmes limites, vers l'infiniment grand, telle l'astrophysique, ou vers l'infiniment petit, telle la physique des corpuscules, n'a guère d'applications. Elle ne se soucie pas d'en avoir. En revanche, elle coûte extrêmement cher. Ses instruments d'investigation sont de loin les plus coûteux : les prix des grands télescopes et des accélérateurs se chiffrent en milliards de francs actuels. Et, inévitablement, on s'étonne dans certains milieux que l'on consacre tant d'argent à des recherches aussi peu « utiles » ? Et l'on

se demande s'il est raisonnable de continuer de le faire ? Un groupe de physiciens français ont senti le danger. Ils ont rédigé une « Défense et illustration de la physique » dont nous résumons ici l'argumentation.

Sans doute la physique se justifie-t-elle d'abord parce que « le désir de connaître appartient à l'Homme depuis les débuts de la civilisation ». Mais, « on pourrait se demander si les physiciens n'ont pas déjà obtenu la réponse aux plus importantes de ces questions et si la curiosité humaine ne pourrait aujourd'hui se consacrer de façon plus fructueuse à d'autres objets (qu'est-ce que la vie ? l'hérédité ? l'Homme ? la société ? etc.). »

Les physiciens ne se sentent pas à court de problèmes. Au contraire. De plus, selon eux : « La place de la physique dans l'écologie des sciences exige la poursuite d'un effort de recherches vigoureux dans ce domaine », faute de quoi il faudrait s'attendre aux « conséquences les plus désastreuses sur le progrès même des autres branches de la science, de la technologie, et de façon plus générale, de la civilisation. » Les auteurs de ce travail distinguent trois types d'apport de la physique à la société : des applications technologiques, des instruments utiles aux autres sciences et, enfin, des résultats, des méthodes et des concepts sans lesquels les autres sciences ne pourraient pas se développer de la même façon. Un quatrième apport peut être défini comme la production de concepts généraux « qui s'incorporent — au-delà même des sciences — au patrimoine commun de l'humanité ».

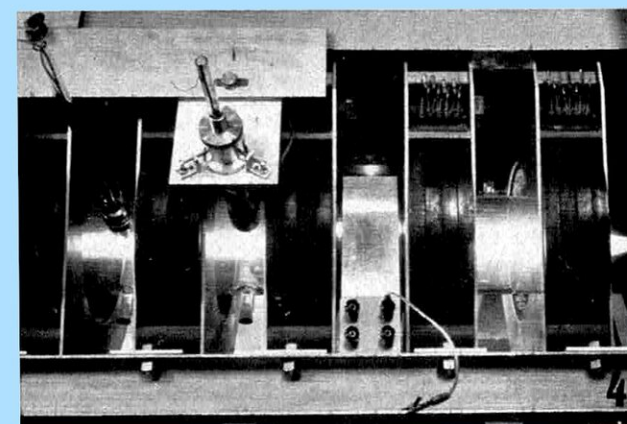
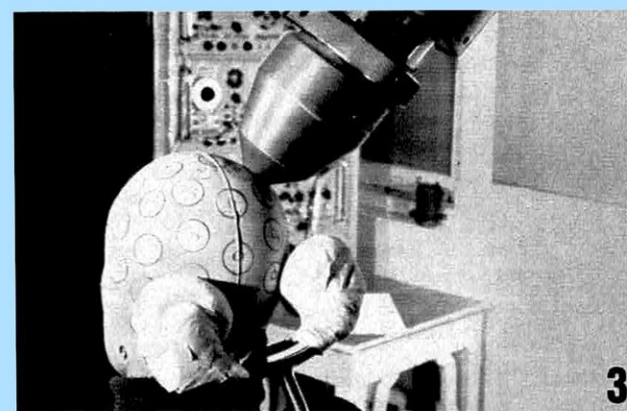
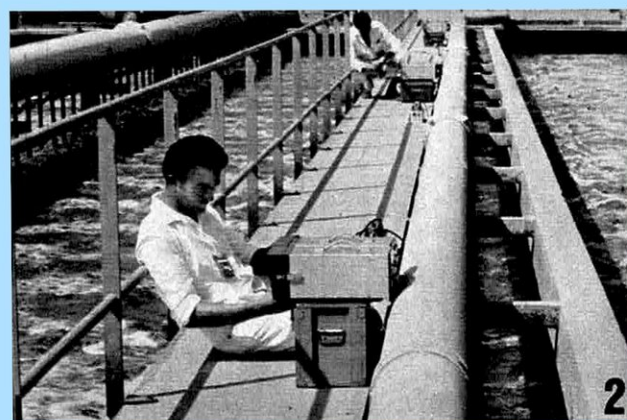
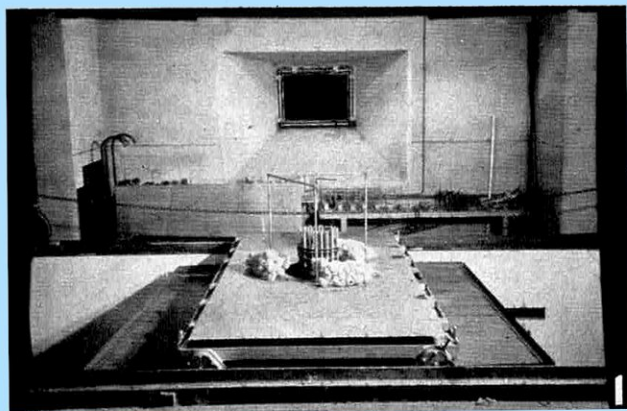
On n'insistera pas sur les apports de la physique à la technologie. Deux exemples : la physique nucléaire a donné naissance à l'énergie nucléaire, de même que la physique des solides a engendré le transistor et tous ses dérivés. Une remarque : le temps pour qu'une découverte fondamentale soit effectivement utilisée est très variable, en fonction des difficultés techniques, mais aussi de la demande sociale et des investissements nécessaires. Pour le nucléaire, il a fallu plusieurs décennies ; pour les semi-conducteurs, quelques années ont suffi.

Peut-on assurer que les recherches actuelles sur le noyau atomique et les particules conduiront à des applications aussi importantes que l'électromagnétisme du XIX^e siècle ou la physique nucléaire des années 30 ? « Il serait irresponsable pour les physiciens de prétendre justifier ainsi leurs recherches, mais il serait



**L'ŒUVRE ESSENTIELLE DU C.E.A.
LA BOMBE**

En faisant du nucléaire « militaire » on se dote obligatoirement des moyens nécessaires pour faire du nucléaire « civil ». La réciproque est également vraie, puisque maintenant les pays qui veulent avoir la bombe disent vouloir se doter de centrales nucléaires civiles qui, en plus de l'électricité, leur fournissent le Plutonium nécessaire.



A côté de la bombe et des recherches qui lui sont liées (propulsion nucléaire des sous-marins par exemple), les autres applications nucléaires du CEA au domaine civil tout compte fait sont mineures : 1. Irradiation d'aliments ou de végétaux pour la conservation ; 2. Application de « traceurs » radioactifs pour la connaissance de temps de séjour d'un élément dans un autre ; 3. Localisation de tumeurs cérébrales par de l'iode radioactif ; 4. étude sur les instabilités des plasmas.

bien imprudent d'affirmer — renouvelant des erreurs passées — que les recherches sur les courants neutres ou les quarks ne seront pas, à long terme, porteuses d'applications. »

Les retombées technologiques sont parfois indirectes. Ainsi, ce sont les circuits électroniques inventés par les physiciens nucléaires des années 30 pour compter les particules qui servirent, vingt ans plus tard, aux ingénieurs qui concurent l'ordinateur... De la même façon, on pense que la supraconductivité, inventée par les physiciens des particules pour lutter contre le coût prohibitif des accélérateurs de très haute énergie, bouleversera le domaine du transport et du stockage de l'énergie électrique.

Déjà, aujourd'hui, l'électronique et l'aérospatiale utilisent des matériaux extrêmement purs qu'il aurait été impossible de produire il y a seulement quelques années, sans les techniques inventées pour les besoins de la recherche fondamentale.

Les physiciens ont toujours été de grands producteurs d'instruments. On n'imagine pas l'astronomie moderne sans le radiotélescope, les récepteurs de rayons X ou gamma, les détecteurs de particules ou les nouvelles techniques de définition et de mesure du temps et de l'espace qu'ont autorisées les horloges atomiques et les lasers.

Le chimiste peut de moins en moins se passer des instruments d'analyse et de détermination de structure basés sur des effets physiques : spectroscopie d'émission ou d'absorption, spectrométrie de masse, résonance magnétique nucléaire. Il y a 20 ans, ces instruments étaient construits par les physiciens pour leur propre usage. Maintenant, ils sont dans le commerce et équipent des laboratoires de plus en plus nombreux. La spectroscopie des photoélectrons, apparue à la fin des années 60, paraît promise au même avenir.

La biologie, elle aussi, emploie de plus en plus de techniques issues du laboratoire du physicien : microscopie électronique, diffraction des rayons X, marquage des molécules par des éléments radioactifs, résonance magnétique nucléaire, résonance magnétique de spin, diffusion neutronique, etc., sont aujourd'hui utilisés.

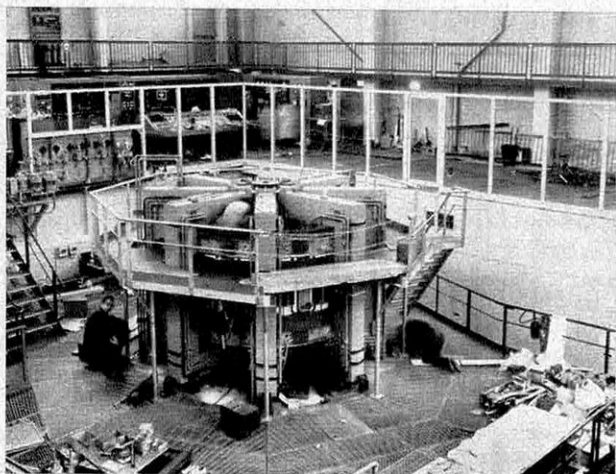
Ce que doit la médecine à la physique est plus familier : emploi des rayons X pour le diagnostic (qui connaît un bouleversement considérable grâce à un dispositif qui restitue, à l'aide d'un ordinateur, les différences d'opacité entre les tissus), diagnostic par les isotopes radioactifs, radiothérapie (qui fait de plus en plus appel aux accélérateurs de particules). Il faut encore citer la chirurgie par faisceau laser, les stimulateurs cardiaques et les dispositifs de surveillance intensive qui mesurent un grand nombre de paramètres sous le contrôle d'un ordinateur, etc.

« On peut citer de nombreux cas où des idées venant de la physique ont jeté une lumière nouvelle sur des questions très anciennes posées dans d'autres domaines de la science ». Exem-

ple : l'origine de l'énergie des étoiles a trouvé son explication lorsqu'on a découvert le mécanisme des réactions nucléaires. On espère que les nombreuses découvertes de physique des hautes énergies seront aussi heureusement mises à profit par l'astrophysique dans la prochaine décennie.

L'explication de la classification périodique des éléments par la théorie des quanta constitue un apport colossal de la physique à la chimie. « Son ampleur même pose cependant un problème évident : un tel apport est-il susceptible de se reproduire ? La réponse est malaisée à donner. »

La découverte de la radioactivité de certains



FUSION CONTRE FISSION

Avec ce Tokamak — l'un des plus puissants d'Europe — les physiciens de Saclay espèrent réussir à confiner un plasma pendant un temps suffisamment long, pour que les réactions de fusion thermonucléaire puissent s'amorcer et s'auto-entretenir.

La maîtrise de la fusion thermonucléaire donnera à l'humanité une source quasi-inépuisable d'énergie puisqu'elle utilisera l'hydrogène — élément le plus abondant dans l'univers — comme combustible. Les centrales nucléaires classiques fonctionnant selon le principe de la fission seront alors complètement caduques.

éléments naturels et de la constance des périodes de désintégration, au début du siècle, permit aux sciences de la Terre d'accéder à une chronologie absolue. Cinquante ans plus tard, les travaux sur le Carbone 14 donnaient à l'archéologie un instrument de mesure du temps d'une précision jamais atteinte.

Une branche nouvelle de la géologie, la tectonique des plaques qui donne un fondement solide aux idées sur la dérive des continents, a trouvé sa source dans l'étude du magnétisme terrestre.

La biologie, quant à elle, a emprunté beaucoup de concepts à la physique. Ce n'est pas un hasard si la structure en double hélice de l'ADN a été découverte à Cambridge dans le laboratoire même qui avait vu naître la diffraction

des rayons X. Il faut remarquer aussi que parler de « transmission de l'information génétique » suppose une théorie de l'information que les physiciens, encore eux, venaient tout juste de fonder.

Comment voir l'apport futur de la physique à la biologie ? « Les macromolécules biologiques fondamentales, constatent les auteurs de l'étude, telles que les acides nucléiques et les protéines, constituent des micro-solides de structures nouvelles (pseudo-cristal linéaire, filament en pelote rigide tridimensionnelle) auxquels correspondent des propriétés nouvelles (auto-réplication, catalyse enzymatique) dont l'étude détaillée met en œuvre les méthodes expérimentales et les concepts théoriques les plus élaborés qu'utilisent déjà les physiciens des solides ainsi que les thermodynamiciens les plus modernes. »

« Le lien — qui nous paraît aujourd'hui organique — entre la physique et la technologie n'a guère plus d'un siècle. La physique existait bien avant. »

La physique, expliquent les physiciens, « précède avant tout du désir de connaître, qui est un désir fondamental ». A ce titre, elle participe à l'élaboration d'idées dont certaines passent dans la vie quotidienne et appartiennent au plus grand nombre.

Ainsi, le concept d'énergie, né il y a deux siècles, et qui, comme on ne le sait que trop, intervient maintenant à tout moment. S'il a fallu 200 ans pour que le concept d'énergie passe dans notre vie quotidienne, une vingtaine a suffi pour populariser celui d'information, qui n'est pourtant pas moins abstrait.

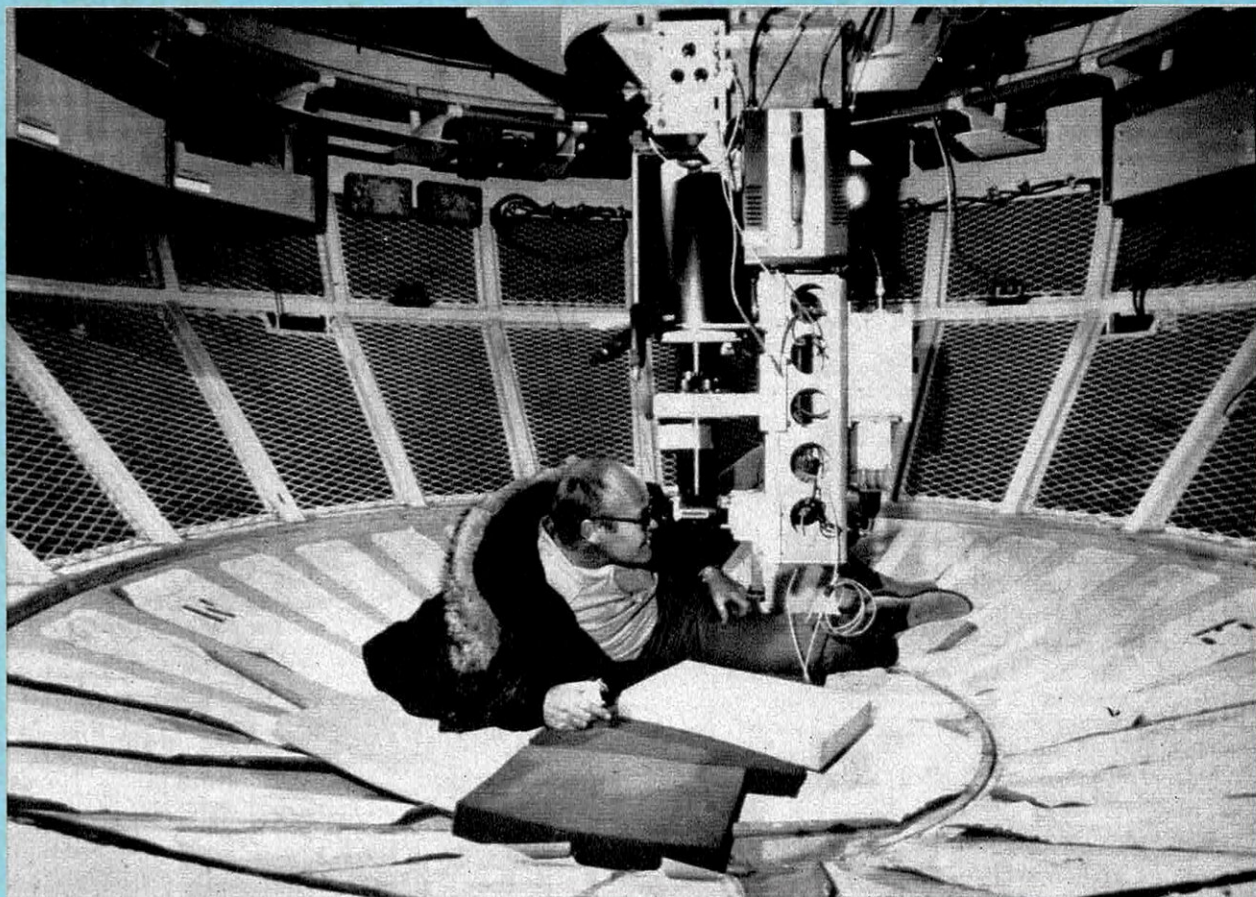
Moins largement divulguées, les notions d'incertitude et de statistique, d'ordre et de désordre, de symétrie et de structure, passent petit à petit du « jardin secret » des physiciens au domaine public.

Ainsi la notion de structure, née de la physico-chimie du siècle dernier : « La notion de "hiérarchie des structures", entrevue par Pascal, est maintenant une réalité que nous appréhendons, de la particule élémentaire à la métagalaxie, sur des échelles de dimensions variant de 40 ordres de grandeur. Tel est le domaine d'espace — et d'ailleurs de temps — où la physique tente de trouver des lois universelles et y parvient. »

Des structures, les physiciens sont passés aux modèles, qui sont des structures que l'esprit construit pour tenter de rendre compte de façon cohérente de certains aspects d'une réalité complexe. A force d'en affiner les détails et d'en approfondir les bases théoriques, le chercheur (lorsque tout se passe bien) passe du modèle à la théorie fondamentale. Cette démarche est particulièrement bien adaptée aux sciences sociales. Les économistes, les sociologues et les historiens en font grand usage.

Jean-Pierre SERGENT ■

ASTRONOMIE



Le télescope Mayall de Kitt Peak, le second télescope américain pour la dimension du miroir, utilisé par les astronomes pour leurs premières photographies de la surface d'une étoile autre que notre Soleil.

PREMIÈRES PHOTOS DE LA SURFACE DE BÉTELGEUSE

Les astronomes de l'Observatoire National de Kitt Peak, en Arizona, ont réussi à photographier la surface d'une étoile autre que le Soleil. Les trois astronomes Roger Lynds, Jack Harvey et Peter Worden, ont utilisé le télescope américain.

Ils ont photographié l'étoile supergéante rouge, Alpha Orionis, plus connue sous le nom de Bételgeuse, distante de nous de 500 années-lumière (soit environ 5 millions de milliards de kilomètres), avec le même film noir

et blanc, Kodak Tri-X-Pan, que celui utilisé par les photographes amateurs et professionnels. L'équipe de Kitt Peak a procédé par interférométrie, ce qui permet d'obtenir une image de qualité supérieure à l'observation

directe. De plus, ils ont utilisé un amplificateur de brillance, ce qui donne une image plus lumineuse et sans distorsions causées par l'atmosphère terrestre.

Quelque 40 photographies furent prises et traitées sur ordinateur, pour les débarrasser des éléments parasites, et, ceci étant fait, aboutir à l'image synthétique finale. Bételgeuse a été choisie comme sujet d'étude parce qu'elle est l'étoile dont la surface nous est la plus facilement accessible, après le Soleil. Située au coin nord-est du trapèze de la constellation d'Orion, Bételgeuse est une étoile géante dont le diamètre mesure environ 800 fois celui de notre Soleil.

PARLONS DU SUCRE...

Voici plusieurs années que nutritionnistes et diététiciens attirent l'attention du monde médical sur les dangers d'une consommation excessive de sucre. Comme cela se produit bien souvent, dès que l'on publie un rapport dans un sens, surtout quand il touche à des intérêts industriels puissants, il y a quelqu'un qui se lève pour soutenir le point de vue opposé, et un tiers qui renvoie les adversaires dos à dos en concluant qu'il s'agit là d'opinions et non de faits.

Pourtant, les faits s'affirment : il y a quelque temps que l'on est certain qu'une consommation excessive de sucre (et non d'hydrates de carbone) se traduit par une élévation du taux de cholestérol sanguin, ces sucres étant convertis en triglycérides par la voie des trioses au lieu d'être dégradés par la voie des pentoses. Des travaux récents du Dr Richard A. Ahrens, de l'Université du Maryland, semblent confirmer qu'il s'agit bien du sucre raffiné et non de la totalité des hydrates de carbone car c'est surtout le sucre qui augmente le taux de triglycérides. Si l'on soumet des gens à un régime riche en sucre et puis qu'on les en prive ensuite, le taux des triglycérides met beaucoup plus longtemps à baisser que si l'on soumet ces mêmes personnes à un régime d'hydrates de carbone que l'on interrompt ensuite.

De plus, selon le Dr Ahrens, le sucre élèverait la rétention des fluides dans l'organisme, ce qui est une cause directe d'hypertension. D'où peut-être, le rapport fréquent entre diabète et hypertension. Pour le professeur John Yudkin, nutritionniste, de l'Université de Londres, qui témoigna devant une Commission du Sénat américain, le sucre est une cause de maladies cardio-vasculaires tout autant que les graisses saturées.

Considérations intéressantes à une époque où la consommation de sucre en France a passé de 26,23 kg par personne, en 1953-1954, à 35,49 kg en 1972-1973, soit plus de 40% en 20 ans, soit encore 2% par an.

LES DANGERS CULTURELS DU TOURISME

Les amoureux des grandes terres vierges dites « sous-développées » ou, plus pudiquement, « en voie de développement », dans l'Océan Indien et le Pacifique en particulier, se féliciteront de la condamnation portée fin août par les quelque mille spécialistes rassemblés à Vancouver, au Canada, pour le Congrès de la Science du Pacifique.

Condamné : le tourisme, ou plutôt un certain tourisme, celui des grands « tours » qui entraînent la construction de buildings climatisés dans des régions paradisiaques et détruisent tout un milieu ethnologique et écologique. L'on avait déjà déploré, à titre purement sentimental et esthétique, la pseudo-occidentalisation de ces « fermes à touristes » que sont les îles du Pacifique, avec ses inévitables corollaires, pollution matérielle et psychologique.

C'est sur des bases plus scientifiques que les spécialistes de 46 pays du Congrès cité plus haut portent leurs accusations. Selon M. Sione Latukefu, par exemple, de l'Université de Papouasie, la modernisation « sauvage » de civilisations traditionnelles a entraîné à la fois leur destruction et une hostilité néfaste à un principe de modernisation progressive. Du point de vue de l'ethnologie, les dommages de cette « agression touristique » sont incalculables : elles se définissent par une forme de colonisation culturelle. Quant au point de vue économique, que l'on invoque souvent pour défendre ce tourisme intempérant, il est bien sombre. En premier lieu, une grande part des investissements hôteliers

dans ces îles ne profite guère aux indigènes, puisque les bénéfices sont rapatriés dans les pays investisseurs. A Hawaï, par exemple, 45% des employés hôteliers viennent de l'étranger. De plus, cette pseudo-expansion touristique risque souvent d'entraîner des frais inattendus pour le pays qui en est le site : Tonga nouvelle proie des hôteliers occidentaux, se suffisait-il y a quelques années des 66 tonnes de poisson que ses pêcheurs lui assuraient annuellement ; aujourd'hui, Tonga doit importer chaque année 560 tonnes de poisson en plus.

Personnellement, nous nous demandons quel est, au fond, le plaisir que le touriste occidental peut trouver dans un séjour qui se déroule d'un aéroport à un hôtel en « dur » identique à ceux qu'il trouve à Cannes, Torremolinos ou Miami, dans des enclaves réfrigérées (ô absurdité !) encombrées et polluées par de la musique enregistrée américaine... Et nous n'oublions pas le spectacle absurde qu'offraient, aux Bahamas, des touristes entassés autour d'une minuscule piscine de béton, alors qu'à vingt mètres de là s'étendaient des kilomètres de plages désertes ombragées de cocotiers...

ELECTRONIQUE

LE TASER, SUPER ARME ... POUR FEMMES SEULES !

● Imaginez une sorte de petite boîte qui tient dans la main. On vous attaque dans la rue, tard le soir. Vous braquez la boîte sur le malandrin et il en sort deux éclairs de 50 000 volts qui paralysent l'agresseur pendant dix minutes ! Cette super-arme — qui pourrait également être utilisée contre les pirates de l'air et autres agités — existe. Elle s'appelle le « taser », mais comme on n'en connaît pas le principe, il n'est pas certain du tout qu'elle dérive du laser. Elle est fabriquée par la Taser Systems, Inc., City of Industry, California, U.S.A. Son prix : \$ 199,50.

LES BABOUINS LANCEURS DE PIERRES...

On connaît de nombreux exemples authentiques de singes capables d'utiliser un bâton pour se défendre contre un adversaire. Par contre, les récits concernant le jet de pierres étaient jusqu'ici considérés avec méfiance, en particulier ceux concernant les Babouins. Des zoologistes éminents ayant consacré une partie de leur vie à observer ces animaux étaient particulièrement affirmatifs à ce sujet. On comprend donc la surprise de trois chercheurs d'une université californienne qui ont été assaillis d'une grêle de pierres, en s'approchant de babouins, dans la région de Kuyser canyon, en Afrique du sud.

Il s'agissait d'animaux partagés en trois troupes et vivant sur les bords de falaises escarpées, ce qui facilite bien entendu le lancer de projectiles et l'acquisition de cette habitude.

Il ne s'agissait pas du tout d'un comportement rare, puisqu'il fut observé 23 fois et qu'en une occasion, les observateurs purent dénombrer 124 projectiles...

Le caractère intentionnel de l'acte et son adaptation au but paraissent évidents, quand on apprend que nombre de pierres tombent très près du but et que d'autre part les babouins sélectionnent les projectiles parmi les pierres à leur disposition. En effet, la moyenne des poids des cailloux sur le terrain est de 88 g tandis que ceux utilisés pèsent en moyenne 583 g.

Remarque importante : les babouins utilisent ce moyen de défense contre l'homme et les hyènes, mais jamais au cours de leurs querelles.

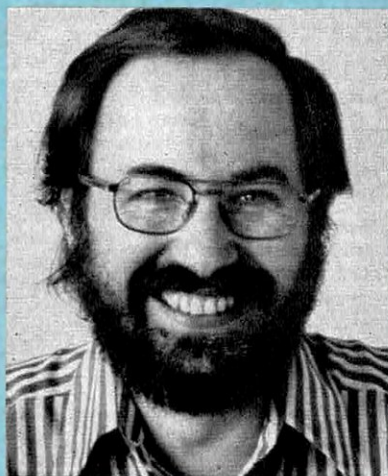
Enfin, dernière question ; s'il paraît évident que ce comportement particulier est apparu du fait de l'environnement composé de falaises abruptes et de stocks de cailloux abondants, on peut se demander combien de temps il faudrait à d'autres animaux venant d'ailleurs pour réaliser cette « invention » et, d'autre part, combien de temps ces babouins de Kuyser canyon garderaient cette faculté après avoir été transportés dans un autre environnement ?...

175 000 DOLLARS POUR UNE THÉORIE NÉGATIVE

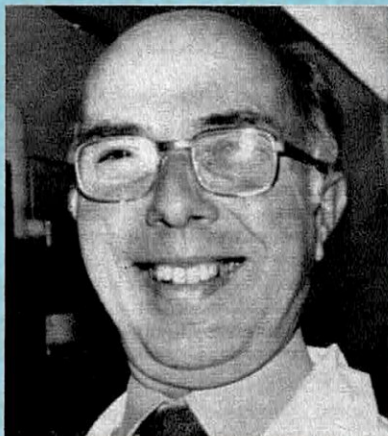
Les 175 000 dollars, soit près de 800 000 F, soit encore 270 000 F pour chacun des trois lauréats, du récent prix Nobel de Physiologie viennent récompenser une théorie... négative. En effet, l'essentiel des travaux des Drs Renato Dulbecco et David Baltimore et Howard Temin, ses élèves, se résument à ceci : le cancer n'est probablement pas dû à un virus.



Howard Temin.



David Baltimore.



Renato Dulbecco.

Comme les jurés du Nobel ont plus que certainement consulté pas mal des meilleurs biologistes et cancérologues du monde avant de décerner leur récompense, il est probable que ce dernier Nobel met fin à la longue chasse au virus du cancer. Entendons-nous bien : il s'agit d'un virus du cancer qui aurait été à la fois universel et d'action directe. Les virus peuvent bien jouer un certain rôle dans le déclenchement de certains cancers, mais comme l'a déclaré textuellement le Dr Temin dans une interview accordée le lendemain de sa désignation : « Les virus ne jouent pas un rôle central dans le cancer humain. » Qu'est-ce, alors, qui jouerait un rôle central ? Il faut, pour le comprendre, remonter à la découverte de l'ADN en 1962, par Crick et Watson. C'est grâce à cette découverte que l'on a appris l'existence d'un mécanisme génétique fondamental : la transmission de l'information allant de l'ADN à l'ARN et à la protéine dans la répllication des cellules. Cette information se faisait, théoriquement, en sens unique.

Mais, en 1964, Temin suggéra que l'information pouvait remonter en sens inverse : c'est-à-dire que l'ARN d'un virus pouvait se « déguiser » en segment d'ADN pour s'intégrer dans la grande hélice de l'ADN. Cette théorie d'une stratégie de guérilla fut d'abord fraîchement accueillie, mais Temin s'entêta et poursuivit ses travaux au McArdle Laboratory avec des fonds avancés par l'American Cancer Society et le ministère de la Santé des Etats-Unis. Il travaillait alors sous la direction du Dr Dulbecco.

En même temps, mais indépendamment, un autre chercheur, Baltimore, travaillant sur les mêmes pistes au Massachusetts Institute of Technology, mit en

évidence, avec le Dr Satoshi Mizutani, l'enzyme qui véhiculait l'information erronée en sens inverse, d'où le nom de cet enzyme, « transcriptase réverse ».

On y voyait certes un peu plus clair, mais l'on affrontait un nombre d'inconnues redoutables. Qu'est-ce qui provoquait le reflux des informations ? Un virus ? Une malformation génétique ? Un virus sur une malformation génétique ?... Quand le Dr Dulbecco, travaillant à l'Institut Salk d'Etudes biologiques, à San Diego, essaya de définir en fin de compte les grands traits communs des cellules des cancers provoqués par le polyome, un virus cancérogène, il échoua purement et simplement : il n'y en avait pas. Dulbecco eut alors l'idée d'attaquer le problème à l'envers : au lieu de rechercher les modifications de structure qui définissent les cellules cancéreuses, il introduisit des gènes des virus cancérogènes dans des cellules pour définir exactement chacun des changements que chacun de ces gènes provoquait. Prenant sa succession à ce point, Temin et Baltimore, eux étendirent ce genre d'enquête aux cancers non-viraux, sur la simple base du reflux d'information de l'ARN vers l'ADN.

Qu'est-ce qui provoque cet effet ? Au moment où l'on vient d'établir que 80 % des cancers sont dus à l'environnement, il semble qu'il faille chercher ailleurs que dans les virus ou dans les causes héréditaires. Il y aurait, quelque part dans la cellule, un dérèglement de l'information, peut-être enzymatique, peut-être même électrique.

Conseil pratique de Temin : « Fumons moins, en attendant, et éliminons les substances cancérogènes »...

● **Les plus vieux vestiges de chien ont été découverts à Palegawra, en Irak : 14 000 ans. Les paléontologistes sont certains qu'il ne s'agit pas d'un loup. Donc, le chien est bien le plus vieil ami de l'homme...**

● **Des études du Département de Recherches Géologiques des Etats-Unis indiquent que le Pôle Sud se déplace en direction de Rio de Janeiro, au rythme de 9 à 10 m par an. Ce qui ne fait jamais que 640 m environ depuis la découverte du Pôle Sud par Amundsen, en 1911...**

... ET 630 000 F POUR UNE THÉORIE DU NOYAU ATOMIQUE EN POUPÉES RUSSES

Cette année le Prix Nobel de Chimie est partagé en deux et le Prix Nobel de Physique en trois. Le premier lauréat chimiste est Vladimir Prelog, né en 1906 à Sarajevo. Il étudia à Prague, puis Zagreb et vint en 1940 en Suisse, dont il a pris la nationalité, et il dirige actuellement un laboratoire de chimie organique à Zurich. Il partage le prix de 630 000 F avec John-Warcup Cornforth, né en Australie en 1917, qui étudia d'abord à Sydney. Puis il gagna l'Angleterre, à Oxford. Il s'y fixa et il dirige un laboratoire de chimie enzymologique de la Shell Company, professant également depuis quelques années à l'Université de Warwick.

Prelog et Cornforth se sont spécialisés dans la stéréochimie, c'est-à-dire l'étude de la forme des molécules et la répartition spatiale des atomes qui constituent ces édifices chimiques. Prelog est le plus classique des deux : il a surtout étudié les différences légères qu'il y a dans les molécules dont les structures sont voisines, établissant ainsi, de proche en proche, une cartographie des positionnements d'atomes dans la molécule étudiée. Il se penche, ces derniers temps, sur les variétés racémiques, molécules qui ont une composition atomique identique mais dont la différence est simplement dans la symétrie, gauche ou droite, des constituants. Cornforth, lui, a travaillé sur la géométrie des molécules de stéroïdes, tel le cholestérol et diverses hormones. La forme spatiale en est complexe et le chimiste cherche à savoir où localiser les groupes chimiquement actifs lors des fonctions organiques de ces édifices. Il a mis au point une méthode utilisant les atomes radioactifs traceurs (tritium et carbone radioactifs) lesquels, substitués aux atomes normaux de la molécule, permettent de suivre sa genèse, ses fonctions et ses transformations.

Les Prix Nobel de Physique sont partagés par trois théoriciens de la physique atomique. Ils sont spécialistes de l'étude, fort difficile, de la répartition des nucléons (protons et neutrons) dans les noyaux les atomes. Curieuse analogie, donc, avec le Nobel de Chimie, les uns dans le domaine des angströms (cent millionième de

centimètre) en chimie et les autres dans le domaine des fermis (millième de milliardième de centimètre) en physique nucléaire ! Ce sont respectivement James Rainwater, né en 1917 à Council, USA, Aage (prononcer « augé ») Bohr, un des quatre fils du grand Niels Bohr, né en 1922 à Copenhague, et Benjamin Mottelson, né américain en 1926 mais vivant au Danemark depuis 1951 où il s'est fait naturaliser danois. Leurs travaux portent sur la construction de modèles nucléaires. Niels Bohr, père d'Aage, avait bâti en 1938 un modèle dit de la **goutte liquide** assimilant les nucléons des noyaux atomiques aux molécules d'un liquide.

C'est à partir de ce modèle que la théorie de la fission fut élaborée et elle reste valide dans ses grandes lignes. Mais à partir de 1947 il apparut que les noyaux avaient une structure en couches ou enveloppes de nucléons : le Nobel de Physique 1963 couronna d'ailleurs Maria Goeppert-Mayer et Hans Jansen qui avaient établi ce fait. Le fils Bohr et Mottelson, à l'Institut de Physique Théorique de Copenhague, et Rainwater au Laboratoire National d'Oak Ridge ont cherché depuis 1952 à concilier cette structuration avec ce qu'ils appellent le **modèle collectif** du noyau. Ils y sont parvenus, non sans peines et quelques contradictions encore mystérieuses, en remarquant qu'un noyau dont les nucléons ne remplissent pas exactement une enveloppe close est assimilable, dans sa partie centrale, à une succession de coquilles fermées emboîtées les unes dans les

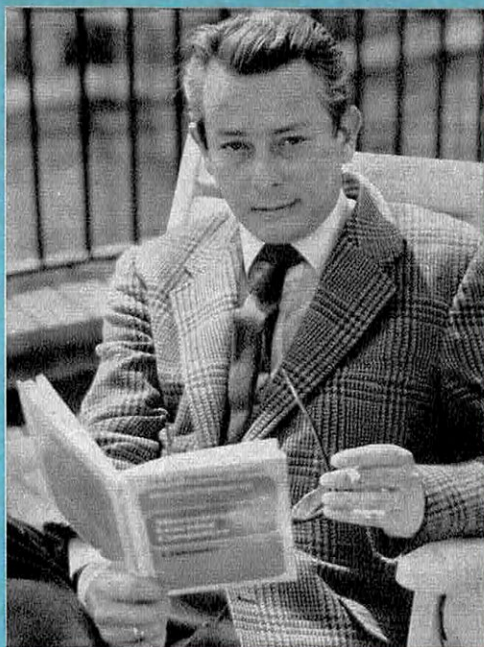
autres, autour desquelles un ou plusieurs nucléons évoluent librement ; le tout vibre comme une gouttelette et se déforme selon des modes ondulatoires plus ou moins simples qu'ils sont parvenus à calculer et que l'expérience a effectivement retrouvés. Ce n'est qu'une étape vers une meilleure compréhension de la structure des noyaux atomiques et la répartition collective des nucléons mais ces vingt années de travaux difficiles ont beaucoup apporté à une meilleure connaissance du monde nucléaire si mystérieux à bien des égards.

MEDECINE

VERRA-T-ON UN JOUR UNE CAMPAGNE ANTI-CARBURANT ?

Voici bien des années que les médecins faisaient observer doucement qu'en dépit de toutes ses restrictions alimentaires et automobiles, et abstraction faite de toute considération politique, la période de l'Occupation en France s'était traduite par une baisse marquée des maladies cardio-vasculaires. Voici une preuve nouvelle des méfaits d'une surabondance de l'énergie : des épidémiologistes américains, MM. Stephen M. Brown, Michael, G. Marmot et Mmes Susan T. Sacks et Linda W. Kwok, viennent de publier dans un récent numéro de notre confrère britannique « Nature » les résultats d'une étude sur les pénuries de carburant dont les États-Unis souffrirent en 1974. Portant sur deux comtés de Californie, cette étude indique que les maladies chroniques des poumons ont accusé, pendant cette période une baisse spectaculaire de 33 à 38 % et que les maladies cardio-vasculaires, elles, ont baissé de 11,2 à 16,7 %. Dans le comté d'Alameda, par exemple, le taux de mortalité total est tombé de 7,7 % ! Dans celui de San Francisco, de 13,4 % !

Bien entendu, dès que les pompes à essence ont été réapprovisionnées, les taux de mortalité sont remontés à leurs niveaux précédents. Voilà qui mérite réflexion. Verra-t-on un jour un ministre de la Santé lancer une campagne anti-carburant ?..



DANIEL VINCENDON

Daniel Vincendon, qui fut de 1958 à 1967 rédacteur en chef de « Science et Vie », est disparu. Une hémorragie cérébrale l'a emporté à 49 ans (il les aurait eus le 1^{er} décembre), en plein travail, de retour de Suède où il effectuait un reportage pour « L'Express ». Licencié ès sciences, il était entré à « Science et Vie » en 1954, à l'issue d'un stage de recherche en endocrinologie expérimentale au Collège de France. Bien que chimiste de formation (à l'Institut de Lille), il vécut avec passion toute l'aventure de l'informatique, dont il fut l'un des meilleurs spécialistes. C'est ainsi qu'il devint, en 1968, chef du service relations-presse d'IBM-France et l'un des fondateurs, en 1970, de la revue « L'Informatique ». Il collaborait à « L'Express » depuis près de trois ans. Il a écrit plusieurs ouvrages : « La Science des catastrophes », « La Chimie », et tout récemment, « Les machines vivantes », vivant livre d'actualité sur les robots industriels et leur rôle dans la stratégie de l'automatisation.

Daniel Vincendon était avant tout un humaniste dont toute la formation d'esprit s'était forgée au creuset des multiples cultures de « l'intelligentsia » d'Alexandrie où il fit ses études se-

condaires : de l'anglo-saxonne, il avait retenu la rigueur, de l'orientale, la sagesse, de la culture latine, la curiosité et la liberté d'esprit. Ce ne sont pas là des mots. Il se trouvait aussi à l'aise à Bâton-Rouge qu'à Kingston ou Strasbourg.

Ses lectures couraient ainsi de James Joyce à Gernsback ou Asimov, de Tewfik el Hakim à Henri Lefebvre. Ce garçon suprêmement doué pouvait improviser des quatrains en anglais ou des airs de jazz au piano ou à la guitare. C'était là un aspect inconnu de ses visiteurs qui s'étonnaient de son abord discret, de son flegme et de sa réserve. Ses amis vantaient son charme. Ses intimes lui reconnaissaient quelque chose de plus : une acuité psychologique, une perspicacité dans la communication, une « sensibilité » qui lui faisaient découvrir au premier mot, les préoccupations de son interlocuteur. Ce sixième sens conférait à l'amitié des rapports assez rares d'affection et de sympathie. Avant de mourir Daniel Vincendon a légué aux hôpitaux son cœur et ses reins.

A « Nanou » sa femme, à Laurence, Jean et Sybille, ses enfants, tous les collaborateurs de « Science et Vie » adressent leurs condoléances attristées. ●

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



20 F

**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 retourner à SCIENCE ET VIE 5, rue de la Baume - 75008 PARIS.

● Je désire recevoir RELIURES au prix de 20 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 _____



Rendez-vous à 450 mètres sous la mer

Travailler par plus de 400 mètres de fond relevait, il y a 10 ans, de l'utopie. C'est, en ce début 1976, une réalité rendue possible par la mise en place d'une logistique marine de type spatial et une connaissance développée des phénomènes physiologiques liés à la plongée profonde à l'oxy-hélium.

La France se classe ainsi aux tout premiers rangs de la conquête océanique.

 On n'ignorait pas que des plongeurs professionnels utilisant des mélanges respiratoires oxygène-hélium pouvaient travailler au delà de 100 m de profondeur. On savait aussi que diverses expériences, à plus de 200 m, en plongées réelles en mer, sur chantiers, avaient été couronnées de succès.

Pourtant, les nouvelles qui tombèrent des téléscripateurs au cours du mois de juin 1975 devaient faire sensation : lors de trois opérations effectuées indépendamment, en Méditerranée, en zone arctique et en mer tropicale, le niveau des — 300 m avait été franchi.

Si l'on songe aux problèmes physiologiques et technologiques auxquels se heurtaient voici six à sept ans les projets d'une telle pénétration humaine de l'espace marin, on peut dire que la conquête des fonds océaniques s'est extraordinairement accélérée.

Les 5 et 6 juin, une équipe de plongeurs de la Compagnie maritime d'expertises (Comex) récupérait, par moins de 326 m de fond, dans la zone arctique, du matériel pétrolier de grande valeur endommagé par une tempête. L'opération s'accomplit en deux temps : déconnectage d'une tuyauterie complexe, puis mise en place des élingues nécessaires pour remonter la pièce. Soit deux plongées d'une heure chacune, dans des eaux glacées (2° environ).

Les 13, 14 et 15 juin, en Méditerranée, au large du cap Martin, quatre plongeurs de la Marine nationale intervenaient à 277, 298 et

enfin 307 m, effectuant des travaux de soudure et testant divers appareillages pendant des incursions journalières de 2 à 3 heures. En outre, au cours de cette opération *Triton 9*, le petit sous-marin « Griffon » réalisait un rendez-vous au fond avec les plongeurs, montrant l'assistance que peut apporter un tel mini-submersible sur un chantier sous-marin.

A peu près à la même époque, dans les eaux du golfe du Mexique, une équipe formée de plongeurs militaires des Etats-Unis et de la British Navy atteignait 350 m de profondeur. Le laconisme des dépêches signalant de tels résultats ne permet guère d'imaginer la fantastique somme d'expérimentations nécessaires pour les préparer et les obtenir. Pour mener à bien « Physalie VI » au centre expérimental hyperbare de la Comex, il ne fallut pas moins de neuf équipes dans le seul domaine physiologique : neurologie, neurophysiologie, psychométrie, respiration et ergonomie, cardiologie, appareil ortho-articulaire, biologie, diététique et surveillance clinique.

Physalie, Sagittaire et Janus : ces noms de code d'opérations, relevant toutes de la pénétration profonde de l'homme sous la mer pour y travailler, ont surgi dans l'actualité scientifique depuis mai 1968. Il est indispensable de définir le contenu de chacune de ces lignes de recherches, développées par la Comex avec le Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO), qui cernent tous les problèmes.

(Suite du texte p. 86)

Le rendez-vous de 1976 à -450 mètres sous la mer

Travailler au delà des 400 mètres de profondeur, c'est l'objectif que pense atteindre la Comex au début de l'année 1976. Et dans les plus difficiles conditions de plongée, en Norvège, dans les eaux glacées de l'hiver. Cette opération nécessite la mise en œuvre d'un ensemble logistique de haute technicité. Le sous-marin "Griffon" (avec 2 hommes) prend position auprès d'un puits de mine (simulé par une tuyauterie immergée). Une bouée sonore, un réflecteur sonar lui ont permis de localiser le "chantier". Son rôle est d'éclairer le lieu de travail, de surveiller (et de filmer) les opérations, d'intervenir, éventuellement, en cas d'incident, mais surtout d'apporter par sa seule présence un réconfort moral aux plongeurs qui risqueraient de "paniquer" dans l'immensité d'un milieu hostile et angoissant. Les deux

plongeurs ont pris place dans une tourelle où, au cours de la descente, ils sont progressivement mis à la pression correspondant à la profondeur à laquelle ils vont travailler : par exemple, 46 bars pour -450 mètres. Ils sont reliés à la tourelle par narghilé, respirant un mélange de gaz tièdes, grâce à un réchauffeur situé près de l'embout. (Ce réchauffement est l'un des moyens de combattre le "syndrome nerveux" des grandes profondeurs). Au retour, le travail accompli, (durant 2 à 3 heures), une première mise en décompression est effectuée dans la tourelle, puis les plongeurs prendront place dans une chambre de décompression située sur le bâtiment de surface où ils séjourneront... quelques jours ! La tourelle et le sous-marin sont respectivement en liaison phonique permanente avec ce bâtiment de soutien.

Tourelle de plongée

Détendeur

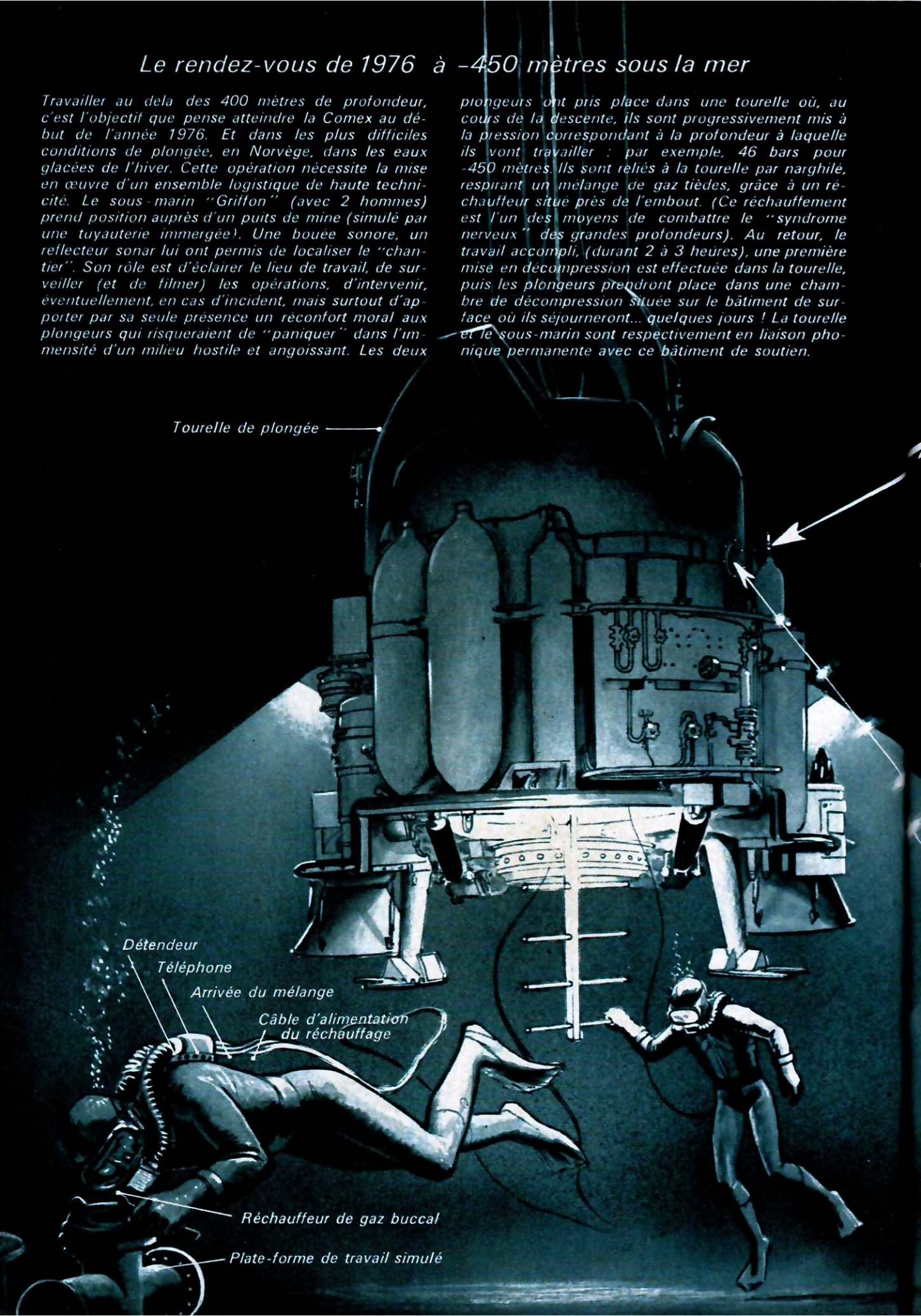
Téléphone

Arrivée du mélange

Câble d'alimentation
du réchauffage

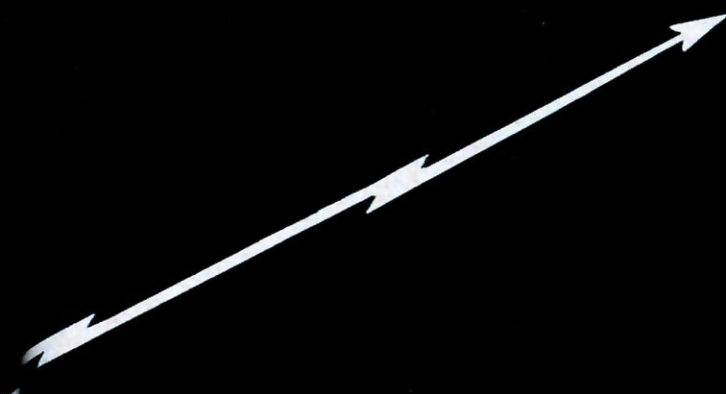
Réchauffeur de gaz buccal

Plate-forme de travail simulé





PC de contrôle



Petit sous-marin
"Griffon"

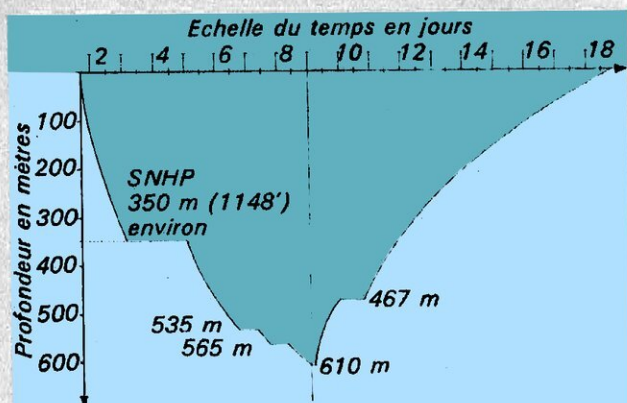
Spots de signalisation

Réflecteur sonar

Pinger (bouée sonore)

Ensemble sonde de repérage

L. Murty



L'OPÉRATION PHYSALIE VI: A MOINS 610 MÈTRES EN CAISSON

Pour la première fois, lors de l'opération Physalie VI, une profondeur de plus de 610 m a été atteinte en mai-juin 1972 par deux plongeurs, Patrice Chemin et Robert Gauret, dans un caisson de compression du centre expérimental hyperbare de la Comex. Il s'agit donc là d'une plongée fictive, mais réalisée dans les mêmes conditions physiologiques de pression que s'il s'agissait d'une plongée réelle sous les eaux. L'expérience commença le 16 mai. Le 17, la profondeur de 200 m est atteinte, puis de 350 m le 18 mai. A ce palier apparurent les premiers symptômes du syndrome nerveux des hautes pressions. Après 46 heures à ce niveau, et grâce à une meilleure connaissance des problèmes posés par la pression partielle de l'oxygène à cette profondeur, le syndrome disparut. La profondeur de 535 m est atteinte le 21 mai, celle de 565 m le 22 mai, enfin 610 m le 24 mai (1 h 20' de palier). A ce moment le mélange respiratoire était composé de 0,65 % d'oxygène, 0,17 % d'azote, 99,15 % d'hélium, 0,03 % de vapeurs d'eau et de soude. La remontée s'effectue progressivement du 24 mai au 2 juin après un long palier à 467 m.

(Suite de la page 83)

Dans les opérations *Physalie* sont étudiées exclusivement les questions médicales et physiologiques, les plongeurs étant soumis à de très fortes pressions pendant de brèves durées en enceinte hyperbare (simulation) ; en 1968, à la suite de *Physalie I* fut décrit pour la première fois le S.N.H.P. (Syndrome nerveux des hautes pressions) apparu à 350 m et le plus important phénomène lié à la plongée profonde avec oxy-hélium.

Les opérations *Sagittaire* sont orientées vers les questions touchant l'adaptation de l'homme à la vie en grande profondeur, pendant de longues périodes, sa capacité de résistance physique et intellectuelle aux agressions du milieu aquatique sous hautes pressions, la diététique, les procédures de mise en pression et de décompression, la lutte contre le froid ; ce dernier point est très important car l'hélium utilisé n'a pas le pouvoir isolant de l'air, d'autre part, sous l'effet de la pression, le néoprène des habituels vêtements de plongée s'écrase et sa protection thermique devient illusoire.

Deux phases distinctes dans les opérations *Janus*. On teste d'abord — phase A, en plongée simulée, les équipements, habits chauffants, appareils de transmission de la parole (rappe-lons-nous qu'en atmosphère d'He la voix humaine devient incompréhensible, il faut user de decodeurs), outillages ; il faut tester les plongeurs eux-mêmes pendant qu'ils exécutent leur programme de travail. On passe ensuite seulement à la phase suivante *Janus B* : mêmes éléments, mais en plongée réelle en mer.

Entre toutes, l'opération *Physalie VI*, qui se déroula du 16 mai au 2 juin 1972 sous la direction du docteur X. Fructus et de M.C. Agarate, permit d'établir un record mondial impressionnant : en caisson de simulation deux océanauts, Patrice Chemin et Robert Gauret séjournèrent pendant 1 h 20 mn sous des pressions équivalentes à la profondeur de 610 m. En juin 1974, l'expérience *Sagittaire IV* (complémentaire mais en longue durée, comme nous l'avons expliqué) consolidait brillamment le record précédent puisque le séjour des océanauts à la profondeur de 610 m était prolongé pendant 50 h.

« Parmi les conclusions de l'expérience », notaient les observateurs du CNEOX et le docteur Fructus, directeur scientifique, « on retiendra qu'à cette profondeur, et pendant un séjour prolongé, les performances psychomotrices des océanauts n'ont pas subi de dégradations importantes, et que les capacités de travail musculaire entre les profondeurs de 550 et 610 m sont apparues étonnantes aux yeux des physiologistes et des médecins. »

A ce niveau, la complexité des fins et des moyens devient aussi grande que celle d'un vol spatial.

L'équivalent de la base terrestre, Houston par exemple, c'est le navire d'appui en surface. L'engin porteur, c'est la tourelle dans laquelle les océanauts sont mis en pression, descendus sur les sites choisis.

Milieu hostile : là se trouve la différence entre mer et alunissage puisque l'homme subit sous l'eau les agressions du milieu et de fantastiques pressions, plus d'une demi-tonne par centimètre carré à partir de 500 m pour citer un chiffre.

Mer et espace, la terminologie est la même ; on travaille en France à la mise au point d'un module d'intervention profonde (MIP) comme l'alunissage se fait avec un module lunaire (LEM). Pareillement enfin, dans la plongée profonde comme dans le vol spatial, c'est la base qui commande, minute le déroulement des opérations, décide.

« Certes », nous disait le commandant Paul Gavarry (Division des systèmes d'intervention par plongeurs, Marine nationale), « nos plongeurs profonds doivent être dans une forme physique irréprochable, hommes rompus à l'action sous-marine, prêts à faire face à toute éventualité, mais il faut aussi, c'est décisif, que leur confiance en ceux qui dirigent les opérations soit totale. Et nous la leur rendons. »

Il a donc fallu développer une véritable logistique spatiale marine rassemblant bâtiments de surface dont un bâtiment-base équipé d'une chambre de décompression multiplace munie de sas, tourelles avec batteries de gaz comprimés pour alimentation autonome, système d'épuration du CO₂, téléphone, télévision intérieure et extérieure, etc., avec équipes embarquées de plongeurs, personnel matériels-intervention, services médico-physiologiques, services Calcul et électronique.

Pour la première fois, au cours de l'opération

(Suite du texte p. 162)

JE N'AI QU'UN REGRET,

c'est
de n'avoir pas
connu plus tôt
l'Ecole Universelle.

..écrivent des centaines d'élèves qui ont réussi
grâce à notre enseignement.
Toutes les possibilités d'études, de formation
professionnelle, de promotion
ou de recyclage sont offertes.

N'hésitez pas à nous écrire.

ÉCOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE

établissement privé créé en 1907

Fonctionnant sous le contrôle pédagogique de l'Etat

59 Bd Exelmans 75781 Paris Cedex 16

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse en précisant les initiales et le N° 411

LES CARRIERES

- P.R: **INFORMATIQUE** : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull du I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - B.P. de l'informatique - B. Tn. en informatique (Stages prat. gratuits - Audio-visuel).
- E.C: **COMPTABILITE** : C.A.P. (Aide-comptable) - B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S., D.E.C.S. - (Aptitude - Probatoire - Certificats) - Expertise - C.S. révision comptable - C.S. juridique et fiscal - C.S. organisation et gestion - Caissier - Magasinier - Comptable - Comptabilité élémentaire - Comptabilité commerciale - Gestion financière.
- C.C: **COMMERCE** : C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténo-Dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., H.E.C., E.S.C. - Professorats - Directeur commerc. - Représentant.
- MARKETING** - Gestion des entreprises - Publicité - Assurances.
- HOTELLERIE** : Directeur Gérant d'Hôtel - C.A.P., B.P. Cuisinier - Commis de Restaurant - Employé d'Hôtel.
- HOTESSE** : (Commerce et Tourisme).
- R.P: **RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE**.
- C.S: **SECRETARIATS** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétaires : de Direction, Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat - Secrétaire commerciale - Correspondance - **STENO** (Disques - Audio-visuel) - **JOURNALISME** - Rédacteur - Secrét. de Rédact. - Graphologie.
- A.G: **AGRICULTURE** : Ecoles vétérinaires - Agent techn. forestier. Phytotechnie - Zootechnie.
- I.N: **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Mécanique Auto - Chimie.
- DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.P. - Admission F.P.A.
- T.B: **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS** : C.A.P., B.P., B.T.S. - Dessin du bâtiment - Chef de chantier - Conducteur de travaux - Métreur - Métreur-Vérificateur - Géomètre -
- P.M: **CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES** : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Educateurs de jeunes enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Puéricultrices, Masseurs-Kinésithérapeutes, Pédiatres - C.A. Aide-soignante - Visiteur médical - Cours de connaissances médicales élémentaires - Préparateur en pharmacie -
- S.T: **ESTHETICIENNE** : C.A.P. (Stages pratiques gratuits).
- C.B: **COIFFURE** : C.A.P. dame - **SOINS DE BEAUTE** : Esthétique - Manucure - Parfumerie -
- C.O: **COUTURE - MODE** : C.A.P., B.P. - Couture - Coupe.
- R.T: **RADIO - TELEVISION** : (Noir et couleur) Monteur - Dépanneur.
- ELECTRONIQUE** : B.E.P., B. Tn., B.T.S.
- C.I: **CINEMA** : Technique générale - Réalisation - Projection (C.A.P.).
- P.H: **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P. Photographe.
- C.A: **AVIATION CIVILE** : Pilotes, Ingénieurs et techniciens, Hôtesse de l'air, Brevet de Pilote privé.
- C.M: **CARRIERES MILITAIRES** : Terre - Air - Mer.
- E.R: **LES EMPLOIS RESERVES** : (aux victimes civiles et militaires).
- F.P: **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE** : Administration - Educ. Nationale - Justice - Armées - Police - Economie et Finances - P.T.T. - Equipement - Santé Publique et Sécurité Sociale - Affaires Etrangères - Douanes - Agriculture.

LES ETUDES

- T.C: **TOUTES LES CLASSES - TOUS LES EXAMENS** : du cours préparatoire aux classes terminales A-B-C-D-E, C.E.P.; B.E. - Ecoles Normales - C.A.Pédagogique - B.E.P.C. - Admission en seconde - Baccalauréat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - Classes techniques - B.E.P. - Bac. de technicien F-G-H. - Admission C.R.E.P.S. - Professorat - Maître d'Education Physique et Sportive (1e partie).
- E.D: **ETUDES DE DROIT** : Admis. en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Carrières juridiques - Droit civil - Droit commercial - Droit pénal - Législation du travail.
- E.S: **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES** : Admis. en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.S. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation - **MEDECINE** - P.C.E.M. 2e cycle - **PHARMACIE** - **ETUDES DENTAIRES**
- E.L: **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES** : Admis. en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.L. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation.
- E.I: **ECOLE D'INGENIEURS** : (Toutes branches de l'industrie).
- O.R: **COURS PRATIQUES** : **ORTHOGRAPHE** - **REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Maths modernes.
- SUR CASSETTES ou DISQUES** : Orthographe.
- L.V: **LANGUES ETRANGERES** : Anglais, Allemand, Espagnol, Russe, Italien, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat - **SUR CASSETTES ou DISQUES** : Anglais, Allemand, Espagnol - Laboratoire Audio-Actif.
- P.C: **CULTURA** : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux Etudes Supérieures.
- D.P: **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS** : Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorats - Gdes Ecoles - Antiquaire.
- E.M: **ETUDES MUSICALES** : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

La liste ci-dessus ne comprend
qu'une partie de nos enseignements
N'HESITEZ PAS A NOUS ECRIRE

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 411

Nom-prénom _____

Adresse _____

Niveau d'études _____ age _____

Diplômes _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDÉE

PROFESSION CHOISIE

411

ÉCOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd Exelmans 75781 Paris Cedex 16

14, Chemin de Fabron 06200 NICE
43, Rue Waldeck-Rousseau
69006 LYON

15, Rue des Pénitents-Blancs
31000 TOULOUSE

Pétrole off-shore: les fonds manquent...



*La plate-forme de production « Brent B »
hauteur 160 m, poids 200 000 tonnes.*

L'exploitation du pétrole sous-marin se heurte au palier des finances. Là aussi, c'est l'inflation: une plate-forme de production n'est pas loin d'atteindre le milliard, un pipe-line revient à 5 millions du kilomètre. De nombreux actionnaires renoncent...





La ruée vers l'or noir de la Mer du Nord a commencé en 1964 dans un bel optimisme. Bien sûr, on savait que l'entreprise serait coûteuse, mais les grandes compagnies, riches alors de leur production du Moyen-Orient, y voyaient un investissement à long terme qui devait leur permettre d'étendre leur champ d'action et de mettre au point des techniques nouvelles pour les décennies futures.

Les premiers espoirs ne sont d'ailleurs pas déçus. Depuis décembre 1969, date de la découverte du gisement d'Ekofisk, dans la zone norvégienne, de nouveaux et importants gisements sont trouvés régulièrement, dont 5 pour la seule année 1973. En 1974, c'est l'euphorie. La brusque flambée du prix du pétrole arabe semble donner raison aux pionniers de la Mer du Nord. Les compagnies se félicitent des investissements engagés les années précédentes et les gouvernements intéressés crient victoire. La Norvège ira rejoindre le clan envié des pays exportateurs de pétrole et la Grande-Bretagne pense avoir trouvé le moyen de sauver une économie à la dérive. Or, juste un an plus tard, alors que le pétrole est toujours aussi cher et que l'exploitation commerciale des gisements de la Mer du Nord commence enfin, voici que les compagnies pétrolières se mettent, dans un bel ensemble, à émettre des doutes sur la rentabilité de l'opération. Que s'est-il donc passé ?

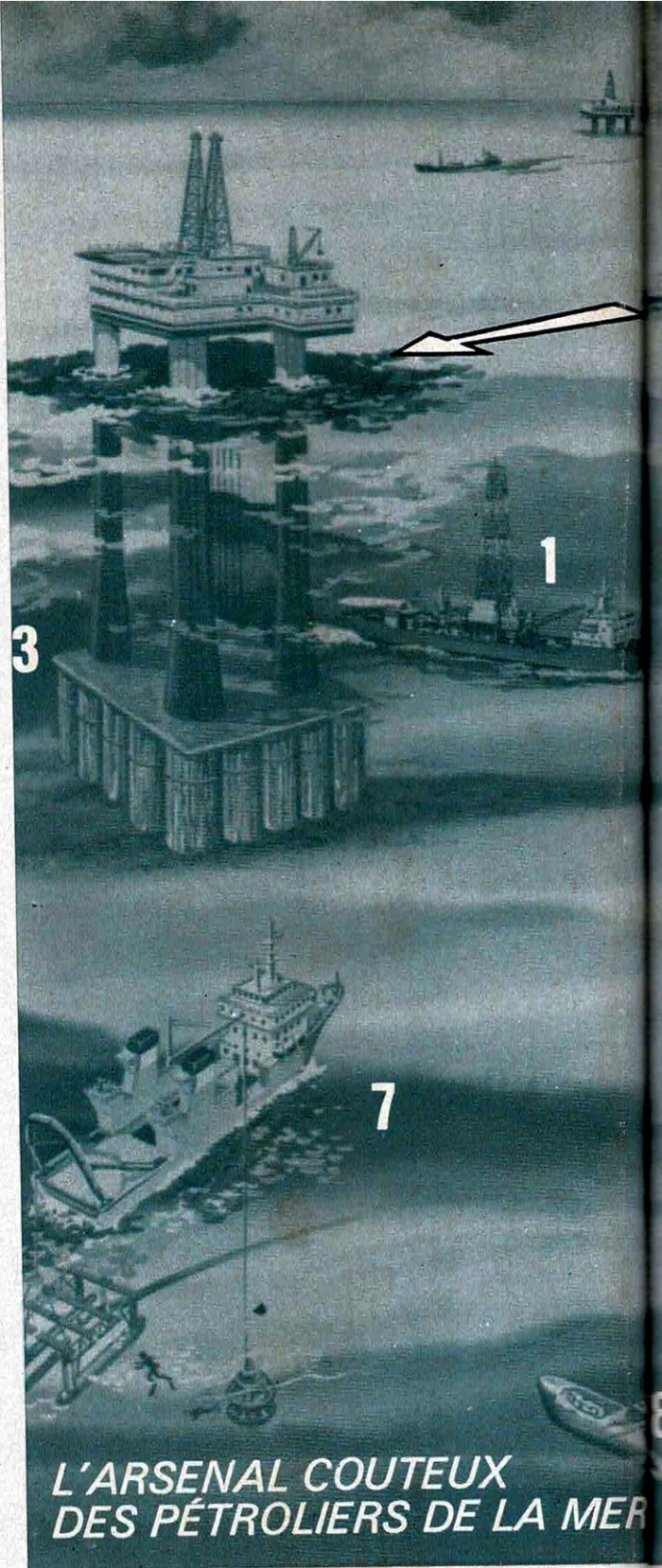
Sur le plan fiscal d'abord. Profitant des hausses de l'an passé, les gouvernements britannique et norvégien, s'inspirant de l'attitude des autres pays producteurs, se sont faits plus exigeants. Les nouvelles procédures de taxation ont déjà découragé certaines sociétés participant à l'exploitation de gisements de petite ou moyenne importance. Dès le début de cette année, United Canso of Canada avait vendu sa part de 20 % dans l'exploitation du bloc 211/18⁽¹⁾ où se trouve le gisement « Thistle ». Pour le même gisement, Champlin Petroleum, filiale du groupe Union Pacific, a elle aussi vendu ses parts, soit 22,5 %. Le groupe Amoco-Noco a décidé d'abandonner la mise en exploitation du gisement Tor-Sud-Est dans le secteur norvégien. Dans le même secteur, d'autres projets sont ajournés dans l'attente de nouvelles mesures fiscales.

Mais c'est surtout l'augmentation considérable du coût des travaux qui remet en question la rentabilité de cette gigantesque entreprise.

Car, si de la prospection à l'exploitation, les opérations aboutissant à la production de pétrole se déroulent suivant le même schéma en mer que sur la terre ferme, les conditions dans lesquelles elles ont lieu sont absolument différentes. Dans les deux cas, la première phase des recherches consiste en une étude géophysique qui doit déterminer si le terrain est susceptible ou non de receler une nappe de pétrole. Si les relevés géophysiques ne sont pas

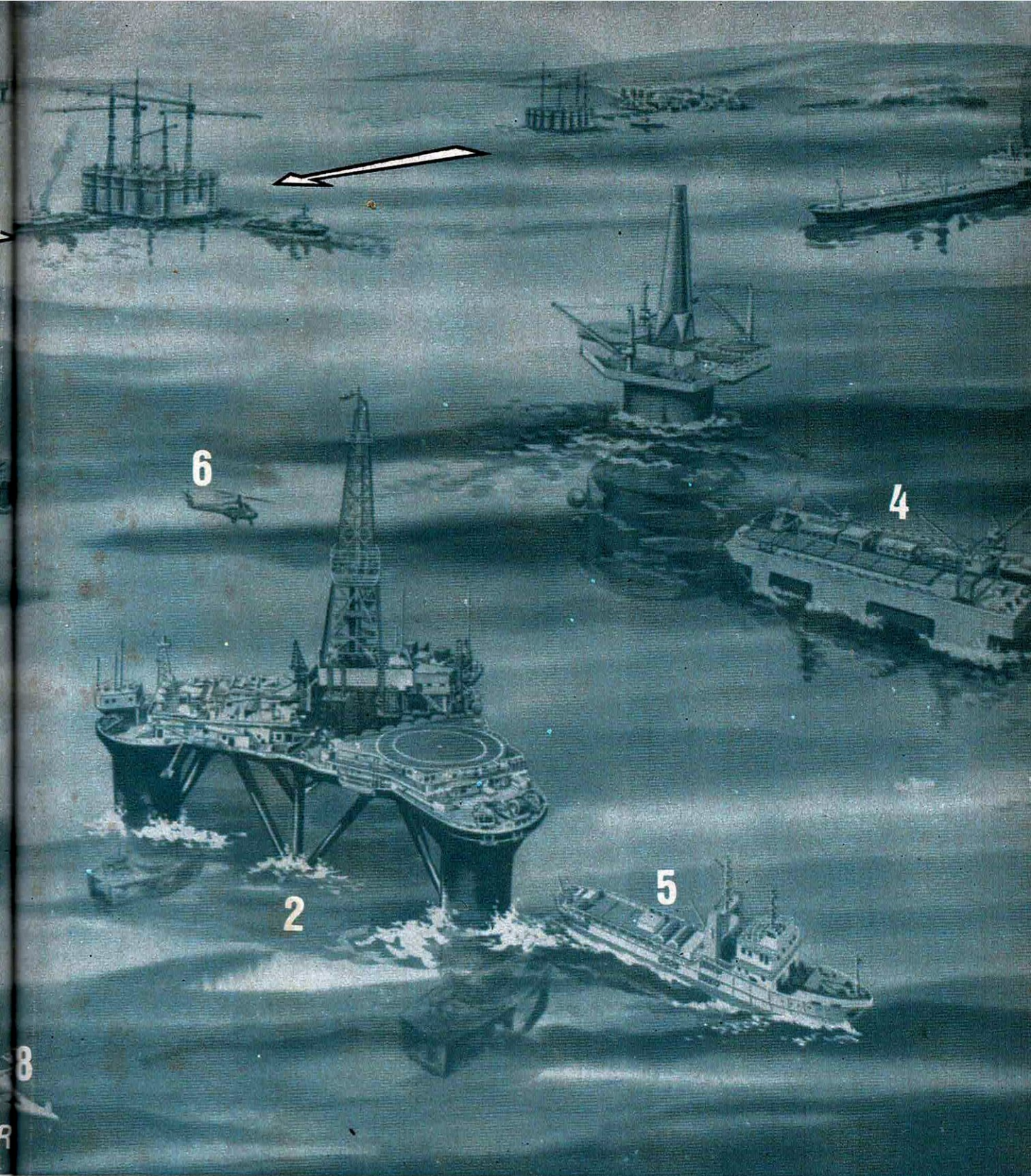
(suite du texte page 92)

1) Pour la localisation des concessions et des gisements, voir S. & V. n° 687, pp. 95 et 96.



L'ARSENAL COUTEUX DES PÉTROLIERS DE LA MER

- | | | |
|--|--|--|
| 1 Navire de forage classique. ancré,
remplacé pour les grandes profondeurs par des navires à positionnement dynamique. | 2 Plate-forme semi-submersible :
250 000 F par jour pour forer par 120 m de fond... bientôt 400 000 F. | 3 Plate-forme de production en béton Brent « C »
La base comprendra 36 cylindres de 60 m de haut permettant de stocker 100 000 m ³ de pétrole. Les quatre piliers mesurent plus de 100 m de haut. |
|--|--|--|



4 Navire poseur de pipe-line « Viking Piper » : 40 % plus cher qu'un tanker de 250 000 tonnes. D'ici 1985, 100 km de pipe-lines devront être posés en Mer du Nord.

5 Navire de service. Il en faudra 400 en Mer du Nord. La Grande-Bretagne pourra n'en fournir que 80. Qui construira les autres ?

6 Hélicoptère. Le seul lien rapide entre la terre et la centaine d'hommes isolés sur une plate-forme, parfois à de centaines de kilomètres de la côte.

7 Navire de service pour travail en plongée, également équipé pour la lutte contre l'incendie sur les plates-formes, hantise des pétroliers

8 Sous-marin, Pour la surveillance de la réparation des pipe-lines.

plus difficiles, parfois même plus faciles, en mer qu'à terre, leur localisation exacte pose déjà un problème. Il faut alors avoir recours à des réseaux de radiolocalisation tel le réseau Decca en Mer du Nord. De plus en plus, les satellites artificiels apportent un précieux système de références.

Dans le cas de résultats géophysiques encourageants, il faut procéder à des forages d'exploration qui déterminent s'il y a effectivement du pétrole. On considère généralement qu'un forage sur sept environ donne des résultats positifs. En mer du Nord, cette proportion est tombée à 1 sur 15. De la profondeur d'eau va dépendre le type de matériel destiné à supporter le derrick. Dans les premières années d'exploration en Mer du Nord, où les opérations se déroulaient dans la région méridionale avec des profondeurs de 30 ou 35 m, on utilisait des plates-formes autoélévatrices ou « jack-up ». En cours de déplacement, le pont de la plate-forme sert de coque et les piles mobiles sont relevées. Sur les lieux du forage, ces piles, actionnées par vérins ou par crémaillères, prennent appui sur le fond et le pont est élevé au-dessus du niveau de la mer. Les plus récentes de ces plates-formes peuvent forer par 90 m d'eau.

Mais ces dernières années ont vu l'exploration de la partie septentrionale de la Mer du Nord par des fonds atteignant 130 m. Il a alors fallu faire appel à des engins de forage flottants, *plates-formes semi-submersibles* ou navires. Les plates-formes semi-submersibles reposent sur des flotteurs immergés à grande profondeur, de 20 à 30 m, pour éviter les mouvements dus à la houle. Ces plates-formes ainsi que les navires de forage sont maintenues par un système classique de lignes d'ancrage et peuvent travailler avec des profondeurs de 150 m, voire 200 m. Or, le coût d'exploitation des plates-formes fixes utilisées entre 1967 et 1971 dans la zone sud par 80 m de fond, n'était « que » de 100 000 F par jour. En 1974, l'exploitation d'une plate-forme semi-submersible travaillant par 100 m de fond revenait à 250 000 F par jour. Dans les prochaines années, les plates-formes à positionnement dynamique pourraient coûter 400 000 F par jour. Une plate-forme semi-submersible ou un navire de forage à positionnement dynamique n'est plus ancré mais maintenu en place par un système de propulseurs. Ce matériel peut travailler par de plus grandes profondeurs et par de plus mauvaises conditions météorologiques mais est très coûteux du fait de la grande puissance installée et du système informatique très évolué nécessaire.

Ce matériel n'est destiné qu'à la prospection et ne permet pas la production. Quand un gisement exploitable commercialement a été localisé, il faut mettre en place une plate-forme de production. Cette structure permanente devra rester en place pendant toute la durée de vie du gisement, de 10 à 20 ans. Les plates-formes classiques sont en acier. Une structure en treillis, le « jacket » est fichée dans le sol par des piles

enfoncées à des dizaines de mètres parfois 100 m ou plus. Pour des profondeurs de 30 ou 40 m, ces plates-formes coûtaient 25 millions de francs en 1971. Les quatre plates-formes que BP doit installer sur le champ de Forties par 120 m d'eau reviendront chacune à 500 millions de francs.

D'autre part, on commence à utiliser un nouveau type de plates-formes de production. Ce sont des structures en béton dont la stabilité est assurée par leur poids propre qui peut dépasser 200 000 tonnes. A la fin de 1973, une *plate-forme en béton* revenait, installée, à 400 millions de francs. Commandée six mois plus tard, une plate-forme de même type, destinée à être utilisée dans une profondeur à peine supérieure, était estimée à 600 millions de francs.

Une plate-forme de production exploite un certain nombre de puits, en général une vingtaine, dont le pétrole peut être évacué de deux façons, soit par chargement en mer soit par canalisation reliée à la côte. Dans le cas du chargement en mer, les tankers se ravitaillent à une bouée flottante reliée à la plate-forme de production par un flexible de gros diamètre. Pour assurer la continuité de la production on a intérêt à prévoir un stockage tampon. Ainsi la société française Doris a construit un réservoir de béton de 160 000 m³ pour le gisement d'Ekofisk.

Dans le cas d'une production importante, la plate-forme sera reliée à la côte par un oléoduc. Là encore, les prix ont augmenté considérablement en quelques années. En 1970, un pipe-line de 75 cm posé par 30 m d'eau avait coûté 1 million de francs environ par kilomètre. Un pipe-line de 90 cm posé par 150 m de fond dans le Nord de la Mer du Nord est estimé pour 1976 à cinq fois plus cher. Un *navire poseur de pipe-lines* était évalué au début de cette année à 330 millions de francs soit 40 % de plus qu'un pétrolier de 250 000 tonnes !

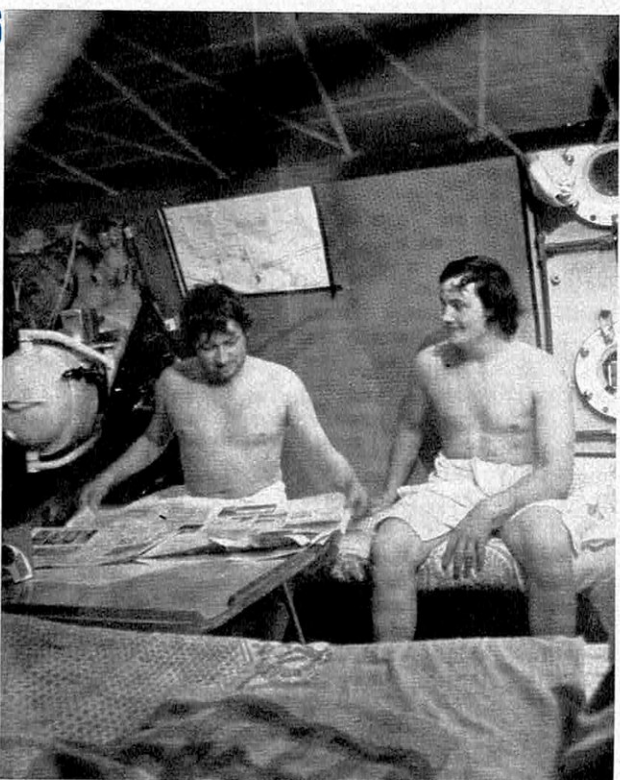
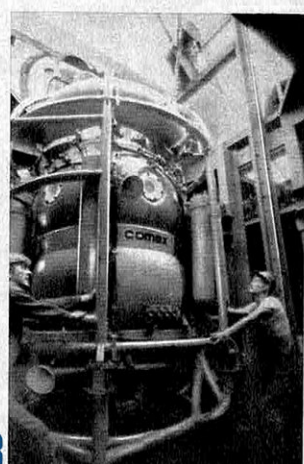
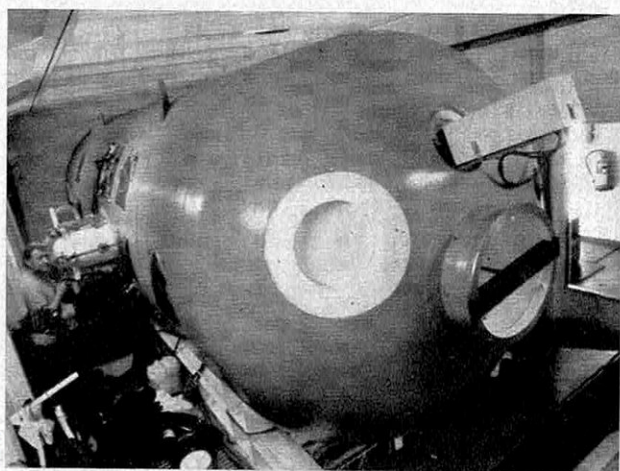
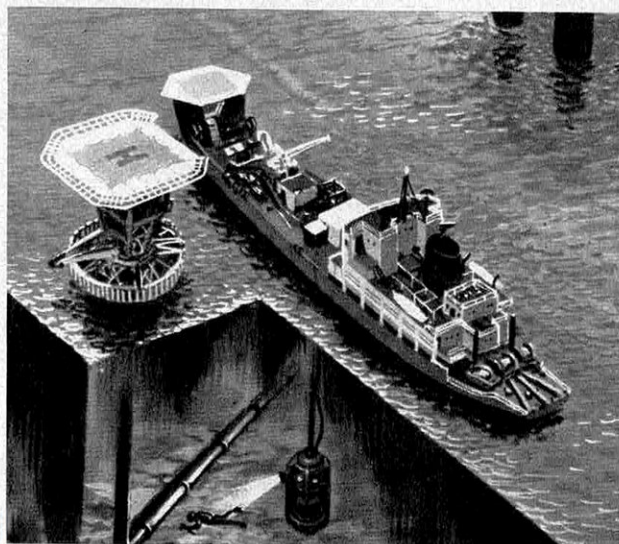
Enfin l'exploitation du pétrole off-shore nécessite une flottille considérable de *navires de services* et d'*hélicoptères* pour le ravitaillement des plates-formes, de navires-bases pour le travail en plongée et de sous-marins pour l'inspection et la réparation des pipe-lines continuellement surveillés. On imagine les conséquences d'une rupture !

L'addition est lourde. Pour le seul gisement de « Forties », BP a dû emprunter 4 milliards de francs. Le développement de « Ninian », la grande découverte de 1974, est estimé à plus de 10 milliards de francs. Au total, pour atteindre une production annuelle de 150 à 200 millions de tonnes par an en 1985, il aura fallu installer 150 plates-formes de forage et 11 000 km de pipe-lines en Mer du Nord. Les investissements nécessaires d'ici là sont à présent évalués à 300 milliards de francs. C'est beaucoup, et malgré l'attrait magique de l'or noir, les banquiers commencent à se faire tirer l'oreille.

Alain LEDOUX

LES PLONGEURS DE LA MER DU NORD : 4 SEMAINES EN COMPRESSION

L'exploitation du pétrole off-shore a entraîné un développement rapide des techniques de plongée. En effet, de nombreux travaux au fond sont nécessaires pour l'entretien des pipe-lines et des obturateurs de puits. Pour permettre des interventions de plusieurs heures à de grandes profondeurs on a adopté la technique de plongée dite « en saturation ». Les plongeurs ne sont pas décompressés entre deux plongées et vivent sur le navire dans un caisson maintenu à la pression du fond. Une cloche maintenue à la même pression assure la liaison entre ce caisson et le fond. Les tissus du corps des plongeurs sont saturés en gaz, d'où le nom de la méthode.



1) Le « coupler 1 », navire de service qui sert de base pour les plongeurs. Un plongeur est au travail sur la pipe-line reliant la plate-forme de production à la bouée de chargement du premier plan.

2) Un plongeur au travail. Il est alimenté depuis le navire en mélange gazeux oxygène et hélium, et en eau chaude qui réchauffe sa combinaison.

3) La cloche de plongée qui transporte les plongeurs du navire à leur lieu de travail.

4) La cloche de plongée (à gauche) et la chambre de saturation (à droite). Les plongeurs passent de l'une à l'autre sans être décompressés.

5 et 6) La chambre de saturation. En dehors de leurs 8 heures de travail quotidien au fond, ce cylindre de 10 m de long et de 2 m de diamètre sera le seul univers des deux plongeurs pendant 3 ou 4 semaines.

Le nouveau cheval fiscal est né de la crise

Nécessité est mère d'invention : la crise de l'énergie, qui semblait menacer l'auto « classique », lui a en fait redonné un deuxième souffle en poussant les ingénieurs à la rendre plus « propre » et plus économique. A partir de 1977, une nouvelle fiscalité, encourageant ces efforts, renforcera sa cure de rajeunissement.

Les voitures actuelles deviennent « propres ». Ou moins « sales » : elles émettent deux fois moins de polluants gazeux (monoxyde de carbone et hydrocarbures imbrûlés) que celles d'avant 1970. Elles consomment en outre de 5 à 15 % de carburant en moins. Ces résultats réellement intéressants démontrent que, contrairement à ce que l'on croyait il n'y a pas si longtemps, le moteur à explosion conventionnel n'a pas dit son dernier mot.

De 1960 à 1974, les constructeurs n'avaient songé qu'à améliorer les performances des moteurs, vitesse de pointe et accélérations, sans se soucier de la consommation. L'essence n'était pas chère. Pendant la même période, l'indice d'octane moyen de l'essence était resté à 90,5 et celui du super à 98. Mais, entre temps, les raffineurs avaient dû modifier considérablement les proportions respectives de leur production de super et d'essence. Ces proportions, de 50/50 avant 1965, étaient passées à 82/18 en 1973. C'était la conséquence de la politique adoptée par les constructeurs d'automobiles. Les rapports volumétriques des moteurs avaient augmenté dans le but d'obtenir cette puissance optimale que l'on recherchait avant tout ; d'où la nécessité du super pour tous.

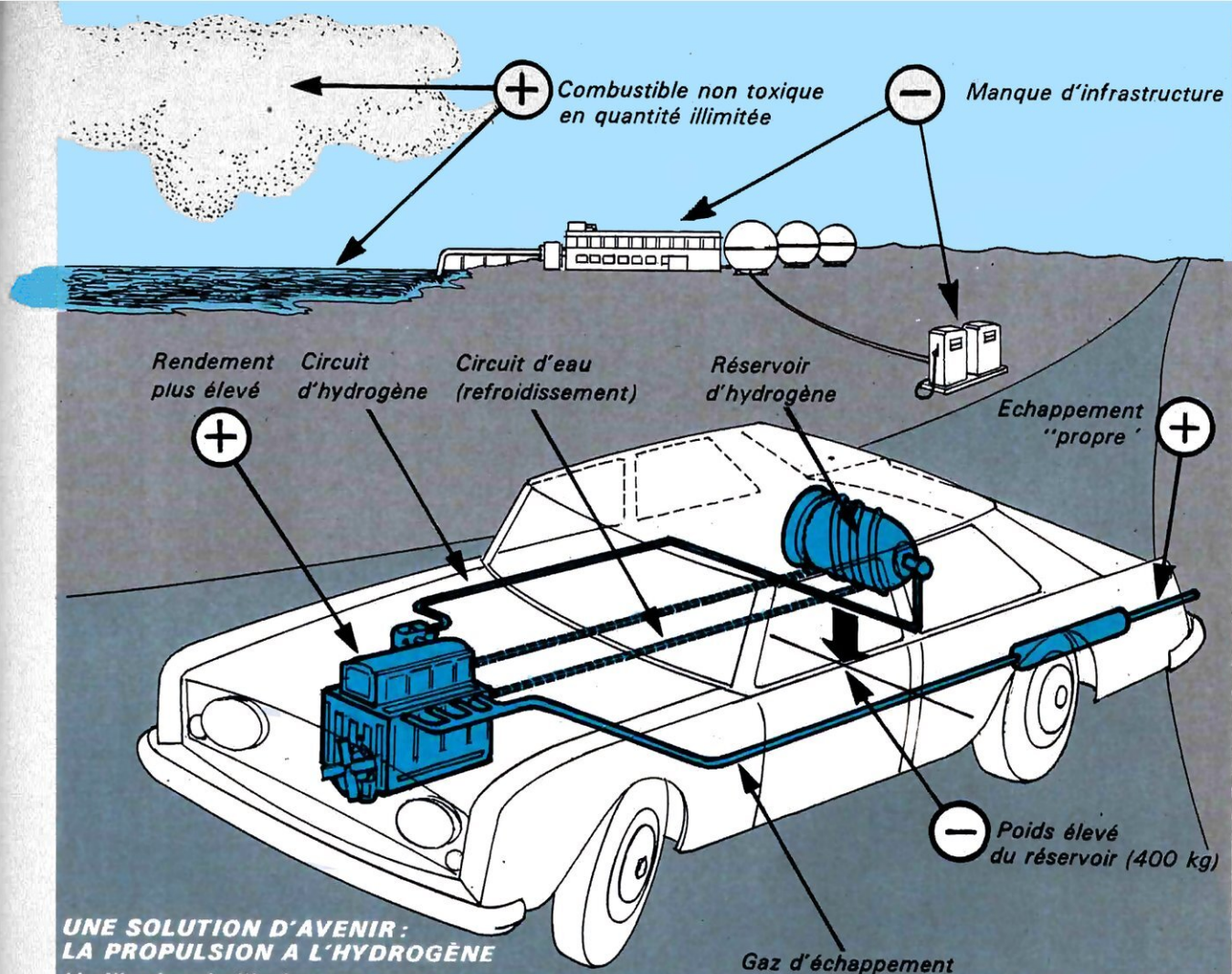
Dans les cinq années à venir, la prépondérance du super sur l'ordinaire ira encore en s'accroissant. Les moteurs conserveront leur physionomie actuelle, mais les études porteront sur une nouvelle définition du trinôme carburant-moteur-véhicule visant à réduire la consommation tout en satisfaisant les mesures antipollution (vitesse et bruit), dans le nouveau contexte de limitations de vitesse généralisées. Les motoristes ne cherchant plus à tirer le meilleur parti d'un moteur donné, mais à tirer le meilleur parti d'une quantité de carburant donnée. Cela change tout. On devrait donc s'attendre à une élévation des rapports volumétriques, à une augmentation de l'avance à l'allumage et à une réduction des cylindrées. De l'avis général, il est exclu d'attendre dans l'immédiat une percée de moteurs non conventionnels, tels que les moteurs Stirling ou les turbines, tandis que le moteur à piston rotatif semble condamné (consommation prohibitive).

Voici les principaux axes de recherches qui vont dominer les années à venir.

● **RÉDUIRE LA CONSOMMATION.** Les motoristes devront encore travailler sur les systèmes d'alimentation : l'idéal serait que le moteur fonctionne en permanence avec un mélange air/essence serrant au plus près la valeur de rendement maximal : 1 g d'essence pour 17 g d'air. Or, à l'heure actuelle, avec ces mêmes 17 g d'air, on brûle 1,4 g d'essence pour obtenir une puissance optimale. Il faudra donc améliorer les systèmes d'alimentation (carburateurs ou injection) de manière à ce que le moteur aspire un mélange de richesse constante, quels que soient son régime, la densité du carburant ou la densité de l'air (variations de pression atmosphérique suivant l'altitude par exemple) et que ce mélange soit réparti en quantités rigoureusement égales entre les cylindres, ce qui est loin d'être le cas actuellement.

La nouvelle fiscalité automobile devrait d'ailleurs encourager la recherche d'un meilleur rendement. Jusqu'ici, le cheval fiscal se réfère à la cylindrée du moteur, quelle que soit sa puissance réelle : un moteur « pacifique » n'est pas moins taxé qu'un moteur plus puissant de même cylindrée. A partir de 1977, la fiscalité sera fondée sur la puissance réelle et tout laisse à penser que, dans ce nouveau contexte, les ingénieurs jouiront d'une plus grande liberté pour déterminer le moteur idéal en fonction des besoins du véhicule, alors qu'auparavant, ils devaient impérativement tirer le meilleur parti de cylindrées aussi faibles que possible, ce qui les conduisait à la recherche de la puissance plutôt que du rendement.

● **RÉDUIRE LA POLLUTION.** Pour cela on aura tendance à appauvrir le mélange comme dans les moteurs à charge « stratifiée » (voir Science et Vie, n. 691) : dans ce cas, une faible proportion de mélange riche en essence, enflammée au voisinage de la bougie, joue le rôle d'une torche pour enflammer une quantité beaucoup plus importante de mélange pauvre. Honda, avec son moteur CVCC, a été le premier à lancer un tel dispositif sur le marché. Mais si son système à double chambre satisfait aux normes anti-pollution les plus draconiennes, il pâtit d'un rendement inférieur à celui des moteurs conventionnels et donc d'une consommation plus importante. En revanche, les systèmes à chambre unique, dans lesquels la stratification est engendrée par un effet de turbulences, semblent plus prometteurs, à en juger par les premiers résultats obtenus par Ford ou Texaco : les prévisions les plus optimistes font état d'un gain de rendement de 15 à 20 % par rapport aux moteurs conventionnels, au prix toute-



UNE SOLUTION D'AVENIR : LA PROPULSION A L'HYDROGÈNE

L'utilisation de l'hydrogène en tant que combustible est sérieusement envisagée en raison des avantages qu'offrirait ce type de propulsion, comparé à l'emploi des hydrocarbures traditionnels. L'hydrogène est pratiquement sans substances nocives. Le rendement de la combustion est plus élevé. Ce combustible est enfin productible en quantités illimitées à partir de l'eau au moyen de l'énergie nucléaire ou du charbon. Les seuls inconvénients résident dans le poids élevé du réservoir et le manque d'infrastructure. Le « plein » d'hydrogène pourrait se faire en 5 minutes, indépendamment des dimensions du réservoir, à la pression maximale de 30-50 bars. Cependant la quantité de H_2 emmagasinée sous 30 bars dans l'hydrure de fer-titane, correspondrait à une pression de gaz d'environ 1 000 bars dans une bouteille de gaz comprimé de même grandeur.

fois d'une réduction de pollution moins spectaculaire que celle qu'autorise le système Honda.

● **LES MOTEURS DIESEL.** Dans la panoplie des carburants conventionnels, il est enfin tentant d'imaginer une percée des moteurs Diesel. Le moteur Diesel a pour avantage essentiel de se satisfaire d'un produit beaucoup moins élaboré que les essences, et donc d'un coût de production bien moins élevé. Par ailleurs, le moteur Diesel est moins vorace en énergie au ralenti et à faible charge (le gain est alors de 10 à 20 %) que son homologue à essence. Pour des moteurs de plus de 200 chevaux fonctionnant à faible régime (3 000 tr/mn), le Diesel se révèle avantageux : il ne consomme que 160 ou 180 g/cheval/heure alors que son homologue à essence consomme 200 g/ch/h. En revanche, pour les moteurs de voitures particulières (moins de 3 000 cm^3), les Diesel rapides ne sont pas avantageux sur route et autoroute et ne se justifient que pour une utilisation fréquente au ralenti ou à faible charge (circulation urbaine notamment). L'avantage du Diesel dépend donc étroitement de la vocation du véhicule : c'est pourquoi il n'équipe actuellement que 2 % du parc des voitures particulières. Le boom sur le Diesel enregistré en 1974 ne s'est d'ailleurs

pas confirmé en 1975. Malgré l'économie qu'il peut apporter on lui reproche encore trop de défauts : il est cher, lourd, encombrant, bruyant et malodorant.

● **LES NOUVEAUX CARBURANTS.** Sans modifier le moteur à pistons alternatifs et à allumage commandé, il est possible de recourir à brève échéance à d'autres carburants et déjà, au stade expérimental, les constructeurs ont présenté des voitures roulant au gaz, à l'alcool et l'hydrogène.

● **Le gaz.** Deux types de gaz se prêtent à la carburation : le gaz de pétrole liquéfié (GPL : butane et propane) et le gaz naturel (méthane), liquide ou comprimé. Le premier est un produit de distillation du pétrole mais en l'état actuel du raffinage on n'en obtient qu'une tonne (2/3 de butane et 1/3 de propane) pour 10 tonnes d'essence et de gas oil. L'utilisation de GPL ne peut donc être que marginale. Le GPL a l'avantage de pouvoir être stocké à des pressions inférieures à 15 bars, donc dans des réservoirs relativement légers, mais le butane, dont la température d'ébullition est de 0 °C, ne peut pas être utilisé seul par température très basse. Le propane, en revanche, ne présente pas cette difficulté (il bout à -41 °C).

Le gaz naturel est disponible en Europe (France, Pays-Bas, Italie, mer du Nord) et est utilisé comme carburant dans plusieurs pays (U.S.A., Autriche, Italie). En France, son utilisation n'était autorisée que sous forme comprimée, dans la région aquitaine notamment, en raison du voisinage de Lacq et de St-Marcet, mais depuis le début 1975, la R.A.T.P. expérimente des autobus fonctionnant au gaz naturel liquéfié. Sous forme comprimée (200 bars) son usage présente plusieurs inconvénients : la pureté n'est ni certaine, ni constante (présence de soufre), le stockage est lourd et encombrant et de ce fait l'autonomie du véhicule faible. Pour en disposer sous forme liquide, il faut maintenir le gaz naturel à -160°C . Il faut donc le stocker dans un réservoir cryogénique : l'Air Liquide a ainsi équipé un break Renault 12 d'un réservoir de 120 l pesant 60 kg : autour d'une paroi d'acier inoxydable de 1 mm d'épaisseur est appliqué un matelas de 2 cm de feuilles d'aluminium prises en sandwich entre des fibres compactées. L'enveloppe extérieure est constituée d'une épaisseur de 3 mm d'acier.

Les résultats enregistrés par Peugeot, Mercedes et Volkswagen avec des gaz de pétrole et les nombreuses expériences accumulées par les pays qui autorisent l'utilisation du gaz naturel liquéfié, se rejoignent pour accorder de nombreux avantages à ce procédé d'alimentation. L'état gazeux du combustible permet d'obtenir un excellent mélange avec l'air comburant et donc d'opérer en mélange pauvre, ce qui est difficile avec l'essence. L'indice d'octane plus élevé du gaz (125), permet d'augmenter les rapports de compression du moteur, d'où son rendement. La pollution est réduite de 60 % pour les hydrocarbures imbrûlés, de 70 % pour les oxydes d'azote et de plus de 90 % pour l'oxyde de carbone.

En raison du pouvoir calorifique inférieur du gaz liquide par rapport aux carburants traditionnels (5 720 kcal/litre pour le gaz naturel, 6 050 pour le gaz de pétrole contre 7 600 pour l'essence et 8 950 pour le gaz oil), la consommation est légèrement plus élevée et la puissance spécifique inférieure : à 75 km/h, Air Liquide relève pour sa Renault 12, 9,6 litres/100 km avec l'essence et 11,2 litre/100 km avec le gaz naturel ; la puissance maximale, elle, chute de 48 à 43 chevaux.

L'emploi généralisé de gaz naturel ou de gaz de pétrole est utopique étant donné l'infrastructure de distribution qu'il faudrait mettre en place. En revanche, il devrait se développer dans les centres urbains, pour des flottes de véhicules surveillés (taxis, transports en commun, engins de livraison) en raison de sa faible pollution. Il est même très facile de prévoir, sur un même véhicule, deux circuits d'alimentation : l'un à essence, l'autre au gaz avec commutation instantanée. Mercedes chiffre les frais d'adaptation d'un véhicule entre 1 700 et 2 500 F.

● **L'alcool.** L'utilisation de l'alcool, du méthanol en particulier, pour l'alimentation des moteurs a connu jusqu'ici des succès épisodiques après guerre en Europe et subsiste encore parfois en compétition. Elle suscite maintenant un intérêt nouveau dans l'optique d'une diminution des importations de pétrole brut à des fins économiques. On peut obtenir du méthanol à partir de l'huile minérale, du gaz naturel, du charbon, de tout autre matière organique, et notamment des gaz de fermentation des déchets.

Le méthanol se caractérise par un indice d'octane (106) supérieur à celui de l'essence, un pouvoir calorifique moitié moindre (3 760 kcal/litre) et une température d'ébullition de 63°C , contre 130 à 190°C pour l'essence. Ces deux dernières caractéristiques

impliquent donc l'usage d'un réservoir de plus forte capacité que pour l'essence (consommation pratiquement double) et résistant à la pression pour éviter l'évaporation.

Mais le méthanol permet d'augmenter le rapport de compression du moteur, donc son rendement (gain de 5 à 10 %) et sa moindre température de combustion se traduit également par un gain en puissance spécifique (10 à 15 %). Au niveau de la pollution atmosphérique, les résultats sont spectaculaires : la proportion d'hydrocarbures imbrûlés est à peine inférieure à celle que l'on obtient avec l'essence, mais les émissions d'oxyde de carbone sont réduites de 75 % et celles de monoxydes d'azote de 90 %. Cependant, outre le problème du réservoir, la forte chaleur de vaporisation du méthanol (262 kcal/kg contre 80 pour l'essence) implique un réchauffage des conduits d'admission pour obtenir une bonne homogénéité du mélange alcool-air et rend les démarrages à froid difficiles, même par une température ambiante de l'ordre de 15°C . Le méthanol qui conduit à un gaspillage de 50 % de l'énergie primaire utilisée, n'a d'ailleurs aucune chance de s'imposer en France puisque notre pays manque autant de charbon et de gaz naturel que de pétrole.

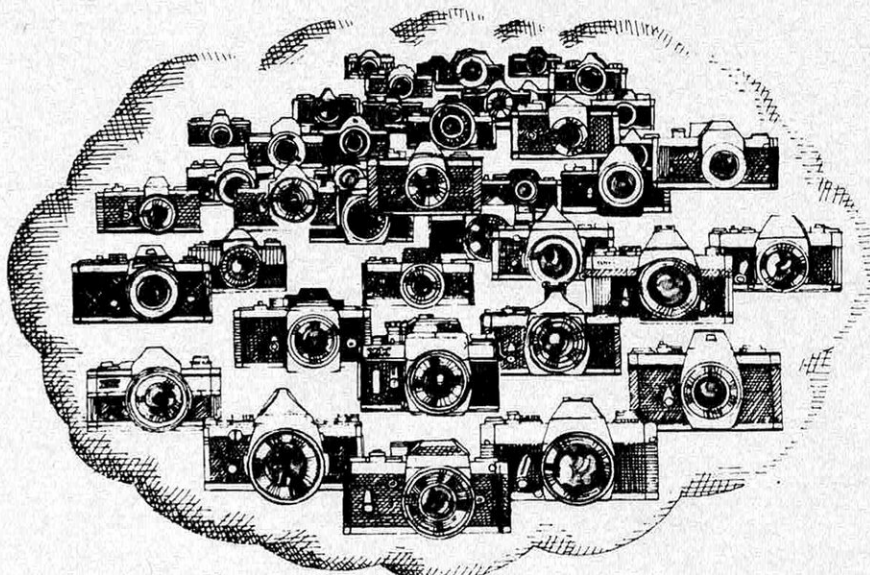
● **L'hydrogène.** Combustible de l'avenir, sa disponibilité est liée au développement de l'énergie nucléaire : il serait en effet obtenu, soit par électrolyse de l'eau afin d'utiliser aux heures creuses l'électricité fournie par les centrales nucléaires, soit par dissociation directe de l'eau à partir de réacteurs nucléaires à très haute température. L'hydrogène pourrait naturellement bouleverser le monde des transports vers les années 1990 en apportant enfin une solution au stockage de l'énergie électrique : comme combustible de pile, il permettrait de concevoir des ensembles réservoir-pile-moteur électrique fournissant 200 Wh/kg, susceptibles d'entamer le monopole du moteur à essence (350 Wh/kg), ce que ne peuvent faire les véhicules électriques utilisant des accumulateurs traditionnels, lourds, encombrants, ne permettant qu'une automobile faible et des performances modestes.

La traction électrique offre un meilleur rendement (35 à 75 % suivant le type d'utilisation contre 7 à 30 % dans les mêmes conditions pour le moteur conventionnel), mais l'utilisation d'hydrogène en tant que combustible dans le moteur à pistons alternatifs à allumage commandé est tout à fait envisageable. La difficulté de cette adaptation réside dans le mode de stockage. Trois solutions s'offrent dans le domaine des transports, gaz comprimé dans des bouteilles, gaz liquide dans des réservoirs cryogéniques ou gaz combiné avec des hydrures métalliques. C'est cette dernière qui semble la plus séduisante et la moins dangereuse. Elle met à profit la propriété de certains métaux ou alliages (fer-titane en particulier) d'absorber facilement l'hydrogène, comme une éponge absorbe l'eau, puis de le libérer. Mais, selon Mercedes, il faudra encore augmenter de 100 à 200 % la capacité d'absorption de ces alliages pour que cette solution soit utilisable. Cette perspective n'est pas utopique et à plus brève échéance, l'hydrogène pourrait être utilisé comme un carburant additionnel avec l'essence.

Son caractère antipolluant (sa combustion ne produit que de l'eau), joint à son indépendance totale vis-à-vis des réserves de combustibles fossiles, fait de l'hydrogène le carburant de substitution le plus séduisant. Il devrait finir par s'imposer mais le moteur à explosions et à essence a encore de belles années devant lui.

Luc AUGIER ■

votre prochain objectif un **Vivitar** TX ?



Publi-
Cité
Phot

avant d'acheter votre prochain objectif

pensez à votre prochain appareil

Si vous envisagez d'acheter
un nouvel appareil ou un
deuxième boîtier 24x36,
**vous garderez le
même objectif**
si vous possédez un

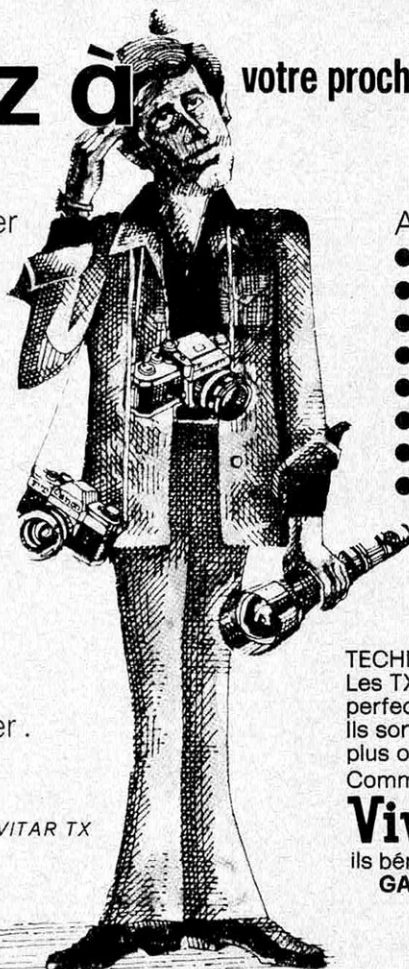
Vivitar TX

Les adaptateurs inter-
changeables TX permet-
tent de monter votre
objectif sur la plupart des
24 x 36 en conservant
tous les couplages du boîtier.

*Demandez la documentation VIVITAR TX
en écrivant à*

idées photo ciné

26 rue Courat, 75020-PARIS



Adaptateurs :

- CANON FD-FL
- KONICA Auto
- MINOLTA SRT-XK
- NIKON F et EL
- OLYMPUS OM
- MAMYIA DSX
- PENTAX
- PENTAX ES-F

TECHNIQUE

Les TX bénéficient des derniers
perfectionnements de la technique.
Ils sont plus courts, plus légers,
plus ouverts.

Comme tous les objectifs

Vivitar

ils bénéficient d'une
GARANTIE DE 5 ANS

KING MUSIQUE®

le Royaume de la Haute fidélité



présente:
3 nouvelles chaînes
PIONEER®



Chaîne P 20

Chaîne P 30 Compact ampli-tuner-platine 2 x 10 w - Bande passante (DIN) 20 Hz à 40 KHz - Distorsion harmonique (DIN) 0,7 % - Sensibilité FM (DIN) 1,8 V/μ - Platine moteur synchrone 4 pôles, courroie - Pleurage et scintillement 0,08 % - Bras en S Antiskating. Cellule Ortofon. Dimensions 517 x 172 x 398 mm. Enceinte M 30. Efficient Power Boosting - 2 voies 50 Hz à 22 KHz - Puissance maxi 25 w - Dimensions 270 x 490 x 260 mm.

3950 F comptant - 1185 F + 18 mens. de 189,40 F

Chaîne P 20 Ampli SA 5300 - 2 x 12 w - Distorsion harmonique (DIN) 0,8 % - Bande passante (DIN) 15 Hz 100 KHz (0,8 % DH) - Dimensions 350 x 125 x 282 mm. Tuner TX 5300. Sensibilité (DIN) 1,6 V/μ - Sélectivité 60 dB - Rapport signal/bruit 68 dB - Dimensions 350 x 125 x 303 mm. Magnétophone à cassettes CT-F 2121. chargement frontal et Dolby. Platine PL 10. Moteur synchrone 4 pôles, courroies. Bras en S - Rapport signal/bruit:

47 dB - Pleurage et scintillement 0,1 % - Antiskating. Cellule Ortofon. Casque SE 205. Enceintes M 20. Efficient Power Boosting - 3 voies 40 Hz à 22 KHz - Puissance maxi 35 w - Dimensions 290 x 550 x 315 mm.

6390 F comptant - 1917 F + 21 mens. de 264,50 F

Chaîne P 10 Ampli tuner SX 535 2 x 22 w - Distorsion harmonique (DIN) 0,8 % - Bande passante (DIN) 10 Hz à 50 KHz (0,8 % DH) - Sensibilité FM (DIN) 1,3 V - Sélectivité 60 dB - Dimensions : 480 x 147 x 405 mm. Platine PL 12 D II. Moteur synchrone 4 pôles, courroie - Bras en S à balancier latéral - Rapport signal/bruit : 48 dB - Pleurage et scintillement 0,08 % - Antiskating - Overhang checker. Cellule Ortofon. Casque SE 205. Electrodynamique - 20 Hz à 20 KHz - 450 g. Enceintes M 10. Efficient Power Boosting - 3 voies - 30 Hz à 22 KHz - Puissance maxi 65 w - Dimensions 360 x 600 x 345 mm.

5350 F comptant - 1605 F + 18 mens. de 252,60 F

BON A DECOUPER

Pour recevoir le super catalogue King Music 76, le plus important catalogue HIFI en France par son volume et sa diffusion, qui comporte, entre autres, plus de 150 chaînes composées par des spécialistes avec des prix de promotion. Demandez-le à notre « Service Catalogue », 1, place Clichy, 75009 Paris, en joignant 5 F (chèque, mandat, C.C.P.). Le catalogue est remboursable au 1^{er} achat.

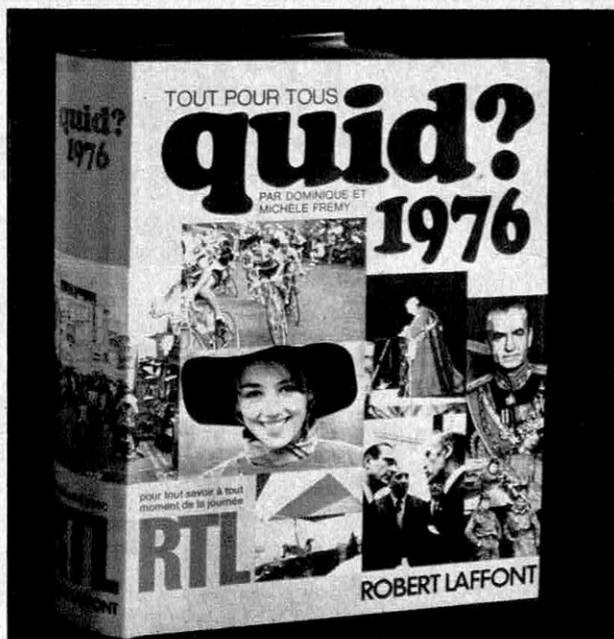
Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code Postal _____ Ville _____

Les centres HIFI K.M. sont ouverts tous les jours de 9 h 30 à 19 h 30 sauf le dimanche. Dans les centres commerciaux : nocturne jusqu'à 22 heures.

Pour tous renseignements appelez K.M. Informations 874.10.12.



connaissez-vous Quid?

Les records de QUID

QUID : des milliers de faits, de dates, de chiffres, de renseignements pratiques, d'informations concises et précises sur les questions-clef de notre époque.

QUID : le point sur l'actualité dans tous les domaines, en France et dans le monde entier : en politique, religions, sciences, arts et spectacles, économie, finances, sports, vie pratique.

QUID 76 : vous « dépanne » en toutes circonstances : pour un examen, un exposé à préparer, une référence à trouver rapidement ou une question pratique. Une discussion, un rallye, un jeu télévisé, des mots croisés à terminer ? Ouvrez QUID.

QUID 76 : est indispensable en famille, au bureau, entre amis, en vacances.

QUID 76 : 85 F chez tous les libraires

UN MERVEILLEUX CADEAU

INVENTION

De Bruxelles à Genève

A la suite de l'information « 1 000 inventions par an »... consacrée au prochain Salon International des Inventions de Genève, dans laquelle nous indiquions que ce dernier était né d'un accord avec le Salon de Bruxelles (Chronique de l'Industrie, « Science et Vie » n° 696 de septembre 1975), nous avons reçu un abondant courrier et notamment une lettre de M. Joseph Loriaux, secrétaire général de la Chambre Syndicale Belge pour la Protection des Inventions, nous indiquant :

« ... Notre Chambre Syndicale, affiliée à la Chambre de Commerce de Bruxelles depuis 1901, patronne toujours le Salon de Bruxelles, qui se tiendra cette année au Centre Rogier du 28 novembre au 7 décembre.

» Ce Salon de Bruxelles est aussi patronné par les plus hautes instances du pays, c'est-à-dire tous les ministres et de nombreuses ambassades étrangères... »

Deux prospectus étaient joints à cette lettre présentant ce Salon, baptisé Eureka, qui l'affirmaient « centre incontesté de la négociation internationale de brevets et de licences, ainsi que de la valorisation de la recherche, des produits et procédés nouveaux ».

Aucun chiffre cependant, aucune statistique pour étayer ces affirmations.

Nous avons donc interrogé M. Jean-Luc Vincent, Président du Comité d'Organisation du Salon International des Inventions de Genève, en particulier sur l'accord passé avec le Salon de Bruxelles et sur les curieuses coïncidences de date de ces deux manifestations.

Voici sa réponse :

« En réalité, le fondateur et organisateur du Salon belge, M. Paul Quintin, a fusionné son Salon avec le nôtre. Après 21 ans d'activité, il avait réussi à mettre sur pied un Salon qui avait la réputation que vous connaissez.

» En 1973, il a fait publier un communiqué de presse qui sti-

pulait que son Salon fermait définitivement ses portes pour fusionner avec le nôtre. A la suite de cela, un nouveau Salon a été organisé à Bruxelles, dans le cadre du Salon du bricolage. Bien entendu, ce dernier n'a ni la surface, ni le nombre d'exposants qu'il avait auparavant. De plus, l'ancien Salon se tenait annuellement au mois de mars, alors que, maintenant, il a lieu aux mêmes dates que le nôtre, c'est-à-dire au mois de novembre. »

Nous croyons donc le débat clos. Par la confirmation des informations que nous avons déjà publiées.

INDUSTRIE

Ce camion est un aspirateur...

... Un aspirateur géant pour déchets industriels. Le Vac-All, présenté par le groupe anglais



Powell Duffyn, comporte une benne de 12 m³ de capacité. Un aspirateur, actionné par moteur diesel, maintient l'intérieur de la benne en dépression, créant ainsi un violent courant d'air aspiré à l'embouchure d'un conduit articulé raccordé à la benne. Le système avale indifféremment les poussières, les cendres, les scories, les débris béton, de brique et de métal.

Grâce à ses rallonges, le conduit aspirant peut atteindre des points distants de 43 m, horizontalement ou verticalement, en hauteur ou en profondeur. Une pulvérisation d'eau ou un système filtrant dans la benne empêche les dégagements de poussière à l'extérieur. Une fois chargé de déchets, l'engin est conduit au lieu de décharge.

L'enlèvement des déchets au moyen de cet engin, permet des économies de main d'œuvre et de gagner sur les temps morts des installations dans de nombreux domaines.

Pour le nettoyage des hauts fourneaux, par exemple, il est possible d'aspirer les agglomérés et le minerai des fosses ce qui, ordinairement, est fait manuellement, après arrêt des foyers.

Dans les aciéries, on aspire les poussières, la brique, les scories et débris divers des canaux des régénérateurs de fours Martin, alors qu'il faut jusqu'à 6 hommes avec brouettes et un palan mobile pour charger ces déchets dans des wagons, puis les vider au point de décharge. Ce même travail peut désormais être effectué automatiquement et 4 fois plus rapidement.

Les tours de fractionnement des raffineries de pétrole, autre exemple, peuvent être nettoyées sans démontages importants. Les engins Vac-All sont d'ores et déjà opérationnels sur le Nord de la France, en attendant l'extension à l'ensemble du territoire.

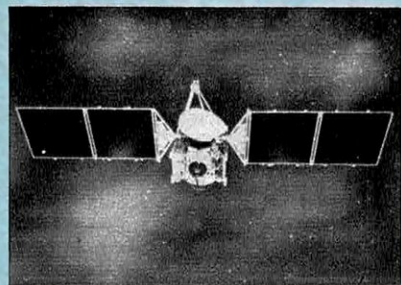
Satellite haute puissance pour communications inter- continentales

Ce satellite de communications à haute puissance, présenté par la General Electric Cy., d'une envergure de 9 mètres avec ses panneaux solaires déployés, sera expérimenté au Japon.

Il s'agit de démontrer la fiabilité d'un réseau de télévision en couleur, de haute qualité de transmission, pour le territoire japonais, depuis la chaîne d'îles principales qui s'étend sur une longueur de 2 600 km jusqu'aux deux îles d'Okinawa et d'Ogasanawa, respectivement situées à 1 500 km et 1 000 km au Sud-Ouest et au Sud de Tokyo.

De construction modulaire, doté d'un système de stabilisation à 3 axes, ainsi que de multiples panneaux solaires déployables, ce satellite pourra également, au choix, assurer des missions de communications pour les navigations aériennes et maritimes, des retransmissions téléphoniques, des télécommunications fixes, etc.

Il a été construit de façon à pouvoir être placé sur orbite géostationnaire par une fusée



économique de la classe Delta. Présentant presque 10 m² de cellules solaires, il pourra produire 2 fois plus d'énergie électrique que des satellites stabilisés par rotation, qui peuvent également être lancés par une fusée de la classe Delta.

La General Electric Cy., en coopération avec un consortium européen, le « Groupe Cosmos », a l'intention de proposer ce système avancé de communications intercontinentales par satellite dans le cadre du projet Aerosat.



Anti-prix de l'Alpe d'Huez 3^e édition

C'est maintenant (presque) une tradition : l'Anti-prix de l'Alpe d'Huez se déroulera durant le deuxième week-end de janvier 1976, du 9 au 11 janvier.

L'Anti-Prix reste fidèle à sa vocation qui est, selon la volonté de l'inventeur de cette manifestation, le chansonnier scientifique Roger Comte, de couronner une création non académique, non conformiste et non encore reconnue par les instances officielles (dont il s'agit de réparer les « injustices »), touchant de près ou de loin la montagne (neige, ski, glace, remontées mécaniques, verglas) et les énergies nouvelles (éolienne, solaire, géothermique, etc.).

Le jury sera composé de journalistes, de vedettes et de représentants de certaines instances officielles du monde de l'invention-innovation.

L'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR), notamment, participera à cette manifestation et décernera un prix.

Les inventions seront classées en 3 catégories : « scientifique et technique », « vie pratique » et « humoristique et farfelue ».

Pas question, en effet, de laisser l'innovation s'abandonner à l'ennui et à la morosité. Ne serait-ce pas la tuer à terme ? Et puis, bien fort qui peut établir de nettes frontières entre le farfelu et sérieux, le rêve et la réalité. L'irréalisable d'aujourd'hui peut, demain, devenir produit de consommation courante.

A preuve le rêve de Cyrano de Bergerac, le vrai, celui qui a existé (1619-1655), mais qui ne fut pas amoureux de Roxane et qui ne mourut pas d'une poutre sur la tête, comme le veut Edmond Rostand, mais, ô combien plus prosaïquement, d'une maladie vénérienne (car on

n'avait pas encore inventé la pénicilline !) Cyrano de Bergerac donc, auteur du « Voyage dans la Lune » et de l'« Histoire comique des États et Empires du Soleil », philosophe, savant et humoriste, rêvait d'« un livre miraculeux, qui n'a ni feuillets, ni caractères où les yeux sont inutiles : on n'a besoin que de ses oreilles. Quand quelqu'un souhaite lire, il bande, avec une grande quantité de toutes sortes de petits nerfs, cette machine ; puis il tourne l'aiguille sur le chapitre qu'il désire écouter ; et, au même temps, il en sort tous les sons distincts et différents qui servent à l'expression du langage ».

Cyrano de Bergerac avait rêvé — avait inventé trop tôt — le phonographe — comme, du reste, il rêva le parachute et pressentit la respiration du corps humain par les pores de la peau...

(Les candidatures sont reçues aux « Services Anti-Prix de l'Alpe d'Huez » de l'office du Tourisme de cette station — code postal 38750 — ou de la Maison de l'Alpe d'Huez à Paris, 6, rue Marbeuf, 75008. Elles n'entraînent aucun frais de participation. Les inventeurs ou les humoristes sont seulement priés d'envoyer un descriptif clair de leurs idées. Ceux qui disposent d'un prototype ou d'une maquette verront leur invention publiquement exposée à l'Alpe d'Huez. Les lauréats, entre autres prix, bénéficieront de séjours de longue durée à l'Alpe d'Huez, ce qui leur permettra d'avoir les idées encore plus claires et fraîches...)

Les constructeurs japonais contre le géant IBM

En 1972, l'informatique japonaise avait déjà été l'objet d'une première restructuration : les six plus importants constructeurs avaient été réunis en 3 groupes, Fujitsu, Hitachi, Nippon Electric ; Toshiba-Mitsubishi Electric ; Oki Electric. En même temps, elle avait reçu 113 millions de dollars de subventions, sur 3 ans, pour doter le Japon d'une industrie informatique capable de rivaliser avec IBM. Trois gammes d'ordinateurs japonais ont ainsi vu le jour : Acos, Cosmo et M.

Cependant, sinon en nombre d'appareils, du moins en valeur, IBM est resté le leader, selon les dernières statistiques connues (16,3 % du marché japonais, quelque 25 000 ordinateurs) en nombre d'appareils (28,8 % en valeur, devant Fujitsu : 32,5 % et 19,8 %).

Comme la libéralisation du régime des investissements étrangers au Japon dans le secteur de l'informatique (décembre 1975 pour les machines, avril 1976 pour le logiciel) risquait d'aggraver encore la prédominance d'IBM, le Ministère Japonais du Commerce International et de l'Industrie, le MITI, est en train de préparer une nouvelle restructuration. Celle-ci ne laissera subsister que deux groupes, le premier réunissant Fujitsu, Hitachi et Mitsubishi ; le second Nippon Electric et Toshiba, qui se verront assigner comme tâche la préparation des gros ordinateurs du moyen terme, qui suppose des moyens financiers énormes.

A l'autre bout de la gamme, dans le domaine des mini et des micro ordinateurs, les constructeurs japonais sont mieux équipés pour résister à la concurrence. La croissance de la production des mini-ordinateurs est extrêmement rapide (+ 25 % sur la dernière année connue). Quant aux micro-ordinateurs, leur marché au Japon devrait plus que doubler entre 1975 et 1976. Et la Nippon Electric vient même d'inaugurer une filiale aux Etats-Unis.



184 caractères pour ces machines siamoises

Le clavier de la machine à écrire classique est devenu limité dans les possibilités qu'il offre à son utilisateur, compte tenu des multiples signes et symboles maintenant d'usage courant en matière technologique, industrielle, commerciale ou économique.

Il dispose en effet d'un nombre maximal de 92 symboles, dont il faut déduire les 66 symboles nécessaires à la reproduction complète de l'alphabet, des chiffres et des ponctuations. D'où l'idée de présenter cette machine double, ces machines siamoises : deux machines coiffées d'un chariot commun.

Le clavier de gauche est celui d'une machine à écrire classi-

que, et sert à la dactylographie des textes courants. C'est sur celui de droite que se trouvent tous les symboles spéciaux.

Pour la dactylographie, on effectue la frappe classique sur la partie gauche du chariot, puis on intercale les symboles disponibles sur la machine de droite.

Cette machine, la « Hunt-Dual », permet de faire des stencils et des plaques offset. Elle est disponible en version électrique et en version manuelle. Le clavier de droite est même adaptable aux besoins particuliers à chaque client.

Hunt-Dual Ltd, PBOx 33, Cowley, Oxford, O x 4 2 SA, Grande-Bretagne.)

ASSURANCES

Le « prix » du passager avion multiplié par 3

■ Le prix maximum du passager d'un avion victime d'un accident, fixé par accord international (pays, dont la France, ayant ratifié le Protocole de La Haye) vient subitement de pratiquement tripler. Il était en effet de 92 200 F et va passer à environ 260 000 F (58 000 dollars U.S.) sauf pour les liaisons avec les USA, où le plafond atteint 75 000 dollars. Air France, Air Inter et UTA ont souscrit les assurances correspondant à ce nouveau plafond de 58 000 dollars, dont un projet de loi prévoit qu'il s'appliquera également aux transports intérieurs.

Si certains estiment valoir plus, ils ont toujours la possibilité de s'assurer personnellement, soit par un contrat « Individuel-Accidents », garantissant contre tout accident, même à la maison, soit par un contrat « Individuelle-Aviation ». Les indemnités versées au titre de ces assurances se cumuleraient avec celles dues tant par la compagnie aérienne, que par l'assureur du voyageur, si ce dernier est assuré sur la vie. Le kilo de bagage, en cas de perte ou de vol, reste très bon marché : 92,20 F — et 1 844 F pour un bagage à main...

L'amitié n'a pas de prix, mais la technique vient à son secours

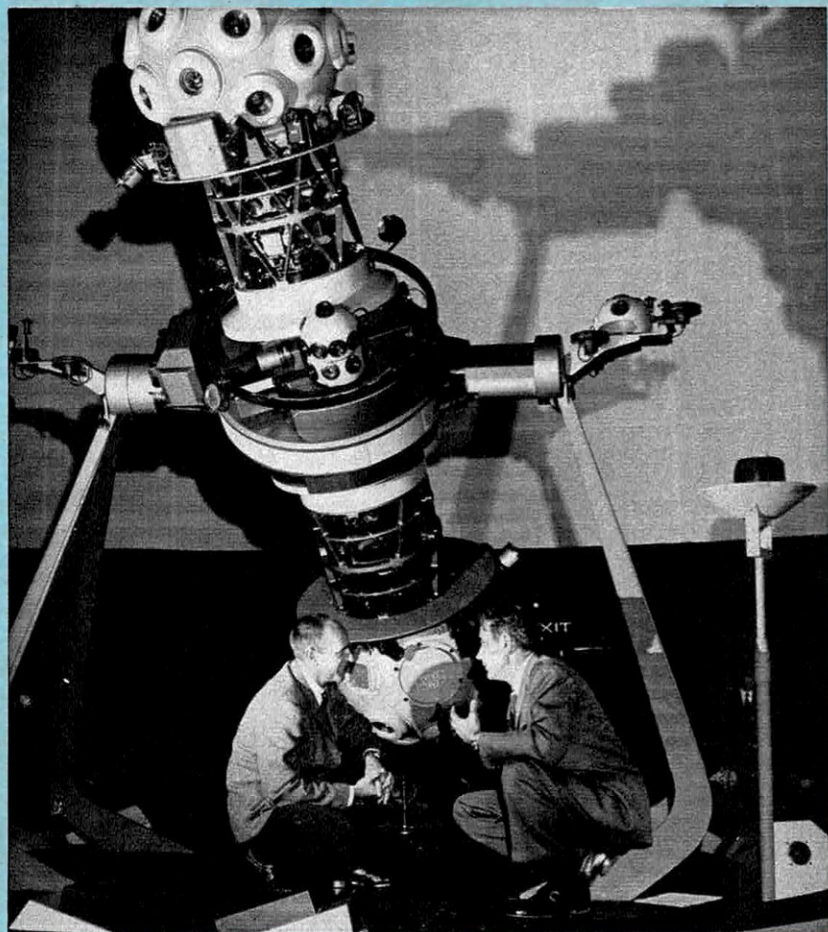
Il existe des centaines d'agences matrimoniales, des milliers de clubs de rencontres et « d'amitié », les petites annonces des journaux, des jardins publics. Tout cela n'était pas encore suffisant. Un Canadien ingénieux vient de lancer en France, « le Centre de Video-rencontre », qui vous propose de vous mettre en contact, si vous le désirez, avec la femme de votre vie, l'ami éternel, ou le coéquipier parfait pour un tour du monde à la voile. Mais le premier contact ne sera pas simplement un coup de téléphone ou une lettre manuscrite, il s'agira d'un film-video enregistré sur cassette.

Pendant une dizaine de minutes, assis dans un fauteuil, la caméra aux aguets, un interviewer vous posera des questions plus ou moins indiscrettes sur vos goûts littéraires, musicaux ou sexuels, vous demandera pourquoi vous êtes seul et pourquoi vous ne voulez plus l'être. A partir de ce « matériau » personnel on vous proposera de visionner des cassettes où d'autres « solitaires » s'expriment.

Vous pourrez ainsi choisir la femme blonde ou brune, petite ou grande qui trouble immédiatement votre esprit et déclenche le grand chambardement sentimental. Pourtant, ne vous y fiez pas, ce n'est pas une agence matrimoniale, seulement un moyen comme un autre, plus adapté peut-être au progrès technique, de rompre la solitude qui ronge votre cœur et aigrit vos journées...

Lancé il y a quatre mois, ce centre est calqué sur les 7 organismes similaires qui existent déjà au Canada. Pour en bénéficier, il faut prendre un abonnement qui n'est pas tout à fait à la portée de n'importe quelle bourse : 600 F hors taxes pour 6 mois et 980 F hors taxes pour un an. L'amitié, maintenant, ça se paie cher.

(Centre de Video-Rencontre, 15, rue de Rémusat, Paris (16°).)



Le planétarium le plus évolué du monde est européen

Il s'agit du planétarium Zeiss, modèle VI, cadeau officiel de la R.F.A aux Etats-Unis à l'occasion du 200^e anniversaire de leur indépendance, qui sera installé dans le National Air and Space Museum, à Washington.

Sa coupole, de 21 m, pourra accueillir 250 spectateurs. Son projecteur escamotable pèse, à lui seul, 2,75 t. Il est le premier appareil où mouvements, son et projection se font de façon complètement automatique.

Le modèle VI projette quelque 8 900 étoiles fixes, quelques-unes en couleur naturelle ou avec leur scintillement typique. Il permet de présenter la voie lactée, le Grand et le Petit Nuage de Magellan, 17 amas d'étoiles et de nébuleuses, le Soleil, la Lune et les détails de sa surface, et même Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne avec le changement de phase. Des objectifs zoom agrandissent 9 fois les planètes Saturne et Jupiter.

Réseau équatorial avec gradua-

tion horaire, écliptique avec graduation diurne, méridien avec graduation, cadrans de précession, parallèles, cadran de l'angle sidéral, cadran azimutal, cadran indicateur de temps et de l'angle horaire, soleil moyen et triangle nautique avec cercle vertical et horaire, qui servent de base pour la détermination de l'heure et de la position géographique, aurores polaires, constellations antiques et modernes, peuvent également être projetés dans la coupole. Toutes ces projections permettent de démontrer les mouvements les plus divers, tels que la rotation diurne du ciel, le mouvement annuel géocentrique du Soleil, de la Lune et des planètes et la rotation de pré-

cession que fait le ciel des étoiles fixes depuis 26 000 années environ, ainsi que la modification de la hauteur polaire en fonction du déplacement du méridien. D'autre part, il est possible d'expliquer de façon claire des phénomènes tels que la parallaxe et l'aberration des étoiles fixes, la parallaxe séculaire, ou bien le mouvement parallactique annuel de Sirius.

Des appareils supplémentaires permettent de simuler un vol spatial et même un atterrissage sur la Lune en projetant le panorama lunaire correspondant ; il est possible, de la même façon, de présenter en stéréoscopie un immense globe terrestre exécutant un mouvement de rotation comme l'observent les astronautes pendant leurs vols spatiaux et de projeter le spectacle extraterrestre de notre système solaire.

Tandis que dans la nature les mouvements des étoiles se font trop lentement pour pouvoir les observer, le planétarium est capable de reproduire en cadence accélérée, c'est-à-dire entre 36 minutes et 30 secondes, la rotation du firmament qui est de 24 heures. Le spectacle qui s'offre en 24 heures peut donc se dérouler 2 880 fois plus rapidement qu'en réalité, ce qui permet de comprendre plus facilement les explications théoriques. Assis sous la coupole du planétarium, on participe à des éclipses solaires ou lunaires partielles ou totales, à un voyage d'un pôle à l'autre en observant les variations respectives du ciel ; on assiste à la journée ou à la nuit éternelle, on suit les étoiles filantes et les comètes. Outre les vols d'essai et les épreuves physiologiques et physiques, la formation des astronautes américains dans le planétarium Morehead, à Chapel

Hill, constitue une partie importante dans leur préparation : pour leur formation en astronomie et en navigation, les astronautes y passent une centaine d'heures. Ils étudient d'abord les étoiles guides et les systèmes de coordonnées. Ensuite, la formation se poursuit dans un vaisseau spatial simulateur dont les sièges et les fenêtres correspondent exactement à ceux du vrai vaisseau spatial, et qui est installé sous la coupole du planétarium. Le projecteur du planétarium reproduit alors fidèlement l'aspect des étoiles en mouvement comme elles se présentent pendant le voyage vers la Lune, ou bien pendant les vols circumterrestres. L'importance de cette formation s'est manifestée au cours de la mission Apollo 13, lorsque l'un des réservoirs d'oxygène explosa. Les astronautes sont arrivés, 3 heures et demie avant de pénétrer de nouveau dans l'atmosphère terrestre, à remettre leur vaisseau en position correcte de façon manuelle et selon la « méthode des deux étoiles ».

Le projecteur du planétarium modèle VI de Carl Zeiss, qui a présenté son premier appareil en 1923 et qui, depuis, en a fabriqué 60, est commandé à partir d'un pupitre qui peut être équipé d'un système électronique de sorte qu'il fonctionne de façon complètement automatique. Des programmes bien définis peuvent ainsi être introduits correspondant de façon optimale aux différents publics : écoliers, étudiants, visiteurs qui s'intéressent avant tout à l'aspect scientifique, etc.

Hong Kong et Santiago ont déjà acquis le modèle VI. Aucune ville européenne encore. Stuttgart sera probablement la première, en 1977.

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Le budget de la recherche en 1976

C'est finalement le plan de soutien de l'économie, présenté le 4 septembre dernier par le président de la république, qui permet à la recherche française de ne plus être cette année l'éternelle parente pauvre des budgets.

La croissance globale de l'enveloppe prévue pour 1976 est de 13 % par rapport à l'exercice 75 (contre 13,7 % en 1975, par rapport à 1974) ce qui représente 5 220 millions de francs en autorisations de programmes et 3 998 millions de francs en crédits de fonctionnement. Le plan de relance prévoit en plus 1 127 millions de francs répartis principalement sur trois postes : restructuration de l'industrie informatique (760 millions) ; programme nucléaire (230 millions) ; programme spatial (120 millions).

Mais la décision la plus « spectaculaire » tient sans doute dans le fait qu'il a été décidé de créer, l'année prochaine, 937 emplois dont 437 affectés aux chercheurs. Le CNRS avec 482 créations de postes (administratifs et chercheurs) est le principal bénéficiaire de cette décision.

Autre innovation, le découpage des crédits en fonction de quatre grands thèmes prioritaires : recherches sur les structures économiques et sociales, sciences de la vie, mécanique et industrie de transformation, énergies nouvelles non nucléaires. Le gouvernement officialise ainsi la tendance, aujourd'hui généralisée, à orienter la recherche en fonction des priorités économiques et sociales.

A noter encore une fois la faible part accordée à la recherche dans le domaine des énergies nouvelles : 9,5 millions prévus par le projet de budget, auxquels il faut ajouter les 6 millions du plan de relance de l'économie. Cela paraît vraiment dérisoire face à la place accordée au nucléaire (2 461 millions de francs + 230 millions de francs).

TECHNOLOGIE

Détecteur de fuites par ultrasons

■ A l'endroit où se produit une fuite, les vapeurs et les gaz sous pression donnent naissance à des ultrasons. Ce phénomène a permis à une société suisse, H.C. Summerer S.A. (Zurich) de mettre au point un détecteur de fuites pour les câbles et autres systèmes sous pression, même si les fissures ont un diamètre inférieur à 25 μ m et si les pressions n'excèdent pas 0,4 kg/cm².

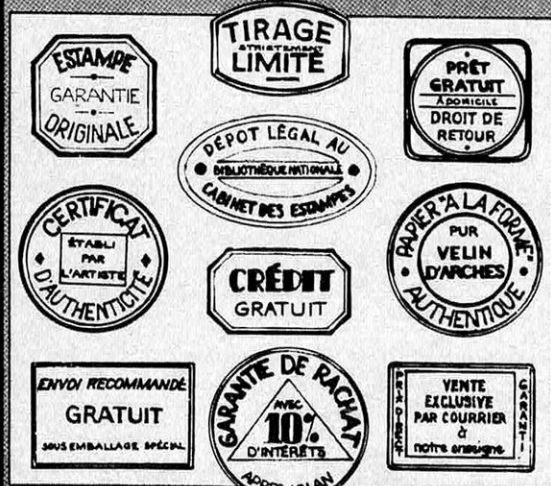
L'appareil, alimenté par pile longue durée de 9 volts, ne pèse que 230 g. Il ne réagit qu'aux ultrasons, à l'exclusion de tout bruit parasite : vent, bruit de circulation, etc... Des accessoires, proposés en option, permettent de repérage à distance (jusqu'à 6 m).

**En matière de
lithographies originales
il y a des règles d'art.**



(1)

**Pour nous...
ce sont des règles d'or :**



(1) D. SCIORA : Silhouette aux soleils. Lithographie originale en 6 couleurs à tirage limité (46 x 63 cm).

Nous vous le prouverons par retour du courrier...

Bon pour une **DOCUMENTATION GRATUITE EN COULEURS** sur nos lithographies originales numérotées et signées de la main de grands artistes contemporains.

M., Mme, Mlle :

Adresse complète :

Code postal et ville :

Bon à renvoyer (sans engagement d'achat de votre part) à :

Artès

ARTES - ÉDITEUR D'ESTAMPES ORIGINALES
7, Faubourg St-Honoré, 75392 Paris Cedex 08.

**Construire, régler une lunette,
un télescope ?
Observer quoi ? comment ? quand ? où ?**

le
**guide de l'astronome
amateur**

2^e édition corrigée, augmentée et mise
à jour vient de paraître

Un vol. (18 x 25), 572 p., 340 fig.,
carte de la lune, 128 F (+ port 7 F)

et l'
**atlas du ciel de
l'astronome amateur**

Un vol. (18 x 25), 414 p., 152 cartes,
18 fig., 94 F (+ port 7 F)

de Didier GODILLON

**répondent à toutes les questions que
vous pouvez vous poser**

maloine s.a. éditeur
27, rue de l'École de Médecine, 75006 Paris

**dormir
à côté de
Santairion...**



**C'est S'ASSURER UN REVEIL
EN PLEINE FORME et la BONNE HUMEUR
POUR LA JOURNÉE.**

Ce mini-ioniseur électronique fonctionne la nuit
sur votre table de chevet et facilite votre som-
meil en vous faisant respirer un air riche en ions
négatifs. Il est reconnu que l'air ionisé est plus
léger, plus frais, plus stimulant.

Consommation électrique nulle : 2 F par mois. Fon-
ctionne sans bruit, sans odeurs et sans produits chimiques.

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE À :
ETS SANTAIRION - Serv. SV.1
ANNEMASSE 74102

PETIT GUIDE DES ADDITIFS ALIMENTAIRES...

E 440, BHA... ces sigles énigmatiques et microscopiques que vous lisez sur les étiquettes des aliments industrialisés, désignent des centaines de produits chimiques plus ou moins inoffensifs. Mascarade juridique que notre tableau vous permettra de déchiffrer.

► Les aliments sont « traités ». Nul ne l'ignore. Le problème, c'est qu'ils le sont de plus en plus. C'est qu'ils le sont trop. Et avec des produits chimiques dont l'innocuité est loin d'être garantie, surtout lorsqu'ils sont cumulés. En 1971, aux Etats-Unis, le marché des additifs alimentaires représentait 635 millions de dollars. On prévoit qu'il représentera en 1980, plus d'un milliard de dollars ! Les Européens, comme d'habitude, emboîtent le pas. En France, comme ailleurs, on colore, on aromatise, on gélifie, on épaissit, on émulsionne...

Pratiquement, toute notre nourriture contient un ou plusieurs de ces corps chimiques. A longueur de journée, on ingurgite de l'additif sans le savoir, en quantité bien supérieure à ce que nous l'imaginions. Un repas banal se résume dans le langage juridi-

que du « Journal Officiel », apparaissant sur l'étiquette des emballages, en du E 450 + E 160 + E 250 + E 251 + E 471 + E 322 + E 300 + E 282 + E 320 + E 321 + E 200 + E 220 + E 102 + E 124 + E 151 + E 411 + E 412 + 414 + E 440, etc., suivant les produits.

L'obligation hypocrite d'indiquer sur l'emballage des produits, leur composition, n'apporte rien au consommateur. D'abord parce que découvrir cette liste écrite en caractères



minuscules dans un coin quasi-invisible du paquet est une véritable gymnastique. Ensuite parce que, de toute façon, il est incapable de traduire les lettres et les chiffres des formules chimiques, qui se cachent derrière chacun de nos aliments.

Derrière cette mascarade typographique se cache l'esprit de la loi. Légalement « tout addi-

tif est interdit s'il n'a pas explicitement été autorisé par un arrêté pris après avis favorable du conseil supérieur d'hygiène publique de France et de l'académie de Médecine » (décret du 12 février 1973). On ne peut être plus précis. Alors, il y a pratiquement autant d'arrêtés, de décrets, de lois et autres circulaires que d'additifs alimentaires et que d'aliments dans lesquels ils sont employés à des doses différentes (voir l'exemple de l'anhydride sulfureux).

Sans parler des dérogations... Et elles sont nombreuses. Parmi les aliments préemballés qui ont officiellement le droit de ne pas indiquer leur composition, il n'y a guère que :

- les laits concentrés, fermentés et en poudre ;
- les fromages ;
- les produits de cacao et de chocolat ;

**LE MARCHÉ DES ADDITIFS
EN MILLIONS DE DOLLARS,
TEL QU'IL SERA DANS 5 ANS,
AU TAUX ACTUEL
DE PROGRESSION...**

*en millions
de dollars*

	1975	1980
<i>Acidulants</i>	60	106
<i>Antioxydants</i>	25	29
<i>Colorants</i>	21	34
<i>Aromatisants</i>	206	386
<i>Epaississants gélifiants</i>	64	84
<i>Emulsionnants</i>	23	38
<i>Divers</i>	156	180

Cette estimation du marché européen des additifs d'ici 1980 a été publiée dans une étude prospective de l'Institut Frost & Sullivan, à Paris.

- les produits de confiserie et de biscuiterie ;
- les vins, bières, cidres, poirés, hydromels et eaux de vie naturelles.

Quant aux 2 000 substances aromatisantes actuellement ajoutées aux préparations alimentaires, elles ne sont pas considérées comme additifs. En France, la législation des arômes est basée uniquement sur un code des usages formulé par les fabricants et agréé par les services de la répression des fraudes.

Le libre échange économique à l'intérieur des frontières des pays appartenant au marché commun n'a fait qu'empirer les choses, les réglementations variant d'un pays à l'autre.

Cela n'empêche pas que la décision d'adopter un nouvel additif est d'abord prise très sérieusement. Les hygiénistes donnent leur avis en

tenant compte des travaux effectués dans divers pays, et en particulier des essais sur animaux. On administre à plusieurs espèces pendant toute la durée de leur vie (et même plusieurs générations) des doses du produit à étudier, largement supérieures à celles que l'homme aura à consommer dans les conditions de l'alimentation. Compte tenu du dossier ainsi rassemblé, sont établies les doses considérées comme admissibles. Les normes sont particulièrement sévères, s'il y a le moindre risque cancérigène (1).

Mais transposer de l'animal à l'homme laisse toujours subsister une marge d'incertitude. On n'est jamais absolument sûr de l'innocuité d'un additif et moins encore de l'effet cumulé de plusieurs additifs ingérés ensemble au cours d'une même journée. On ne peut porter de jugement que dans l'état actuel de nos connaissances. L'expérience montre qu'on s'est parfois trompé. En 1916, ne déclarait-on pas que le radium était supporté par l'organisme humain aussi bien que le soleil par la plante. Pendant des années, on a utilisé certains colorants sans savoir qu'ils étaient cancérigènes. Ainsi l'amarante a été interdite en URSS et fait l'objet de mesures restrictives aux USA. Ce colorant rouge, toujours autorisé en France, est très employé en confiserie. La dose quotidienne admissible serait de 15 mg pour un enfant de 20 kg. Avec certains bonbons actuels, la dose est dépassée si cet enfant consomme seulement 50 g de ces bonbons par jour. Les risques sont réels, et multipliés par la quantité absorbée jour après jour quelque soit l'additif.

Et pourtant, il faut bien reconnaître que la bonne conservation des aliments constitue un élément appréciable de progrès pour la protection de la santé. C'est ainsi que le botulisme, cette maladie grave souvent mortelle, provoquée jadis par les conserves artisanales ou ménagères mal préparées, a pratiquement disparu. Comme a disparu le terrible staphylocoque doré de nos charcuteries aseptisées par les additifs. Le lait concentré industrialisé ne contient plus de bacille de Koch, germe de la tuberculose. Tous les produits chimiques additionnés aux aliments ne sont donc pas inutiles. Mais il ne faut pas que ces défenseurs se transforment en agresseurs par une multiplication exagérée et superflue.

Pour l'industriel peu scrupuleux, la part est belle. Grâce à eux, on peut fabriquer des pâtes aux œufs sans œufs, des sodas à l'orange sans oranges, des glaces à la vanille sans vanille. Les produits artificiels sont meilleur marché que les produits naturels. Exemple : un colorant

(suite du texte page 112)

(1) Voir notre article sur un nouveau test américain commercialisé en France par l'Institut Pasteur, mis au point par le professeur Bruce N. Ames qui permettra sous peu de vérifier le pouvoir mutagène d'un produit, et par voie de conséquence son pouvoir cancérigène.

LA CODIFICATION DU JOURNAL OFFICIEL COMMENTÉE PAR DES TOXICOLOGUES

Parmi les additifs alimentaires, il en est qui ont fait l'objet d'une codification de la Communauté Economique Européenne ; ils y sont désignés par des sigles, évidemment incompréhensibles pour le consommateur ordinaire. Et ce sont ceux dont nous donnons la liste ci-dessous (Journal Officiel du 1-6-75). Il est d'autres additifs, non encore codés, tels que le glutamate de sodium, dit « exhausteur de goût », dont divers arrêtés, lois et circulaires réglementent le taux maximal ; ils doivent être mentionnés dans l'étiquetage des aliments. Notre réglementation, comparée à celle des pays étrangers, est l'une des plus restrictives.

BLANC : produit inoffensif (dans l'état actuel de nos connaissances)

BLEU : produit suspect (perturbations potentielles)

GRIS : produit dangereux (perturbations observées)

NOM VÉRITABLE DE L'ADDITIF	NOM DE CODE	DANS QUELS ALIMENTS ON LE TROUVE	BUT RECHERCHÉ PAR LE FABRICANT	CE QU'EN PENSENT LES TOXICOLOGUES
Curcumine	E 100	Beurre, fromage, lait, aromatisé, moutarde, thé, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Colorant jaune	Produit naturel ou synthétique (extrait d'une plante : le Curcuma) Peu de risques
Lactoflavine (ou Riboflavine)	E 101	Beurre, fromage, lait aromatisé, confiserie, pâtisserie, biscuiterie, desserts instantanés	Colorant jaune	Produit naturel ou synthétique Peu de risques
Tartrazine	E 102	Pâtisserie, confiserie, biscuiterie, poisson séché et salé	Colorant jaune	Produit synthétique. Risque d'allergie
Chrysoïne S	E 103	Confiserie, crème glacée	Colorant jaune	Produit synthétique. Peu de risques
Jaune de Quino-léine	E 104	Confiserie, crème glacée	Colorant jaune	Produit synthétique. Peu de risques
Jaune solide	E 105	Confiserie, crème glacée	Colorant jaune	Produit synthétique. Peu de risques
Jaune Orangé S	E 110	Pâtisserie, confiserie, biscuiterie, poisson séché et salé	Colorant orange	Produit synthétique. Risques d'allergie
Orange GGN	E 111	Confiserie, crème glacée	Colorant orange	Produit synthétique. Peu de risques
Cochenille, acide carminique	E 120	Cidre, poirés, vermouth, apéritifs, hydromel, vinaigre, fruits rouges	Colorant rouge	Produit naturel ou synthétique (extrait d'insecte) Risques d'allergie (sensibilisation croisée avec l'aspirine)
Orseille - Orcéine	E 121	Bouillons, potages, pâtisseries confiserie, biscuiterie	Colorant rouge	Produit naturel, peu de risques. (extrait de plantes de la famille des orchidacées)
Azorubine	E 122	Fruits rouges, confiserie, crème glacée	Colorant rouge	Produit synthétique. Peu de risques
Amarante	E 123	Fruits rouges, confiserie	Colorant rouge	Produit synthétique, risques d'allergie, potentialité cancérigène
Rouge cochenille A	E 124	Pâtisserie, confiserie, biscuiterie, fruits rouges, poisson séché et salé	Colorant rouge	Produit synthétique, risques d'allergie (sensibilisation croisée avec l'aspirine)
Ecarlate GN	E 125	Fruits rouges, confiserie, crème glacée	Colorant rouge	Produit synthétique, Molécule difficilement éliminée par l'organisme
Ponceau 6R	E 126	Confiserie	Colorant rouge	Produit synthétique, peu de risques.
Erythrosine	E 127	Fruits rouges	Colorant rouge	Produit synthétique, risques d'allergie
Bleu anthraquinonique (Bleu solanthrène RS)	E 130	Sucre	Colorant bleu	Produit synthétique, peu de risques
Bleu patenté V	E 131	Confiserie	Colorant bleu	Produit synthétique, potentialité cancérigène
Indigotine	E 132	Bouillon, potages, thé vert, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Colorant bleu	Produit synthétique, peu de risques
Chlorophylles	E 140	Moutardes vertes, légumes verts	Colorant vert	Produit naturel (extrait de plantes) peu de risques
Complexes cuivrés des chlorophylles et des chlorophyllines	E 141	Légumes verts	Colorant vert	Produit synthétique, peu de risques à condition qu'il ne reste aucun résidu de cuivre après préparation

NOM VÉRIFIABLE DE L'ADDITIF	NOM DE CODE	DANS QUELS ALIMENTS ON LE TROUVE	BUT RECHERCHÉ PAR LE FABRICANT	CE QU'EN PENSENT LES TOXICOLOGUES
Vert acide brillant BS	E 142	Légumes verts	Colorant vert	Produit synthétique, potentialité cancérogène
Caramel	E 150	Vins, eaux de vie naturelle, bière, cidre, confiserie	Colorant brun	Produit naturel - peu de risques à condition que la technologie de fabrication soit parfaite.
Noir brillant BN	E 151	Confiserie	Colorant noir	Produit synthétique - peu de risques
Noir 7984	E 152	Confiserie	Colorant noir	Produit synthétique. Peu de risques.
Carbo-medicinalis vegetalis	E 153	Bouillons, potages, condiments, sauces, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Colorant noir	Produit naturel. (Charbon végétal). Peu de risques à condition que la technologie de fabrication soit parfaite
Caroténoïdes (Bixine, Carotène)	E 160	Produit de charcuterie, poisson séché et salé, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Nuances diverses de coloration	Produit naturel, (pigment extrait des plantes). Peu de risques
Xanthophylles	E 161	Confitures, gelées, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Nuances diverses de coloration	Produit naturel, (pigment extrait des plantes). Peu de risques.
Rouge de betterave	E 162	Confitures, gelées, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Nuances diverses de coloration	Produit naturel. Peu de risques.
Anthocyanes	E 163	Confitures, gelées, pâtisserie, confiserie, biscuiterie	Nuances diverses de coloration	Produit naturel, (pigment extrait des fleurs et des fruits). Peu de risques.
Carbonate de calcium	E 170	Pâtisserie, confiserie	Colorant de surface seulement	Peu de risques.
Bioxyde de titane	E 171	Décoration externe de la pâtisserie	Colorant de surface seulement	Produit non toxique mais risques d'impuretés. Danger: les métaux lourds bloquent la respiration cellulaire au niveau des organes vitaux (foie, rein, intestins).
Oxyde et hydroxyde de fer	E 172			
Aluminium	E 173			
Argent	E 174	Décoration externe de la pâtisserie	Colorant de surface seulement	Peu de risques car très peu employés en raison du prix.
Or	E 175			
Pigment rubis	E 180	La croûte du fromage	Colorant de surface seulement	Peu de risques.
Terre d'ombre brûlée	E 181			
Acide sorbique	E 200	Lait fermenté, yaourts	Agents conservateurs (antimicroorganismes)	Aucun de ces additifs ne présente de risques réels. Ils entrent directement dans le métabolisme.
Sorbate de sodium	E 201			
Sorbate de potassium	E 202			
Sorbate de calcium	E 203			
Acide benzoïque	E 210	Conserves (crevettes, caviar...)	Agents conservateurs (antimicroorganismes)	Tous les additifs de la famille benzoïque posent des problèmes toxicologiques. La capacité d'élimination par l'organisme étant très restreinte, la dose limite est atteinte rapidement. Au-delà, ils se fixent sur les protéines organiques d'où un risque de cancérogénèse. Le benzoate de sodium provoque des allergies similaires à celles colorants.
Benzoate de sodium	E 211			
Benzoate de potassium	E 212			
Benzoate de calcium	E 213			
P. hydroxybenzoate d'éthyle	E 214			
Dérivé sodique de l'ester éthylique de l'acide P. hydroxybenzoïque	E 215			
P. hydroxybenzoate de propyle	E 216			
Dérivé sodique de l'ester propylique de l'acide P. hydroxybenzoïque	E 217			

NOM VÉRITABLE DE L'ADDITIF	NOM DE CODE	DANS QUELS ALIMENTS ON LE TROUVE	BUT RECHERCHÉ PAR LE FABRICANT	CE QU'EN PENSENT LES TOXICOLOGUES
Anhydride sulfureux	E 220	Bière, cidre et jus de fruits, vins	Agents conservateurs (antimicroorganismes, blanchissants, ou décolorants)	Ces additifs sont réducteurs, c'est-à-dire qu'ils agissent sur les aliments oxydés au cours de la digestion. Si la dose limite est dépassée ces produits sont absorbés dans l'intestin d'où risques de dérèglements intestinaux, voire de perte de calcium. En plus ils détruisent la vitamine B2.
Sulfite de sodium	E 221			
Sulfite acide de sodium	E 222			
Disulfite de sodium	E 223			
Disulfite de potassium	E 224			
Sulfite de calcium	E 226			
Diphényle	E 230	Traitement de surface des agrumes	Agents conservateurs (antimicroorganismes)	Tous ces additifs s'accumulent facilement dans l'organisme qui n'éliminera pas toujours. D'où allergies et dermatites, notamment avec le diphényle.
Orthophényl-phénol	E 231			
Orthophénylphénate de sodium	E 232			
2-(4-thiazolyl) benzimidazole Thiabendazole	E 233			
Acide formique	E 236	Interdits en France mais présents dans les produits importés	Agents conservateurs (antimicroorganismes)	En toutes petites quantités ces additifs entrent facilement dans le métabolisme. Aucun problème de détoxication pour l'organisme.
Formiate de sodium	E 237			
Formiate de calcium	E 238			
Hexaméthylène tétramine	E 239	Conserves de caviar	Agent conservateur (antimicroorganisme)	Comme tout corps contenant des carbures saturés et des amines, il y a potentialité cancérogène.
Acide borique	E 240	Poissons importés, caviar	Agents conservateurs (antimicroorganismes)	Antiseptique à utiliser très prudemment.
Tétraborate de sodium	E 241			
Nitrite de sodium	E 250	Charcuterie	Fixateurs et salants (agents à effets conservateurs secondaires)	Ces additifs sont chargés de retenir l'eau dans les tissus du jambon. Par voie de conséquence, ils la retiennent dans nos propres tissus nous prédisposant à des accidents vasculaires.
Nitrate de sodium	E 251			
Nitrate de potassium	E 252			
Acide acétique	E 260	Vinaigre, condiments, pain industriel	Acidifiant, neutralisant (agents à effets conservateurs secondaires)	Additifs entrant facilement dans le métabolisme. Aucun problème de détoxication.
Acétate de potassium	E 261			
Diacétate de sodium	E 262			
Acétate de calcium	E 263			
Acide lactique	E 270	Limonade, sodas, yaourts (peu usités)	Acidifiant, neutralisant (agents à effets conservateurs secondaires)	Additif entrant facilement dans le métabolisme. Aucun problème de détoxication.
Acide propionique	E 280	Pain industriel	Agents à effets conservateurs secondaires	Aucun problème de détoxication.
Propionate de sodium	E 281			
Propionate de calcium	E 282			
Anhydride carbonique	E 290	Boissons gazeuses	Antimicroorganisme, gazéifiant (agent à effets conservateurs secondaires)	Aucun problème.
Acide L ascorbique	E 300	Conserves, sauces, boissons (sodas, jus de fruits)	Agents antioxygènes	Ce sont tous des vitamines synthétiques de la même famille que la vitamine C, ne présentant pratiquement pas de risques toxicologiques.
L ascorbate de sodium	E 301			
L ascorbate de calcium	E 302			
Acide diacétyl 5-6 L. ascorbique	E 303			
Acide palmityl 6 L. ascorbique	E 304			

NOM VÉRIFIABLE DE L'ADDITIF	NOM DE CODE	DANS QUELS ALIMENTS ON LE TROUVE	BUT RECHERCHÉ PAR LE FABRICANT	CE QU'EN PENSENT LES TOXICOLOGUES
Extraits d'origine naturelle riches en tocophérols	E 306	Produits diététiques, huile de soja, huile de colza	Agents antioxygènes	Ce sont des vitamines synthétiques de la même famille que la vitamine E, ne présentant pratiquement pas de risques toxicologiques.
Alpha-tocophérol de synthèse	E 307			
Gamma-tocophérol de synthèse	E 308			
Delta-tocophérol	E 309			
Gallate d'octyle	E 311	Corps gras industriels entrant dans la composition de nombreux aliments (potages en sachet...)	Agents antioxygènes	A fortes doses, phénomènes de sensibilisation cutanée, (réactions de la muqueuse buccale).
Gallate de dodécyle	E 312			
Butylhydroxyanisol (BHA)	E 320	Corps gras industriels entrant dans la composition de nombreux aliments. (purée en poudre).	Agents antioxygènes	Ces additifs risquent de provoquer une augmentation des graisses, donc du cholestérol dans le sang. En outre, ils diminuent légèrement l'appétit.
Butylhydroxy-toluène (BHT)	E 321			
Lécithines	E 322	Chocolats	Agents antioxygènes, émulsifiants	Ce sont des corps gras ne présentant aucun risque toxicologique.
Lactate de sodium	E 325	Yaourts, sodas	Acidifiants, neutralisants (renforce l'action antioxygène)	Facilement éliminés, peu de risques toxicologiques.
Lactate de potassium	E 326			
Lactate de calcium	E 327			
Acide citrique	E 330	Boissons gazeuses	Acidulants, neutralisants et émulsifiants (renforce l'action antioxygène)	Utilisé en grosses quantités, l'acide citrique peut provoquer des aphtes.
Citrate de sodium	E 331			
Citrate de potassium	E 332			
Citrate de calcium	E 333			
Acide tartrique	E 334	Sodas	Clarifiants (renforce l'action antioxygène)	Aucun problème toxicologique.
Tartrate de sodium	E 335			
Tartrate de potassium	E 336			
Tartrate double de sodium et de potassium	E 337			
Acide orthophosphorique	E 338	Boissons gazeuses	Acidifiants, neutralisants (renforcent l'action antioxygène)	Les phosphates peuvent se condenser en polyphosphates, bloquant l'action de nombreuses enzymes dans l'organisme. Ce qui entraîne des perturbations digestives.
Orthophosphate de sodium	E 339			
Orthophosphate de potassium	E 340			
Orthophosphate de calcium	E 341			
Acide alginique	E 400	Vins, crèmes glacées	Émulsifiants, épaississants, gélifiants	Totalelement inertes du point de vue chimique, ces macromolécules ne posent aucun problème toxicologique.
Alginate de sodium	E 401			
Alginate de potassium	E 402			
Alginate d'ammonium	E 403			
Alginate de calcium	E 404			
Alginate de propylène-glycol	E 405			
Agar-agar	E 406	Vins, crèmes glacées	Épaississant	Aucun problème toxicologique.
Carraghénates	E 407	Glaces et crèmes glacées	Épaississant	Perturbations digestives possibles.
Furcelleran	E 408	Crèmes glacées, pâtisserie	Épaississants	Macromolécules éliminées facilement par l'organisme.
Farine de graines de caroube	E 410			
Farine de graines de tamarin	E 411			

NOM VÉRITABLE DE L'ADDITIF	NOM DE CODE	DANS QUELS ALIMENTS ON LE TROUVE	BUT RECHERCHÉ PAR LE FABRICANT	CE QU'EN PENSENT LES TOXICOLOGUES
Gomme adragante	E 413	Crèmes glacées, pâtisserie	Emulsifiants	Macromolécules éliminées facilement par l'organisme.
Gomme arabique	E 414			
Sorbitol	E 420	Produits diététiques, crèmes glacées, pâtisserie	Agents diététiques, homogénéisants, émulsifiants.	Macromolécules éliminées facilement par l'organisme.
Mannitol	E 421			
Glycérol	E 422			
Pectines	E 440	Glaces, crèmes glacées	Gélifiants, homogénéisants	Macromolécules éliminées facilement par l'organisme.
Polyphosphates de sodium et de potassium	E 450	Salaisons, gruyère et préparations, fondues.	Humidifiants, homogénéisants	Même problème que les orthophosphates : blocages enzymatiques possibles, d'où perturbations digestives.
Cellulose micro-cristalline	E 460	Aliments diététiques	Agents diététiques	Utilisés comme ballast dans l'alimentation diététique, tous ces produits peuvent poser des problèmes digestifs.
Méthylcellulose	E 461			
Ethylcellulose	E 462			
Hydroxypropyl-cellulose	E 463			
Méthyléthyl-cellulose	E 465			
Carboxyméthyl-cellulose	E 466			
Sels de sodium, de potassium, de calcium des acides gras alimentaires	E 470	Corps gras industriels, produits importés	Emulsifiants, homogénéisants	Éliminés facilement par l'organisme, peu de problèmes toxicologiques.
Mono et diglycérides d'acides gras alimentaires	E 471			
Esters acétique, lactique, citrique, tartriques, mono-acétyl tartrique et diacétyltartrique des mono et diglycérides d'acides gras alimentaires	E 472			
Ester citrique des mono et diglycérides d'acides gras alimentaires	E 472 c			
Sucroesters, esters de saccharose et d'acides gras alimentaires	E 473			
Sucroglycérides, mélange d'esters de saccharose et de mono et diglycérides d'acides gras alimentaires non polymérisés.	E 474			
Esters polyglycériques des acides alimentaires non polymérisés	E 475	Corps gras industriels	Emulsifiants ; homogénéisants	Peuvent donner des calculs rénaux en cas de résidus glycol
Monoesters du propylène-glycol des acides gras alimentaires seuls ou en mélange avec des diesters	E 477			
Acide stéaroyl 2 lactylique	E 480	Pâtisserie, chocolat	Emulsifiants, stabilisants, épaississants	Éliminés facilement par l'organisme, aucun problème toxicologique.
Stéaroyl 2 lactylate de sodium	E 481			
Stéaroyl 2 lactylate de calcium	E 482			
Tartrate de stéaroyle	E 483			

rouge, le carmin de Cochenille, extrait d'un insecte qui vit sur les cactus d'Amérique du Sud ou des îles Canaries coûte 500 F le kilogramme. L'équivalent artificiel, le rouge de Cochenille ou coccine revient environ 20 à 50 fois moins cher. Moindre coût, meilleures bénéfices avec la bénédiction de l'Administration, noyée dans sa propre réglementation, dont les réactions sont loin d'être promptes.

Pendant la guerre 1914-18, on autorisa « pro-

**A QUELLES DOSES
SONT EMPLOYÉS LES ADDITIFS ?
UN EXEMPLE : LE « E 220 » (1)**

PRODUITS	DOSES D'EMPLOI (2)	TEXTE RÉGLEMENTAIRE
Vin	350 mg/l	Décret du 19.8.1921, modifié par le décret du 31.8.1964.
Vin naturel- ment doux, de plus de 12° 5	400 mg/l	Décret du 19.8.1921, modifié par le décret du 31.8.1964.
Vin de liqueur	450 mg/l (dont 100 mg à l'état libre (écart de 10 % en plus toléré)	Décret du 31.1.1930 et arrêté du 15.10. 1964.
Bière	100 mg/l	Décrets des 28.7. 1908 et 30.4.1935. Arrêté du 15.10.1964.
Cidre et poire	200 mg/l	Décret du 30.9.1953.
Hydromel	100 mg/l	Décret du 2.5.1911.
Jus de fruits	100 mg/l	Décret du 1.10.1938.
Jus de fruits extra	50 mg/l ou 0 mg selon les espèces)	Normes AFNOR.
Moutarde	500 mg/kg	Décret du 10.9.1937.
Denrées à l'état sec	1 000 mg/kg	Arrêté du 28.6.1912.
Poissons secs	1 000 mg/kg	Arrêté du 28.6.1912 - Circulaires des 3.8. 1912 et 25.3.1964.
Crevettes	50 mg/kg	Circulaire du 7.5. 1952.
Fruits secs	2 000 mg/kg	Circulaires du 21.8. 1964 et du 10.4.1956
Fruits destinés à la confiserie	Non précisé (doi- vent être désulfurés)	Décrets des 19.12. 1910 et 16.9.1925.
Fruits destinés à être confits	Non précisé	Décret du 19.12.1910
Pommes de terre épluchées	Non précisé	Usage admis.
Champignons destinés à la conservation	Non précisé (blan- chiment)	Arrêté du 28.6.1912.
Noix	1 000 mg/kg	Arrêté du 14.11.1963.
Raisins frais	20 mg/kg	Circulaire du 18.9. 1968.

(1) Nous donnons seulement les doses de SO₂ que le produit peut contenir sans préciser les modalités de traitement (anhydride sulfureux, sulfites, etc.).

(2) Les textes donnent cette teneur tantôt par litre, tantôt pour 100 g, tantôt par kg. Nous l'avons toujours exprimée soit par litre, soit par kg.

D'après le Bulletin d'Information du Laboratoire coopératif n° 69 (novembre 1969).

visoirement » l'addition, dans les crèmes destinées à la préparation des beurres fermiers, d'un antiseptique dangereux, l'acide borique. Quarante-huit ans après, le provisoire durait toujours. Ce n'est qu'en 1964, que l'acide borique fut enfin interdit.

Au nom du « food-appeal », c'est-à-dire les couleurs, les odeurs, les goûts qui font vendre et incitent le consommateur à acheter, le fabricant se donne bonne conscience. Il faut bien avouer qu'il n'est pas le seul en cause, les consommateurs sont aussi responsables. La majorité d'entre nous se laisse prendre à l'apparence d'un aliment : la couleur d'abord, puis l'arôme. Le goût se perd. « Sur dix personnes, une seule est capable de reconnaître un goût de fraise à des bonbons aromatisés à ce fruit mais colorés en jaune », affirment les chimistes-aromatiseurs. Une récente enquête de l'Institut de Recherches de communication et de motivation de Genève le confirme.

Elle a de quoi inquiéter non seulement tous les gastronomes, mais ceux pour qui la qualité de la nourriture fait partie de la qualité de la vie. Nous perdons la saveur des choses : « la faculté de perception des sensations olfacto-gustatives de l'homme moderne s'estompe de plus en plus, soit à cause de facteurs intérieurs : déséquilibre affectif, tension nerveuse, stress... soit à cause de facteurs extérieurs : abus de médicaments, pollution de l'air... ».

Pour un prix de revient en moyenne 4 fois plus élevé, pourquoi un industriel miserait-il sur la qualité de produits naturels, si le consommateur ne voit même plus la différence ? A plus ou moins longue échéance, c'est ce qui arrivera, si on n'y prend pas garde.

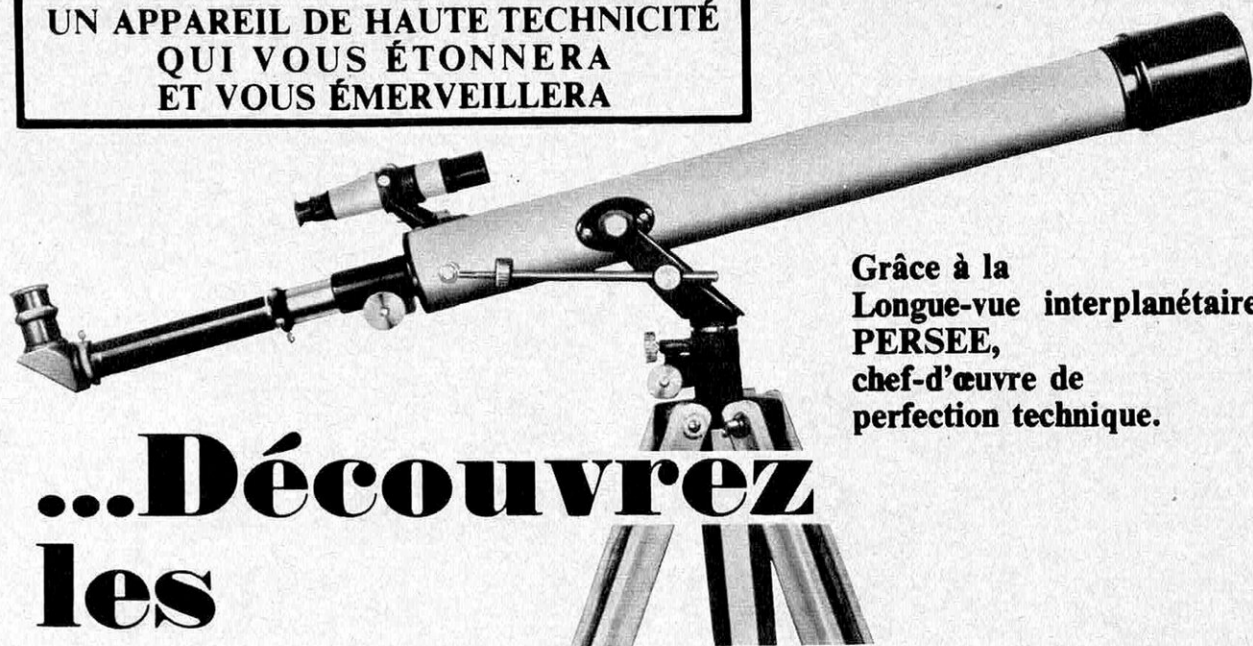
En théorie, tout le monde est d'accord. « Aucune technologie ne nécessite l'emploi de colorants », affirmait Hugues Gounelle de Pontanel, nutritionniste, directeur de l'Institut de Recherches Foch, dans un récent communiqué à l'Académie de Médecine. « Celui-ci repose sur des comptes de la demande des consommateurs, approuvée et dirigée par le désir de vendre à la limite de la falsification. Des interdictions devraient être édictées et un étiquetage informatif en clair rigoureusement imposé. »

François Custot, directeur du laboratoire coopératif pour la défense des consommateurs, est tout aussi catégorique : « Il faut réduire considérablement le nombre des additifs, et contrôler plus sévèrement les doses admises pour les autoriser. Comme l'amarante, les nitrates, les nitrates, l'anhydride sulfureux, le chloramphénicol, qui sont de réels sujets d'inquiétude. Les études de nos laboratoires l'ont prouvées. Aucune réaction officielle jusqu'ici. Pas par mauvaise volonté des administrations (répression des fraudes, services vétérinaires, santé publique) qui font ce qu'elles peuvent dans des conditions difficiles ; mais certainement par manque de moyens, de crédits, de laboratoires ».

Dans la pratique, l'emploi à tort et à travers d'additifs alimentaires, souvent inutiles devient un réel danger pour notre santé. Il ne reste plus qu'à agir. Et vite.

Sophie SEROUSSI ■

UN APPAREIL DE HAUTE TECHNICITÉ
QUI VOUS ÉTONNERA
ET VOUS ÉMERVEILLERA



Grâce à la
Longue-vue interplanétaire
PERSEE,
chef-d'œuvre de
perfection technique.

...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres

PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète MARS et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.

PARTICIPEZ A LA VIE QUI SE DÉROULE A PLUSIEURS KILOMÈTRES DE VOUS.

De votre domicile, grâce à PERSEE, vous pénétrerez dans l'intimité des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

EXPLOREZ, SANS VOUS DÉPLACER, LA GRANDE AVENTURE DU MONDE, POUR UNE SOMME MODIQUE PAR MOIS

La Longue-vue PERSEE qui possède un objectif en fluorure de magnésium (utilisé par le Ranger VII qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera. Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-Vue PERSEE. Retournez ce bon :

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

- 3 oculaires interchangeables.
- 1 filtre jaune pour observer le sol de la Lune.
- 1 filtre iodé, pour observer le Soleil.
- 1 objectif achromatique 60 m/m de diamètre, en FLUORIDE DE MAGNÉSIUM.
- 1 lunette de visée 24 x 5.
- 1 redresseur et filtre d'image.
- 1 crémaillère de précision pour la mise au point.
- 1 trépied de sol télescopique avec tablette pour poser tous les accessoires.
- orientation azimutal par vis micrométriques.
- livrée dans une belle mallette contenant la Longue-Vue et tous ses accessoires.

BON GRATUIT PRIORITAIRE

Veuillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE. Je joins 2 tim. à 0,80 pr env.

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 11)

47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

LES PROGRÈS ET LES ABUS DE LA MINIATURISATION

Il existe des chefs-d'œuvre de miniaturisation permis par les progrès de la micro-électronique et de la photochimie. Mais c'est aussi une mode conduisant à la dégradation de la qualité des images. Déjà des constructeurs réagissent.

► Le dernier Salon de la Photo et du Cinéma, qui s'est tenu il y a quelques semaines à Paris, a montré une fois de plus que la recherche d'une réduction du poids et du volume des matériels de prise de vue, de projection et de laboratoire est un objectif permanent des constructeurs. A priori d'ailleurs, cette tendance n'apparaît pas comme un progrès car l'idée de miniaturisation est loin d'être nouvelle. Pratiquement, elle est née avec la pellicule photographique, en 1888-1890. Dès cette époque, en effet, des tentatives furent faites pour commercialiser des appareils photographiques de formats miniatures qu'on dissimulait dans une montre dont le remontoir contenait l'objectif, dans une cravate, avec, cette fois, l'objectif dans l'épingle du plastron, dans une poignée de parapluie ou dans un chapeau melon. L'idée fit son chemin, tant en photo qu'en cinéma. En 1895, l'Anglais Birt Acres créa une pellicule de 17,5 mm pour le cinéma, donc à peine plus large que celle du 16 mm. Charles Pathé fit plus petit en 1922 en réalisant le 9,5 mm. Un peu plus de dix ans après, ce fut l'avènement du 8 mm créé par Kodak en France. Parallèlement, pour la photo, Oscar Barnack lança le 24 × 36 mm pour Leitz en 1924. Quant au plus petit des formats, le 8 × 11 mm de Minox, il existe, depuis 1938,

date où il fut créé dans une usine de Riga (laquelle n'appartenait d'ailleurs pas à la société Minox, celle-ci n'ayant été constituée qu'après la seconde guerre mondiale).

Depuis, on n'a pas fait mieux. L'image du système 110, lancé en 1972 (format 13 × 17 mm) est plus grande que celle du Minox, tout comme l'image du super 8 créée en 1965 est plus grande que celle du 8 mm classique (de 50 %). Mais ces systèmes se sont généralisés et, malgré cette évolution, les progrès techniques ont accru les performances des matériels et la capacité des émulsions.

A l'époque d'Oscar Barnack, la définition des images 24 × 36 mm ne pouvait supporter la comparaison avec celles que produisaient les chambres grands formats couramment utilisées et le succès du petit format ne reposait alors que sur la maniabilité du Leica et sur ses possibilités irremplaçables en reportage et en photographie sur le vif.

Quant aux miniformats d'avant et d'après la dernière guerre, leur emploi était si délicat et les résultats si souvent détestables, qu'ils ne purent jamais s'imposer comme formats courants. On ne saurait contester qu'aujourd'hui le 24 × 36 permet d'obtenir des images de haute qualité de façon courante, ce qui en fait le format le plus apprécié des photographes, ni que le miniformat a acquis une qualité telle qu'il est devenu



le seul format grand public depuis la naissance du 110. A la base de cette évolution, il y a les immenses progrès accomplis dans la fabrication des surfaces sensibles. En particulier, sans l'amélioration de la définition et de la finesse des couleurs des émulsions modernes, le système 110 n'aurait pas pu voir le jour.

Le matériel de prise de vue, de son côté, a bénéficié des apports de l'électronique, notamment des circuits imprimés et intégrés. L'usinage des pièces mécaniques, les techniques de montage des appareils, se sont également affinées. Les appareils 24×36 reflex sont devenus relativement compacts, alors qu'il y a moins de 10 ans on les critiquait parce qu'ils avaient acquis un volume et un poids qui leur enlevaient les avantages du petit format. Si le record est ici détenu par l'Olympus OM-1 (et bientôt l'OM-2) avec un poids de 660 g et un encombrement de $13 \times 8 \times 8$ cm environ (avec objectif 1,8/50 mm), plusieurs autres reflex actuels sont presque aussi petits : moins de 900 g avec objectif de 50 mm et dimensions voisines de $14 \times 9 \times 9$ cm. Tel est le cas des trois nouveaux Asahi Pentax à baïonnette, des Fujica, Minolta XE-1, Miranda dX-3, Nikkormat EL, Praktica LTL, Rolleiflex SL 350 et Yashica FX-1.

Ce gain de poids et de volume est encore plus net avec les 24×36 non reflex qui, à part le Léica M5, sont tous plus ou moins compacts. La plupart mesurent environ $11 \times 7 \times 6$ cm et pèsent entre 350 et 450 g. Le Rollei 35 a longtemps tenu la première place avec 370 g et un encombrement de $97 \times 60 \times 32$ mm. Elle vient de lui être ravie par le Minox 35 EL qui mesure $10 \times 6 \times 3$ cm et ne pèse que 190 g. Malgré cette caractéristique, cet appareil n'en est pas moins un modèle perfectionné, automatique, avec obturateur électronique procurant les vitesses de 1/500 à 30 s.

Un processus irréversible

A ce stade de la miniaturisation, les compacts 24×36 ne sont pas plus gros que beaucoup d'appareils 110. Ceux-ci, tels les Agfamatic Sensor ou les Rollei A 110, n'en sont pas moins des chefs-d'œuvre de miniaturisation. Le Rollei A 110, en particulier est l'un des plus petits ($84 \times 44 \times 30$ mm et 185 g) tout en étant l'un des plus perfectionnés grâce au recours à un obturateur électronique (cellule au silicium réglant les vitesses de 1/400 à 4 s et le diaphragme, Objectif Tessar à 4 lentilles, dispositif de flash automatique).

La création de pièces et de circuits miniaturisés a tout autant permis de diminuer l'encombrement des chambres de moyens formats. C'est plus particulièrement le cas des appareils électroniques Rolleiflex SLX (format 6×6 , poids : 1 300 g, cotes : $14 \times 8 \times 10$ cm) et Mamiya

M 645 (format $4,5 \times 6$ cm, 1 500 g et $15 \times 12 \times 10$ cm avec objectif de 80 mm).

En cinéma, les mêmes causes ont conduit à des caméras compactes dont certaines ont le poids et le volume d'un petit appareil photographique : Agfa Microflex ($15 \times 10 \times 4$ cm et 570 g), Bauer Star XL ($15 \times 8,5 \times 5$ cm et 360 g), Canon Auto Zoom 318 M ($17 \times 8 \times 6$ cm et 470 g), Eumig Mini 5 ($16 \times 8 \times 5$ cm et 660 g), Elmo Super 103 T ($16 \times 9 \times 6$ cm et 550 g). La micro-électronique permet aujourd'hui, dans des caméras super 8, d'incorporer un étage sonore avec amplificateur et tête d'enregistrement. Le record de miniaturisation dans ce type de matériel revient à Agfa-Gévaert avec ses caméras Movexoom MOS Electronic. L'emploi d'un circuit intégré MOS qui, dans le volume d'une pièce d'un centime groupe les fonctions de 1 500 transistors a permis de construire des caméras mesurant $9,8 \times 4,1 \times 1,5$ cm. Malgré ces très faibles dimensions, le modèle sonore Movexoom Sound MOS Electronic possède un macrozoom 1,8/6-60 mm à 2 vitesses, un viseur reflex télémétrique, des fréquences de 18 à 54 im./s, le fondu enchaîné automatique, un retardateur, un réglage automatique de l'exposition avec correction pour contre-jour, une synchronisation au flash, la télécommande et un étage amplificateur sonore avec tête d'enregistrement et modulation automatique.

Une autre caméra, la Beaulieu 5008 s, également sonore, de faible volume quoique non compacte (poids 1 700 g sans objectif), possède des perfectionnements similaires mais sa conception est de classe professionnelle, la partie sonore, notamment, étant susceptible de fournir une bande haute fidélité.

Les effets de la miniaturisation se sont aussi manifestés dans le matériel de projection en ayant permis d'incorporer des systèmes de télécommandes, de commande automatique, de mise au point automatique, de sonorisation, y compris sur les appareils compacts pour le 110. En cinéma, les modèles sonores comportent en outre un véritable magnétophone qui s'intègre à l'appareil sans en accroître sensiblement le volume. En matière de flash, les choses sont encore plus nettes, la plupart des modèles électroniques pour amateurs n'étant pas plus gros qu'un ou deux paquets de cigarettes et comportant malgré cela une cellule photorésistante et un calculateur dosant la durée de l'éclair en fonction de la lumière nécessaire à une bonne exposition. Même l'optique, dans laquelle pourtant n'entre aucun circuit électronique devient compacte. Ici, c'est le recours à de nouveaux verres et à de nouvelles formules établies avec le concours d'ordinateurs qui a permis de limiter le volume des objectifs, y compris des zooms. Malgré cette diminution, un objectif moderne comporte souvent une grande ouverture, possède un tirage de mise au point important et sa monture est équipée de divers dispositifs (diaphragme automatique pour les objectifs des

reflex, couplage de posemètre, couplage pour assurer l'automatisme des réglages au flash).

Les exemples de matériels et de dispositifs qui bénéficient d'une diminution de volume pourraient être multipliés. D'un Salon de la Photo au suivant, de nouveaux progrès dans ce sens sont réalisés. Parfois, on se prend ainsi à imaginer que le processus pourrait être sans fin. Combien d'observateurs, il y a dix ans, ont imaginé qu'on construirait un jour un 24×36 perfectionné de 190 g, que le miniformat serait le format des photographes du dimanche ou qu'on réaliserait des flashes électroniques automatiques à calculateur et dispositif économiseur d'énergie de moins de 100 g et d'une vingtaine de centimètres cubes ? Certes, on ne peut pas réduire un appareil au-dessous du format de l'image. Mais une telle barrière n'est pas aussi infranchissable qu'il paraît car il suffirait de créer un super miniformat (par exemple sur pellicule 8 mm ayant la finesse du microfilm et donnant une image au format du super 8 cinéma) pour que le processus de miniaturisation se poursuive en photographie.

Flashes de poche mais non sans reproches

A la vérité, la miniaturisation n'est pas sans inconvénients. Trop souvent, le jeu de la concurrence commerciale dont les orientations sont épaulées par des slogans publicitaires contestables, l'impose à des matériels où elle se révèle plus nuisible qu'efficace.

Un exemple, celui du flash électronique dont il existe aujourd'hui un nombre très élevé de modèles (beaucoup trop à notre sens) le montre facilement. Tel constructeur ayant annoncé à grand renfort de publicité qu'il avait réalisé le plus petit flash électronique du monde, son concurrent le plus proche s'empresse de faire un modèle plus petit encore. C'est ainsi qu'il existe aujourd'hui des flashes miniatures d'une centaine de gammes ou moins. Mais cette diminution de volume n'a pu être obtenue que par une diminution du nombre-guide (quand ce n'est pas aussi de la robustesse et de la fiabilité). Généralement ces flashes ont un nombre-guide de 16 ou 17 pour 100 ASA. Le calcul montre qu'un tel flash ne permet de travailler en Kodachrome 25 qu'à un diaphragme de 1:8 à 1 m ; à 3 m il faut opérer à 1:2,5, c'est-à-dire sans profondeur de champ. Autant dire que la plupart du temps on ne peut pas opérer valablement ; le recours au flash indirect (le seul qui procure une lumière douce) est alors interdit. A moins de travailler uniquement avec des émulsions de 160 à 200 ASA, ce qui ne peut être considéré comme une solution satisfaisante. Au surplus, les réflecteurs de ces lampes éclair miniatures sont petits et mal conçus : ils ne répartissent pas la lumière de façon homogène dans tout le champ, le nombre-guide annoncé conduisant très souvent à des sous-expositions

dans les angles. L'acheteur qui choisit un tel instrument ne fait que se laisser séduire par la formule du flash de poche sans se rendre compte de ses limites. Mieux informé, il choisirait un modèle plus efficace ayant un nombre-guide au moins deux fois plus élevé. A peine plus gros, un tel flash se classe encore parmi les modèles de poche et ne représente pas une dépense beaucoup plus élevée.

Le concept de matériel de poche est, aujourd'hui, très à la mode. C'est ainsi qu'une catégorie d'appareils photographiques est devenue « pocket » et que ce terme est déjà synonyme de miniformat 110. De fait, bien des amateurs achètent un miniformat 110 simplement parce qu'à leurs yeux c'est le seul matériel de poche. Ils ignorent que certains modèles 24×36 ne sont pas plus gros ou guère plus gros et tiennent tout aussi bien dans une poche. De plus, en mettant l'accent sur les avantages d'un matériel miniaturisé à outrance, on passe sous silence ses inconvénients et, en particulier, les problèmes de qualité, qu'on suppose ainsi résolus. Or, quelles que soient les performances des miniformats, elles ne sont jamais comparables à celles de formats plus grands.

Entendons-nous bien : il n'est pas question ici de condamner le système 110 dont nous savons parfaitement le progrès qu'il représente ; non seulement d'ailleurs sous l'angle de l'encombrement, mais aussi pour la simplicité du chargement par cassette et pour l'économie de matière première qu'il apporte (essentiellement en surfaces sensibles). Nous souhaitons simplement attirer l'attention des amateurs sur les limites du 110 et ses difficultés d'utilisation autant que sur ses avantages, afin que leur choix se fasse en connaissance de cause, qu'ils adoptent le 110 s'ils estiment que celui-ci correspond à leurs besoins, mais qu'ils aient la possibilité de se tourner vers un autre matériel s'ils sont exigeants.

Des images dix fois moins détaillées

Il faut tout d'abord rappeler qu'un format miniature ne peut jamais procurer d'image de qualité égale à celle d'un format plus grand. L'image 13×17 mm du 110, en effet, ne peut contenir autant d'informations que l'image 24×36 mm, pas plus que celle-ci d'ailleurs ne peut en contenir autant que l'image 6×6 . Imaginons que nous utilisions une émulsion moyenne, capable d'enregistrer 2 500 points par millimètre carré. L'image 13×17 mm du 110 pourra contenir un peu plus de 500 000 points alors qu'en 24×36 on en enregistrera quelque 2 millions, soit 4 fois plus. Il est ainsi évident que pour un même sujet (par exemple un visage), le 24×36 peut donner 4 fois plus de détails que le 110. Si l'on effectue cette comparaison avec le cinéma, par exemple super 8, on

constate qu'avec la même émulsion on ne peut plus enregistrer qu'environ 50 000 points, soit dix fois moins qu'en 110 et 40 fois moins qu'en 24×36 . On comprend que l'image d'un film d'amateur soit toujours moins belle que l'image photographique.

Il y a plus : la perte de qualité en format miniature est encore accrue par un risque de bougé à la prise de vue, plus important qu'en petit ou moyen format. Lorsqu'on opère à la main, un appareil léger et de faible volume se tient mal et est plus difficile à immobiliser qu'un modèle plus gros. Déclencher sans bouger exige alors une excellente technique et beaucoup d'attention, qualités qui, précisément, sont rares chez les acheteurs d'appareils 110, lesquels ne sont pratiquement jamais des « mordus » de la photo.

La médiocre netteté résultant d'une mauvaise prise de vue est encore amplifiée à l'agrandissement ou à la projection et ce, beaucoup plus avec du miniformat qu'avec du 24×36 ou du 6×6 , pour la simple raison que, pour obtenir des images de mêmes dimensions, le rapport d'agrandissement est plus important. Ainsi, pour obtenir une image sur papier au format standard 7×10 cm, le rapport linéaire d'agrandissement est de 5,8 environ avec une pellicule 110, de 2,7 avec du 24×36 et de 1,6 avec du 6×6 . Cette différence de rapport d'agrandissement, de plus, joue sur tous les défauts qui peuvent apparaître. Ainsi, il importe de conserver à l'image sur miniformat le maximum de finesse durant le traitement. A cet effet, un révélateur grain fin est nécessaire. De même, les taches, poussières collées, rayures et empreintes sur le film sont à éviter car, très amplifiées, elles sont très apparentes sur les épreuves. Tout ceci montre qu'un miniformat exige beaucoup de soins et de précautions lors du traitement et de l'agrandissement. Or, rares sont les laboratoires vraiment spécialisés pour travailler ainsi dans les conditions optimales.

Les incidences mécaniques

En cinéma, les problèmes sont similaires. Une caméra trop légère, tenue en mains pour filmer, est difficile à stabiliser. Or un manque de stabilisation se traduit sur l'écran par des images qui dansent désagréablement. Ici encore, ce qui est critiquable, c'est l'excès dans la réduction du poids. Car à l'inverse, les résultats ne sont pas meilleurs avec une caméra trop lourde. Les professionnels qui utilisent parfois durant de longues heures de grosses caméras 16 mm ont toujours apprécié les allègements qui leur ont été apportés par les fabricants.

La miniaturisation pose parfois de sérieux problèmes de construction qui ne sont pas toujours résolus de façon totalement satisfaisante. Ainsi, la diminution du volume des appareils télémétriques a-t-elle pour conséquence de raccourcir la base du télémètre et de lui faire perdre de son efficacité. C'est le cas sur les appa-

reils compacts. Certes de nos jours, cet inconvénient est en partie compensé par un usinage plus fin des pièces utilisées et des tolérances plus étroites lors du montage. Mais il n'en reste pas moins qu'il y a perte, car ces mêmes progrès appliqués à un appareil classique comme le Léica M5 confèrent au télémètre une exactitude accrue et des conditions de travail plus rapides.

En diminuant le volume d'un appareil, on peut aussi compromettre le bon fonctionnement d'un obturateur si celui-ci est à rideaux. Dans ce type d'obturateur, on le sait, l'exposition est assurée par le déplacement d'une fente devant l'émulsion. Il est indispensable que cette translation soit constante si l'on veut que l'exposition soit homogène. Or, au début du mouvement des rideaux, il y a un temps d'accélération avant que la vitesse soit constante. Sur les appareils classiques, on s'arrangeait pour que le début du défilement de la fente (donc la phase d'accélération) se situe avant que la fenêtre image ne soit atteinte. En diminuant la longueur du boîtier, on a évidemment été obligé de réduire cet espace neutre. Aussi, il n'est pas rare qu'un appareil compact à obturateur à rideau n'assure pas une exposition parfaitement homogène sur toute la longueur de l'image. Ici encore, les progrès techniques modernes peuvent apporter un remède au mal. Ainsi, sur l'Olympus OM-1, le plus compact des reflex, on a compensé la brève course des rideaux en les confectionnant avec de la toile ultra-légère, en les montant sur un tambour spécial et en réduisant les frictions au moyen de 4 roulement à billes. Sur la plupart des autres appareils compacts, la difficulté a été éliminée en abandonnant les rideaux classiques au profit de lamelles métalliques assurant un défilement non plus sur la longueur, mais sur la largeur du format (obturateurs Copal). C'est une solution similaire qui a été adoptée sur le nouveau Mamiya M 645 pour le format $4,5 \times 6$ cm. En moyen format, en effet, la diminution du volume d'un boîtier risque d'avoir une incidence très sensible sur le fonctionnement d'un rideau classique en raison de son poids et des frottements qui lui confèrent une plus grande inertie qu'en 24×36 mm.

Il est encore un domaine important où la diminution d'encombrement n'est pas sans influence sur la qualité des images : c'est celui de l'optique. En particulier, pour diminuer le poids de certains objectifs, les fabricants ont réduit le diamètre des lentilles, notamment du groupe frontal. Cela s'est fait en partie en sacrifiant un peu la définition dans les angles, la couverture de l'objectif, ou sa luminosité.

Sur de bons objectifs, cette perte de qualité peut être contenue par les progrès de l'optique moderne. L'exemple d'Olympus dont les objectifs pour l'OM-1 sont très compacts, en témoigne. Mais de tels objectifs restent relativement coûteux. Et, avec certains types, il est certain qu'une construction plus classique aurait permis un grain très sensible de qualité.

Roger BELLONE ■

HIVER: FAIRE FEU DE TOUT BOIS

Pendant des siècles, le froid s'est combattu avec des bûches. Et ce n'est pas être nostalgique du passé que de croire aux avantages du chauffage au bois ; à la campagne, c'est même la calorie la plus économique.

► Parce qu'il y a tout de même du pétrole malgré la crise, et du gaz, et du charbon pour ceux qui aiment le solide, on en vient à oublier qu'il reste encore un moyen de faire du feu pour ne pas geler l'hiver : le bois.

Le bois peut-il encore se comparer aux autres combustibles de chauffage, hors le côté plus folklorique que rationnel des cheminées d'agrément dans les résidences secondaires ? A cette question, le Centre Technique du Bois, qui en France s'occupe de tout ce qui concerne ce matériau, répond : oui, à condition d'être bien utilisé. C'est-à-dire là où il est abondant, commode, bon marché et brûlé dans des appareils efficaces. C'est-à-dire que la cheminée, malgré son charme, n'est pas l'outil idéal et que, en principe, le bois est destiné aux maisons de campagne.

Or il faut bien dire que, même pour les résidences secondaires, c'est un procédé auquel on pense rarement. Il a pourtant l'avantage de nécessiter un investissement beaucoup moins lourd qu'une installation de chauffage central au fuel, et d'être indéniablement plus naturel, pour ne pas dire plus sportif : il ne suffit plus d'appuyer sur un bouton pour avoir chaud. C'est en quelque sorte un retour à la nature sûrement bénéfique pour la santé, mais qui demande de se remettre en mémoire quelques connaissances utiles. Tout d'abord, le bois de feu provient en majeure partie de la forêt, soit des taillis, soit des cimes de grands arbres ; le reste est fourni par les surfaces boisées des propriétés rurales.

Dans le commerce, ce bois de chauffage à usage domestique est surtout fait de ce qu'on appelle du bois de corde : soit des rondins de 7 à 14 cm de diamètre, soit des quartiers, taillés à partir de rondins de plus de 14 cm qu'on aura fendus selon la longueur pour les ramener à un petit diamètre.

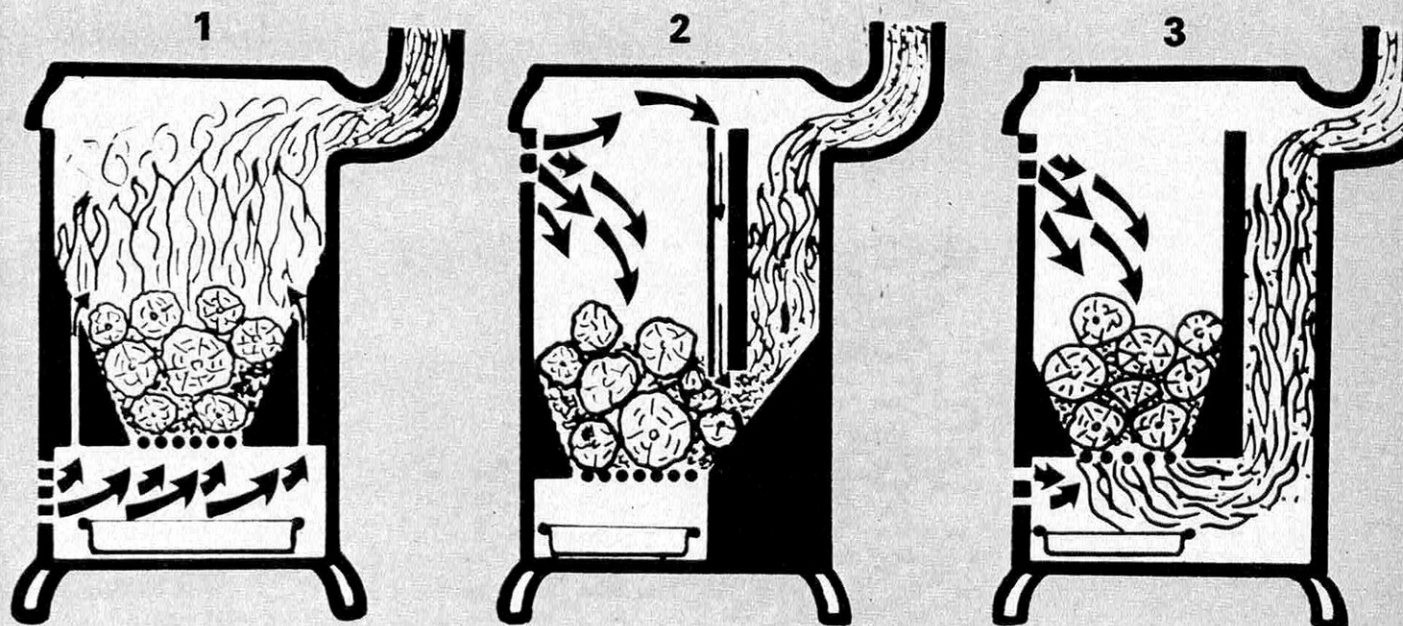
Quant à la longueur de la bûche, elle est standardisée entre 1 m et 1,14 m. Le stère n'est autre qu'un tas de bois cubique ayant 1 m de côté. Mais cela ne fait pas 1 m³ de bois, car les bûches ne sont pas des briques et le tas comprend donc une bonne proportion de trous. Avec des branches courbes, il peut d'ailleurs y avoir plus de vide que de bois, ce qui n'est pas très rentable à l'achat. On se doute bien que si le gruyère était vendu au volume, on paierait très cher une fameuse portion de trous. Acheter le bois en stères réclame donc un bon coup d'œil, car le facteur d'empilage, rapport entre le volume apparent et le volume réel de bois contenu dans le tas cubique peut varier pratiquement du simple au double. C'est le sapin qui a le meilleur facteur : de 1,3 à 1,6 ce qui veut dire que le volume réel de bois par stère est de 0,76 à 0,62 m³. A l'autre bout avec les branches courbes, on arrive à 2 et même plus, c'est-à-dire qu'il y a au moins la moitié de vide.

Heureusement, on trouve aussi le bois livré au poids pour les 4 divisions de la bûche standard à peu près métrique. Les longueurs sont d'ailleurs normalisées : 20, 25, 33 et 50 cm, à quelques cm près. Mais un autre facteur va venir entacher cette mesure : la densité, qui elle est fonction de la teneur en eau, c'est-à-dire du pourcentage de poids d'eau contenu dans le bois par rapport à son poids idéal lorsqu'il est totalement déshydraté, donc sec. Or, sur pied, un arbre contient en poids de 50 à 100 % d'eau, parfois même davantage dans le cas de certaines espèces tendres. Admettons 75 % en moyenne. Après la coupe, cette eau s'évapore peu à peu et avec un séchage à l'air libre suffisamment prolongé, le degré d'humidité descend autour de 20 %, voire même 15 % dans le meilleur des cas. Mais il faut en moyenne au moins un an pour atteindre ce chiffre.

On conçoit qu'il est donc difficile de donner une densité précise, celle-ci, à 15 % d'humidité, variant de 0,4 (peuplier, tilleul, sapin) à 0,9 pour les essences plus dures (chêne, charme, hêtre). Acheter au poids demande donc encore un certain flair pour ne pas payer l'eau au prix de la cellulose. Notons qu'il n'y a pas que de la cellulose, en fait, mais aussi de la lignine et de l'hémi-cellulose. Du point de vue de

NE PAS PAYER TROP CHER LE VIDE

Nature du bois mis en stère	Volume réel de bois	Pourcentage de vide
Sapin		
a) fendu en quartier, écorce unie	0,76	24 %
b) fendu en quartier moins régulier	0,62	38 %
Hêtre		
a) très bien fendu	0,77	23 %
b) quartier fente difficile ...	0,65	35 %
c) rondin uni	0,60	40 %
d) rondin courbe	0,58	42 %
Chêne		
a) lisse bien fendu	0,68	32 %
b) raboteux fente difficile ..	0,61	39 %
c) rondin de cime	0,55	45 %
d) branches courbes	0,46	54 %



PLUS D'AIR, PLUS DE CHALEUR

Pour exploiter au mieux la combustion du bois, il faut dépasser le schéma ancien. Le cas le plus simple, en 1, à combustion verticale comporte une arrivée d'air supplémentaire au niveau des flammes. En 2, combustion horizontale, l'air secondaire arrive de haut en bas derrière le foyer. En 3, combustion inversée, l'arrivée d'air par le haut est doublée par une arrivée secondaire en bas. Cette double d'admission d'air relève de beaucoup le rendement calorifique.

la chimie élémentaire, le bois c'est 50 % de carbone, 43 % d'oxygène, 6 % d'hydrogène et 1 % d'azote pour ce qui concerne les composés organiques, les seuls d'ailleurs qui soient combustibles. Les composés minéraux, qui ne dépassent pas 1 à 2 % du bois déshydraté, sont en majeure partie formés de chaux, magnésie, potasse, silice et acide phosphorique. Incombustibles, ces composés restent sous forme de cendres.

Le reste brûle ; la chose est connue, et pourtant cette combustion est beaucoup moins simple qu'il n'y paraît, et d'abord parce que ce n'est pas le bois qui brûle au départ comme on pourrait le croire, mais des gaz normalement inclus dans les fibres. A partir d'une température de 300°, très facilement atteinte par une allumette, la chaleur agissant sur le bois provoque un dégagement de gaz dont une bonne part est combustible. Ce sont ces gaz qui, se combinant à l'oxygène de l'air, brûlent à la surface du bois avec un important dégagement de chaleur. Et cette chaleur entraîne à son tour la volatilisation des gaz inclus dans des couches plus profondes.

Une fois ce cycle amorcé, la chaleur dégagée par l'inflammation des hydrocarbures légers augmente de plus en plus et atteint successivement toutes les couches du bois. Celui-ci est alors décomposé, libérant d'importantes quantités de gaz combustibles qui s'échappent par les pores et par les fentes, et se transformant en charbon de bois. Et lorsque tous les hydrocarbures ont été libérés, ce charbon de bois se trouve à son tour en contact avec l'oxygène et devient incandescent : c'est une combustion lente qui se fait presque sans flammes et forme les braises. A la fin, les cendres en quantité très faible : 1 à 2 % du poids initial.

Précisons que si le bois est brûlé à l'air libre, ou

même en cheminée ouverte, une partie des gaz combustibles s'échappe sans avoir brûlé, sous forme de méthanol, de méthane, d'hydrogène et d'acétylène, tous gaz dont la température d'inflammation est assez élevée. Bien sûr, on retrouve également dans les composés volatilisés l'eau contenue dans le bois, avec de faibles proportions de goudrons et autres. La fumée est d'ailleurs constituée de cette vapeur d'eau associée à des goudrons et à quelques cendres. Précisons enfin que la température de combustion varie en fonction de l'humidité relative : elle va de 1 000 à 1 800 °C dans le meilleur des cas. Ce qui explique que les anciennes civilisations aient pu fondre le fer avec le bois, puisque ce métal devient liquide à partir de 1 500°.

Ce n'est toutefois pas la température de combustion qui est intéressante, mais le pouvoir calorifique : c'est la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids de ce corps. Et la température atteinte dans la pièce chauffée dépend directement de ce pouvoir calorifique. Pour le bois, aussi étonnant que cela puisse paraître, ce facteur varie assez peu suivant les essences, c'est-à-dire suivant l'arbre d'où provient le bois. Mais, par contre, il varie beaucoup en fonction du degré d'humidité, ce qui amplifie le problème déjà vu de l'achat au poids : non seulement on paie plus cher le bois humide, mais en plus il chauffe moins bien.

En moyenne, donc, le bois déshydraté (sec absolument) donne de 4 300 à 4 500 calories par gramme. Dans le bois d'arbres à feuilles, c'est le charme qui a le meilleur pouvoir calorifique. Avec les arbres à aiguilles, sapins et autres, ce pouvoir est un petit peu plus haut du fait de la résine, le pin venant en tête. Mais si on ramène le pouvoir calorifique au volume, pour ceux qui achètent en stères, on trouve des différences assez sensibles selon les arbres. Dans

ce cas, c'est le charme qui vient en tête suivi du hêtre et du chêne ; le bois de conifère étant moins intéressant du fait de sa faible densité. Au-delà de cette classification, un élément va jouer un plus grand rôle encore : la teneur en eau. Car, lors de la combustion, la chaleur dégagée servira déjà à chauffer l'eau, ce qui réclame beaucoup de calories, puis à la vaporiser, ce qui en réclame encore plus (de 4 à 5 fois), et enfin à porter cette vapeur à la température du foyer.

Au total, autant de calories perdues puisque la vapeur est rejetée dehors. Ce qui explique que le pouvoir calorifique du bois varie beaucoup selon son degré d'humidité. Et s'il peut atteindre plus de 4 000 cal/g pour du bois totalement desséché, il tombe à 3 500 cal/g avec un bois à 15 % d'eau qu'on peut considérer comme du bois très sec, et descend à 2 500 cal/g à 35 % d'humidité correspondant à des bûches métriques stockées sous abri pendant 6 à 9 mois, ou laissées à l'air libre pendant au moins un an. Mentionnons le fait que les rondins sèchent moins vite que les quartiers et qu'il est difficile à un amateur d'évaluer au coup d'œil le degré d'humidité d'une bûche. Il vaut mieux tabler sur le temps : 18 mois à 2 ans de séchage, dit le Centre Technique du Bois.

Dans ces conditions, pour faire des comparaisons économiques, on peut considérer que 1 kg de bois dur sec, dont le pouvoir calorifique est de l'ordre de 3 500 cal/g, donne la même quantité de chaleur que 450 g d'antracite, 520 g de coke, 340 g de fuel ou 320 g de butane, dont les pouvoirs calorifiques s'étendent de 6 800 cal/s pour le coke à 11 000 pour le butane. En ville, notre kg de bois revient à 35 cts, et fournit la même chaleur que 27 cts d'antracite (450 g à 60 cts le kg) ou 26 cts de fuel (340 g à 76 cts le kg). Seul le coke revient plus cher : 37 cts (520 g à 72 cts le kg). Le bois n'est donc pas très avantageux dans ces conditions.

Mais tout change dès lors qu'on est à la campagne. Le prix moyen d'un stère honnête de 400 kg étant de 50 F, cela met notre kg de bois autour de 12 cts. Dès lors, le chauffage au bois est moitié moins cher qu'avec le pétrole ou le charbon.

Ceux qui possèdent une résidence secondaire avec quelques arbres autour sont encore plus avantagés : non seulement le bois ne leur coûte plus un sou, mais de plus le maniement de la hache pour abattre et débiter les arbres entretient une chaleur animale très confortable, même par les hivers les plus rigoureux. Une fois abattue la plantation personnelle et en attendant qu'elle repousse, on

C'EST LE CHARME LE PLUS LOURD

Arbres à feuilles

Peuplier	0,4 à 0,6
Tilleul	0,5 à 0,6
Bouleau	0,6 à 0,7
Châtaignier	0,6 à 0,8
Robinier	0,6 à 0,8
Chêne	0,6 à 0,9
Hêtre	0,6 à 0,9
Charme	0,8 à 0,9

Conifères

Sapin	0,4 à 0,6
Epicéa	0,4 à 0,6
Pin sylvestre	0,5 à 0,6
Pin maritime	0,5 à 0,7
Mélèze	0,6 à 0,7

aura toujours la ressource d'aller tailler discrètement dans les bois du voisin. Cela pour dire que, loin des villes, le chauffage au bois reste, sans contestation possible le seul moyen de concilier une maison douillette et la pétillante santé d'un travailleur de plein air.

Autres bénéfices à mentionner : le bois s'allume facilement, contrairement au charbon ; il ne donne pas des cendres lourdes et salissantes ; ses fourneaux ne tombent pas en panne comme les chaudières à mazout ; il n'est pas triste à manipuler comme le charbon. Ni odeurs désagréables, ni gaz toxiques ; une indépendance totale vis-à-vis de l'étranger et enfin une réelle facilité d'approvisionnement : de quoi convaincre les sceptiques.

Reste à le brûler efficacement. Les poêles anciens, souvent peu étanches, et qui sont presque toujours à combustion verticale n'ont qu'un rendement honnête, sans plus. On fait mieux aujourd'hui, et les spécialistes s'accordent à reconnaître que l'idéal est obtenu avec un foyer à grille de grand volume, ce qui évite de recharger l'appareil tout le temps, et une double arrivée d'air à deux niveaux différents : en dessous de la grille, d'abord, et c'est normal, et ensuite au-dessus ou à côté pour assurer la combustion totale de tous les gaz dégagés. De tels appareils sont dits à gazéification partielle, et leur rendement est très supérieur à celui des anciens modèles.

Chose plus amusante, la combustion n'est plus fatalement verticale, selon la tendance normale des flammes. Elle peut être aussi horizontale, un peu comme dans les anciennes cuisinières, et même inversée, les flammes allant cette fois de haut en bas et débouchant par le dessous de la grille avant de repartir vers le haut derrière le foyer. C'est un procédé qu'on trouve aussi sur des unités de grande dimension destinées au chauffage central. Enfin la poétique cheminée, outre qu'elle constitue la solution la plus simple, peut voir son faible rendement (10 à 20 %) relevé par des dispositifs astucieux qui assurent l'approvisionnement en air de la cheminée par de l'air pris à l'extérieur de la pièce. Cet air est d'abord réchauffé, puis envoyé dans la pièce, renouvelant celui qui est pompé par le feu, ou envoyé, partie dans la pièce, partie dans le foyer. Et cette fois, on peut concilier l'efficacité et l'agrément, ce qui n'était pas toujours le cas autrefois.

Renaud de la TAILLE ■

UN MEILLEUR POIDS SOUS LE MEME VOLUME

POIDS DU STERE SELON LES BOIS (à 25 % d'humidité au moins)

Arbres à feuilles

Peuplier	250 à 350 kg
Bouleau	300 à 400 kg
Hêtre	350 à 450 kg
Chêne	380 à 480 kg

Conifères

Charme	400 à 500 kg
Sapin	250 à 350 kg
Epicéa	250 à 350 kg
Pin	300 à 400 kg
Mélèze	300 à 400 kg

Branchez et respirez

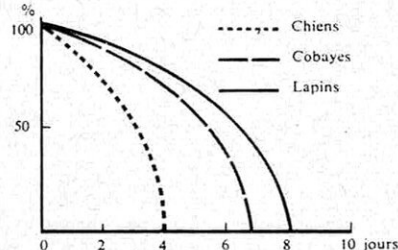


MEDIS 3 : 750 Francs

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 TCHU-JEWSKI, 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. 48 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 _____ 48 S
Code postal _____

UN VIRUS INCONNU A FAIT DOUBLER LE PRIX DES BELONS

Toutes n'en meurent pas, mais toutes en sont atteintes : les huîtres plates disparaissent par millions, victimes d'un micro-organisme, venu d'on ne sait où, et agissant comme un virus. Cette grave épizootie explique pourquoi les belons soient si rares et si coûteuses.

► Profitons de l'hiver pour déguster marennes et belons. Il n'y en a peut-être pas pour longtemps.

Après la portugaise, qui a aujourd'hui complètement disparu des parcs français, l'huître plate est, à son tour, menacée par une maladie mystérieuse. L'huître plate, c'est l'*Ostrea edulis* : la délicate marenne à chair verte (couleur d'une diatomée absorbée par les branchies) et les huîtres à chair blanche, dont la belon et la rare gravette d'Arcachon (les huîtres plates du bassin ayant été décimées par une maladie en 1920).

La nouvelle maladie s'est déclarée en 1968 au nord de la Rade de Brest, dans les Abers Benoît et Wrac'h, au cœur de la région ostréicole Manche-Bretagne-nord, qui occupe plus de 3 000 ha du Domaine public maritime. En 1969, elle était décelée dans les huîtres plates des claires de Marennes et en 1970 dans le bassin d'Arcachon ainsi qu'en Galice, région nord-ouest de l'Espagne. En 1972, elle atteignait Morlaix et en 1973, la rade de Brest. Depuis, la maladie s'est propagée aux autres secteurs d'élevage bretons, notamment en Morbihan. Son évolution semble cependant freinée sur les parcs en eaux profondes des grandes baies ouvertes comme celles du Mont St-Michel, de St-Brieuc ou de Quiberon. Des mortalités atteignant 60 % ou plus du stock d'huîtres plates ont parfois été constatées. Par contre les huîtres creuses (les japonaises qui ont succédé aux portugaises) sont indemnes.

On ne connaît aucun moyen d'arrêter la progression de cette maladie, encore mystérieuse, puis-

qu'on n'a pas pu identifier avec précision le micro-organisme qui la provoque : on sait qu'il s'agit d'un protiste, organisme vivant unicellulaire, qui se reproduit dans les parois de l'organe digestif de l'huître. Lors de sa croissance et multiplication, la cellule parasite subit de nombreuses modifications, pour donner enfin des particules d'allure virale.

La relation précise entre l'huître et le parasite n'est pas complètement définie, et on ne sait pas si l'agent infectieux sécrète des substances toxiques pour l'huître. La maladie se manifeste par un arrêt de croissance de l'huître, une décoloration de ses organes digestifs, et, enfin, un amaigrissement considérable : l'huître prend un aspect glaireux, ensuite elle meurt.

On peut observer la présence du parasite pendant que se manifestent ces symptômes, mais certaines huîtres semblent résister à l'infection, car elles conservent une apparence saine lors de l'enfouissement.

Une huître, pour s'alimenter, peut filtrer plusieurs dizaines de litres d'eau par jour, et c'est ainsi — semble-t-il — qu'elle absorbe les particules infectieuses, qui passent par l'estomac de l'huître, sans s'y développer et, apparemment, sans l'endommager. Le parasite passe ensuite par les canaux digestifs ; ses formes sont encore peu évoluées. Il atteint enfin les diverticules digestifs.

Deux équipes se sont concentrées sur l'étude de cette nouvelle maladie : celle du Laboratoire de Pathologie de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (Sète) et le Laboratoire de Pathologie Comparée de

l'Université des Sciences et Techniques à Montpellier. M. Henri Grizel et ses collaborateurs ont pu constater que ces diverticules sont le site privilégié du développement du parasite. Il semblerait que le parasite évolue d'abord sans entraîner d'importantes modifications de l'organisme de l'huître, mais qu'il détourne progressivement une partie de plus en plus importante du métabolisme de l'huître à son profit. Enfin, il se loge et se développe dans les diverticules digestifs et les obstrue. C'est en fin de cycle que l'on peut observer, au microscope électronique, des particules d'allure virale.

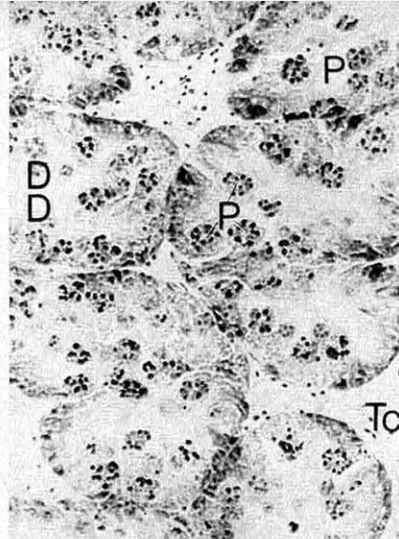
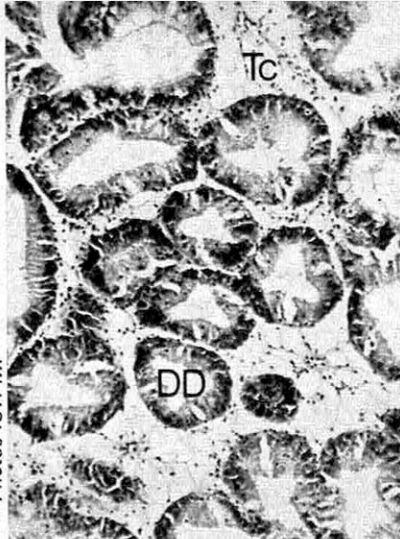
Plusieurs tentatives ont été faites pour tenter d'identifier avec précision l'organisme parasite, qui ressemblerait à des parasites de coquillages connus en Amérique et en Australie. Mais, selon une publication dans Science et Pêche, bulletin de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, « les travaux actuels en microscopie électronique ont montré, à tous les stades, un agencement structurel peu commun, confirmant l'impossibilité présente d'un rattachement à un groupe connu... La multiplication endogène de ces cellules, qui aboutirait à la formation de spores non mobiles, nous conduirait à rapprocher le parasite de l'huître plate des champignons inférieurs, sans que l'on puisse toutefois lui assigner une position systématique au sein de ce groupe. »

Les chercheurs ont donc créé, pour décrire le protiste des huîtres plates un nouveau genre, *Marteilia*, et l'espèce *Marteilia refringens*.

Des études des processus chimiques de la cellule par M. Morel et G. Tige montrent que le parasite subit, au cours de son évolution, des transformations biochimiques importantes. Il contient des acides aminés (constituants des protéines) et de l'ADN, matériau génétique situé dans le noyau de la cellule et assurant la fabrication de cellules identiques lors de la multiplication.

Les observations ont montré que le développement du parasite suit un cycle annuel. En général, c'est à la fin du mois de mars que débute la multiplication du parasite qui se poursuit jusqu'en juin. Alors se produit la phase de maturation des formes les plus évoluées, reconnaissables à leurs granules.

On connaît un moyen de combattre l'infection, mais, hélas, le



A gauche : huître saine, (DD = un diverticule digestif; TC = tissu conjonctif). **A droite :** une huître semblable parasitée. Le protiste (points noirs comme en P) s'est logé dans le diverticule qu'il finira par obstruer.

traitement provoque une mortalité encore plus élevée que la maladie. On a constaté qu'une température inférieure à 10 degrés ralentit l'évolution du parasite, et on a observé que si les huîtres étaient placées dans de l'eau peu salée (15 à 20 pour mille) le pourcentage d'individus infestés diminuait progressivement. Au Laboratoire de la Trinité-sur-Mer en Bretagne, on a immergé plus de 2 000 huîtres de 18 mois et 600 de 2 ans, qui étaient parasitées à 3 %, dans un bassin où l'on maintenait la salinité à 25 ‰ pendant le premier jour, puis à 20 ‰ tout en sursaturant l'eau en oxygène dissous et en maintenant la température entre 9,5 et 11 degrés. Au bout de 5 jours, les huîtres étaient indemnes du parasite, la mortalité ne dépassant pas 1 %. Mais au bout de quelques mois, la mortalité était finalement plus élevée chez les huîtres parasitées et traitées que chez les huîtres parasitées, mais non traitées, et ceci à cause du « douçain », maladie provoquée par l'immersion dans de l'eau insuffisamment salée. On en est donc essentiellement au même point qu'il y a 4 ans, et la maladie continue à se répandre. La disparition d'une espèce d'huître a souvent eu pour cause la surexploitation qui favorise les epizooties.

La surexploitation des bancs naturels en France date du XVIII^e siècle, ce qui explique que l'huître soit devenue depuis peu un luxe, alors qu'elle était auparavant un aliment du pauvre — aliment d'ailleurs aussi complet que le lait. Charles Dickens écrivait, « Il est remarquable que la pauvreté et l'huître semblent toujours aller ensemble, » et les archives du marché de Billingsgate, à Londres, font état de la vente de 500

millions d'huîtres en 1864.

En France, la quasi-totalité de la production relève aujourd'hui de l'ostréiculture, à laquelle l'huître se prête bien puisque chaque huître produit plus de 100 millions d'œufs qui se transforment en larves, lesquelles se fixent volontiers sur n'importe quelle surface lisse — par exemple les tuiles creuses chaulées ou « collecteurs » utilisés par les ostréiculteurs.

La concentration d'huîtres sur une surface relativement réduite favorise la transmission de l'infection et, dans le milieu marin, il n'y a pratiquement rien à faire pour l'arrêter. Ainsi, lorsqu'une huître en particulier se trouve vulnérable à un agent introduit on ne sait comment, elle risque de disparaître, même à l'échelle d'un continent entier, car le transport au gré des vents et des courants ne s'arrête pas.

Ainsi, l'épizootie de 1920, que certains experts comparent à celle qui se produit actuellement, a porté un coup sévère à cette industrie. Aujourd'hui, de nombreux ostréiculteurs redoutent une épidémie généralisée, qui détruirait l'huître plate comme le phylloxera, insecte d'origine américaine, a détruit la quasi-totalité des vignobles français au début du siècle. Le Dr David Alderman, de l'Institut Polytechnique de Portsmouth, signale que l'on a découvert des plateaux à huîtres en matière plastique qui ont dérivé depuis la France jusqu'à l'île de Wight. (Un autre exemple est l'invasion de la côte du Hampshire par une algue Japonaise, la *Sargassum muticum*.)

Selon Alderman, si la nouvelle maladie atteignait les îles Britanniques, elle détruirait vraisemblablement aussi les huîtres plates qui y sont prédominantes.

L'huître creuse en France appartient à un genre différent, la *Crassostrea*. Celle que l'on appelait la portugaise (*Crassostrea angulata*) détruite par dégénérescence ou infection a été remplacée par la japonaise (*Crassostrea gigas*) ou Pacifique, dont le naissain a été importé surtout du Japon, mais qui s'est acclimaté sur nos côtes et s'y reproduit. Devenue « française », elle est commercialisée sous le nom d'huître creuse, et on la trouve sur le marché sous diverses dénominations, correspondant à la méthode d'élevage et la qualité : huîtres parquées, améliorées, fines de claires, ou spéciales.

En fait, rares seraient les gourmets qui pourraient reconnaître la différence entre l'*angulata* dite portugaise et la *gigas* japonaise aujourd'hui dite huître « creuse ». Il n'est d'ailleurs pas impossible que la « creuse » naturalisée française, après avoir été japonaise, soit en fait une portugaise émigrée de longue date ! Par contre, une disparition de l'huître plate serait nettement ressentie, sur le plan gourmand. (Sur le plan biologique, la différence fondamentale avec les creuses est que seule l'huître plate incube ses larves avant de les rejeter dans l'eau.) Il se peut fort bien d'ailleurs qu'il s'agisse là d'une sorte de concurrence biologique entre les deux genres d'huître, et les experts n'excluent pas la possibilité que l'agent pathologique soit parvenu en France avec les importations massives de naissains d'huîtres creuses qui sont, elles, résistantes au parasite. Cependant d'autres spécialistes font observer que les importations massives d'huîtres japonaises n'ont commencé qu'en 1969 et l'apparition du parasitisme en Bretagne a précédé l'introduction des huîtres du Pacifique.

En tout cas, il ne semble pas que le parasite des huîtres plates soit dangereux pour l'homme, ce qui est providentiel, car l'huître a un énorme pouvoir de concentration d'impuretés chimiques, bactéries, virus et parasites. Selon J. Brisou, du Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers (Laboratoire Charles Nicolle), « le pouvoir de concentration chez l'huître peut atteindre 70 000 fois la concentration d'un toxique présent dans l'eau », ce qui représente indéniablement un danger d'où la nécessité, pour le consommateur, de n'acheter que des coquillages soumis au contrôle sanitaire de l'Institut des Pêches.

Alexandre DOROZINSKI ■

SCIENCE ET JEUX

LE TICK-TACK-TOE : l'apprentissage de la reconnaissance des formes

► L'algorithme de Tick-Tack-Toe du mois dernier, utilisant des tables complexes d'affectation, est battable. Mais la solution était loin d'être évidente : la voici.

L'adversaire A de la machine M joue le premier sur un carré numéroté ainsi :

1	2	3
8	9	4
7	6	5

Supposons qu'il joue

A		

La machine répond naturellement

A		
	M	

Supposons encore que l'adversaire joue alors

A		
	M	A

et calculons d'après la table donnée dans notre dernière chronique la valeur des cases restantes.

On trouve

A	3	4
4	M	A
1		4

Que faire ? La machine doit jouer dans la case dont le poids est le plus fort. Mais il y en a trois ! On incorpore alors un dispositif souvent appelé « randomizer » par les informaticiens dans leur pittoresque (?) franglais, c'est-à-dire tout bêtement un tirage au sort. Il peut donc arriver (une fois sur trois en moyenne) que la machine joue dans la case du milieu à gauche :

A		
M	M	A

L'œil exercé du bon joueur (humain) de Tick-Tack-Toe aura vite fait de déceler qu'en jouant :

A		A
M	M	A

il est sûr de gagner : quelle que soit la réplique de la machine, possédant deux alignements de deux A, il est sûr d'en obtenir un de trois qui lui assure le gain. Bien sûr, une telle situation est rare, mais la simple possibilité de savoir qu'on peut gagner contre la machine agit sur la psychologie humaine pour rendre le jeu plus amusant : il est un fait que jouer contre un être essentiellement défensif et assuré, sinon de gagner, du moins de ne pas perdre est assez lassant au bout d'un moment.

Il existe peu d'algorithmes de ce type à ma connaissance dans les jeux : la plupart sont irrémédiablement vainqueurs et ce n'est plus un jeu, d'autres sont facilement battus et ce n'est pas

drôle non plus. Les programmes de jeu d'Échecs actuels sont plutôt dans ce dernier cas. Nous en reparlerons. En attendant la rubrique d'à côté vous enseignera plus sûrement le noble jeu qu'aucun programme d'ordinateur ! Une autre voie, plus difficile que la précédente qui utilisait des tables sorties d'on ne sait où (en fait de l'analyse de diverses situations, affectées de points positifs ou négatifs selon les résultats observés) consiste à chercher à reproduire un algorithme « humain » : après tout, si un homme arrive à se rendre invincible au Tick-Tack-Toe, sommons-le de s'expliquer, reproduisons son schéma de pensée, automatisons tout cela si c'est possible et observons ce que cela donne.

Cette approche est naturelle ; malheureusement, il est souvent difficile de faire s'expliquer un champion d'échecs. Au Tick-Tack-Toe, jeu simplet s'il en est (mais il faut bien un commencement) c'est assez facile. A preuve l'algorithme qui suit : commençons par attribuer une valeur aux cases : l'expérience prouve vite que tenir le centre est, comme en stratégie militaire ou politique, payant. Donnons-lui la valeur maximum : 9. Pourquoi a-t-il tellement de valeur ? Parce que quatre positions gagnantes passent par le centre (les deux diagonales, une verticale et une horizontale). Y-a-t-il des cases par où passent trois positions gagnantes ? Réponse : oui, les 4 coins (une diagonale, une verticale et une horizontale). Affectons-leur donc les valeurs décroissantes 8, 7, 6 et 5 en partant du haut à gauche vers la droite. Bien sûr chacun des quatre coins a eu au départ la même valeur, mais en choisissant des poids différents, nous éviterons les dilemmes mal solubles et le tirage au sort. Restent quatre cases par où ne passent que deux alignements gagnants ; donnons-leur les poids 4, 3, 2 et 1. On trouve alors les poids suivants :

8	4	7
3	9	2
6	1	5

Les alignements gagnants sont donc :

8 - 4 - 7	8 - 3 - 6	
3 - 9 - 2	4 - 9 - 1	horizontales
6 - 1 - 5	7 - 2 - 5	verticales
8 - 9 - 5	7 - 9 - 6	diagonales

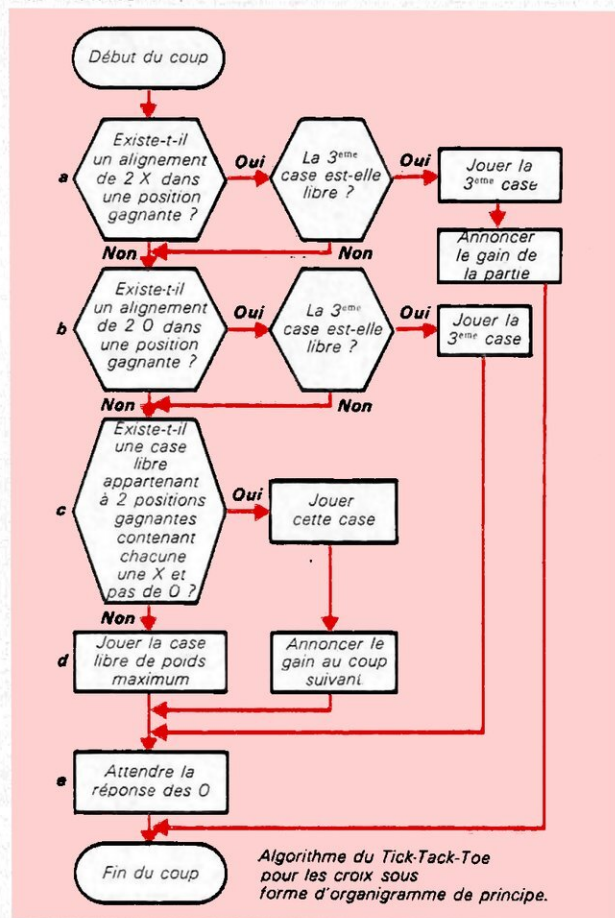
Maintenant donnons les croix (X) à la machine, les ronds (O) à l'adversaire et pour dresser notre algorithme, réfléchissons :

- il faut d'abord chercher si nous possédons déjà une position de deux croix alignées, dont la troisième case soit libre : jouons alors dans cette case, c'est gagné !
- Sinon, les ronds sont-ils dans cette position ? Si c'est le cas, jouons vite aussi dans la case vide pour les empêcher de gagner.
- Sinon, avons-nous une chance de gagner en deux

coups ? Pour cela il faut qu'il existe une case libre appartenant à deux alignements gagnants dont chacun possède une croix et aucun un rond. Alors, jouons cette case et offrons-nous le plaisir d'annoncer la victoire pour le coup suivant.

d) Si aucune de ces situations ne se produit, jouons la case libre de poids le plus haut qui offre donc la position la meilleure et attendons la suite des événements.

Et puisque nous sommes informaticiens, résumons tout cela dans un « organigramme », schéma de décision à suivre de haut en bas et dans le sens des flèches :



Remarquons que cet algorithme suppose ce que les spécialistes appellent une « reconnaissance de formes » ou encore une « reconnaissance de patterns » formes caractéristiques dans le jargon de l'Intelligence Artificielle. Ce problème de reconnaissance d'alignements vides, de croisements d'alignements potentiellement intéressants est simple sur un carré de 3×3 . Il est à l'heure actuelle non résolu dès qu'il s'agit de structures de pions aux Dames, de pièces et de pions aux Echecs. La plupart des spécialistes pensent que dans ces cas complexes il est lié au problème de la reconnaissance des formes géométriques du monde extérieur (chiffres, lettres, cubes, rectangles, cercles...) domaine dans lequel les ordinateurs se sentent très mal à l'aise... Pour conclure, provisoirement, le lecteur répondra aux questions suivantes :

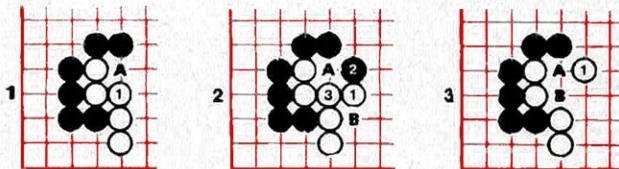
1) Les croix jouent les premières et suivent l'algorithme. Peuvent-elles être battues ?
 2) Les ronds jouent les premiers. Les croix suivent l'algorithme. Peuvent-elles être battues ?
 Enfin, si le lecteur dispose d'un ordinateur, il programmera l'algorithme : c'est facile et distrayant (quand le chef du service informatique n'est pas là).

Jean TRICOT ■

GO

PROVERBES

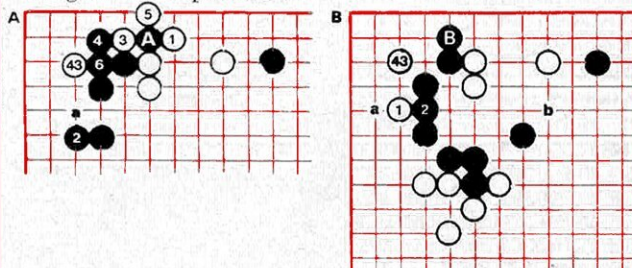
Ne faites pas d'angle vide :



1. Le coup 1 est inefficace : il y a un angle vide en A. Ne faites pas d'angle vide :
2. La connection diagonale 1 est encore pire : 2 force la connection en 3 créant deux angles vides en A et B.
3. 1 est la solution correcte ; si noir joue A, blanc répond B et les pions blancs ont une bonne forme. Il n'est pas toujours facile de choisir la bonne connection.

PARTIE COMMENTÉE

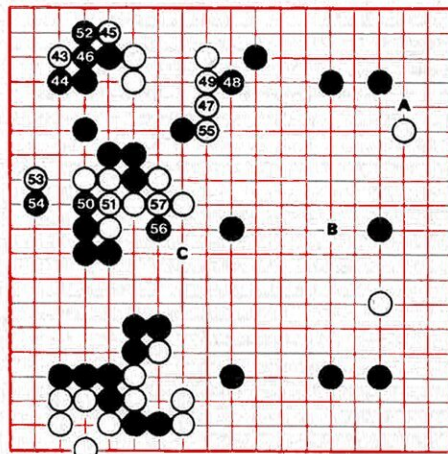
Diagrammes explicatifs :



- A. Le coup du débutant : blanc stabilise son groupe (1, 3, 5) et noir doit connecter en 6. (Si noir joue 2 en 3, blanc répond en a et vit dans le coin).
 B. Le coup fort : après 2, blanc ne peut stabiliser en même temps ses deux groupes, il est contraint de choisir a ou b.
 C. Le coup du texte (44) est prudent et solide.

SUITE DE LA PARTIE

Une fois blanc stabilisé par 47, les coups de noir 48 et 50 sont plutôt nuisibles. 52 prend le coin, blanc se sent toujours menacé et renforce son groupe en 55 ; après l'échange 56, 57, l'initiative est au noir. Comment jouer ? A, B, C ?



Réponse : Le territoire protégé par C est dérisoire. B est un peu passif, A est un coup sévère.

Pierre AROUTCHEFF ■

HUMOCOMPUTEURS ET TETRADIGITAUX

La mode est aux détournements. Peu de machines y échappent, qu'elles soient volantes ou calculatrices. Du microordinateur à l'humocomp, il n'y a donc qu'un pas, ou plutôt, qu'un geste : celui qui consiste à renverser l'appareil pour lire les chiffres comme des lettres. En effet, les calculatrices de poche fournissent pratiquement toutes leurs résultats dans un même style de chiffres, où il se trouve que 1 3 4 5 7 9 et 0, vus à l'envers, figurent I E h S L b et O. On peut donc former, en affichant les chiffres correspondants, tous les mots résultant des combinaisons de ces lettres : bille, bol, les, obéir, etc.

Il en découle immédiatement une forme nouvelle de jeux mathématiques. Jean-Pierre Cordier, qui me signale ce divertissement, en propose un exemple. Soit du pétrole valant au baril 154 dollars en Arabie et 69 dollars en Iran et quintuplant sa valeur après transport et raffinage. Qui le vend en France ?

La solution, qui repose sur une logique extrêmement approximative, consiste à écrire à la suite 154 et 69 sur son calculateur de poche, puis à multiplier ce nombre de cinq chiffres par 5, ce qui donne : 77345... C'est-à-dire SHELL !

Quels problèmes inventeriez-vous sur ces principes ? Peut-on faire mieux sur le plan de la logique ? Outre ces jeux, signalons un sport praticable sur les microordinateurs, lorsqu'ils disposent d'un chronomètre électronique (Hewlett-Packard). Un même bouton commande le départ et l'arrêt du chronomètre. On s'efforce d'appuyer deux fois aussi rapprochées que possible sur ce bouton, pour afficher un nombre minimum de centièmes de secondes. Record à battre (Roland Moréno) : 7 centièmes.

Avant que l'année 1975 ne se termine, faisons le point sur l'utilisation des chiffres 1 9 7 et 5 en arithmétique « tétradigitale ». Il s'agissait (Science et Vie, mars et juin 1975) d'utiliser ces quatre chiffres chacun une fois et une seule, dans un ordre et des posi-

tions et dans un ordre quelconques avec les symboles arithmétiques usuels, pour obtenir les entiers. Il restait 10 nombres à couvrir entre 1 et 250. Neuf de ces trous ont été comblés grâce aux efforts de Joël Dunesme, P. Lakig et M. Rossi.

$$157 = (-1 + \sqrt{9}!) \times 5!! + 7$$

$$164 = -1 - \sqrt{9} + \frac{7!}{5!!}$$

$$179 = -1^9 + 7!! - 5!!$$

$$212 = 1(-\sqrt{9} + 7!! + 5)$$

$$220 = -1 + \sqrt{9}! + 7!! + 5$$

$$229 = 19 + \left(\frac{7!!}{5!!}\right)!!$$

$$230 = (1 + \sqrt{9})!5! - 7$$

$$232 = 1 - 9 + 7!! + 5!!$$

$$234 = 1(-\sqrt{9}! + 7!! + 5!!)$$

Il reste donc un seul trou : 227, à moins d'admettre avec G. Cornil l'opération partie entière (valeur approchée par défaut) :

$$227 = E(\sqrt{(7+1)!} + \sqrt{\sqrt{9}!} + \sqrt{5})$$

ou avec Didier Bonnet le symbole S, tel que

$$S_n = 1 + 2 + \dots + n$$

d'où :

$$227 = 1((S 5!) \sqrt{9} + 7)$$

Qui exprimera 227 d'une manière plus classique ?

Au-delà de 250, M. Degiovanni et R. Daegelon ont atteint quelques nombres grands et ronds :

$$103 = \frac{7!}{5} - (9 - 1)$$

$$104 = (\sqrt{9} + 7)^{5-1}$$

$$105 = (\sqrt{9} + 7)^{5 \times 1}$$

$$106 = (\sqrt{9} + 7)^{5+1}$$

$$107 = (\sqrt{9}! + 5 - 1)^{7 \dots}$$

$$10^{12} = (1 + 9)^{7+5} \dots$$

$$10^{15} = (7 + \sqrt{9})^{15} \dots$$

$$10^{90} = \sqrt{\sqrt{\sqrt{(\sqrt{9} + 7)^{(5+1)!}}}}$$

De nombreux lecteurs se sont également attelés à l'expression des nombres utilisant 1 9 7 et 5 dans le bon ordre.

Par exemple :

$$250 = 1 + 9 + 7!! + 5!!$$

Grâce à R. Daegelon, M. Degiovanni, M. Rossi, P. Lakig et P. Raczynski, il n'y a plus que 9 trous à combler :

139	152	157
147	153	194
149	156	227

En ce qui concerne 1973, plusieurs trous sont comblés par Jean-Marie Laugier et J. Cotteureau :

$$181 = \frac{3!!}{\sqrt{9+7}} + 1$$

$$227 = (7^3)^{9-1}$$

$$230 = \frac{7!}{3} - 9 - 1$$

$$235 = \frac{7!}{3} - \sqrt{9}! + 1$$

Cela laisse 10 trous :

152	172	212
155	202	229
163	205	
166	206	

Parmi les calculs de juin, J. Cotteureau et R. Tarolle ont remarqué que certaines expressions étaient logiquement indéfendables. Ainsi :

$$27 = (7 \times 9)^{5-1} = 63_4$$

n'est pas réellement calculable, car 6 ne saurait exister dans un système de base 4, qui n'utilise que quatre chiffres. On rejettera donc ces expressions, en écrivant, par exemple :

$$27 = (7 \cdot 5) - 9 + 1$$

18 LA PROMOTION EN CAVALIER

Patrick Blum avait entrepris d'exprimer les entiers en utilisant exactement quatre fois le chiffre 9. Avec l'aide de Paul Ager, Alain Contier, J. Cottureau, Francis With, Pierre Wacheux, on obtient :

$$44 = [(9 \times \sqrt{9}!)^9]$$

$$94 = \left(\frac{\sqrt{9}!!}{\sqrt{9}!} - \sqrt{9}! \right)_9$$

$$104 = \frac{\sqrt{9}!! + (\sqrt{9}!)^{\sqrt{9}}}{9}$$

$$125 = (9 + \sqrt[9]{9}!) \frac{\sqrt{9}!!}{\sqrt{9}!}$$

$$128 = (9 + 9) \left(\frac{\sqrt{9}!!}{\sqrt{9}!} \right)$$

$$136 = \sqrt{9}!^{\sqrt{9}} - \frac{\sqrt{9}!!}{9}$$

$$137 = (9 \times \sqrt{9}! \times \sqrt{9})_9$$

$$139 = (\sqrt{9}! \times 9)_9 \sqrt{9}$$

$$140 = \frac{\sqrt{9}!! + \frac{\sqrt{9}!!}{\sqrt{9}!}}{9}$$

$$143 = \left(\frac{9!}{\sqrt{9}!! \sqrt{9}} \right)_9$$

$$145 = (9 \times 9)_{9+9}$$

$$150 = \sqrt{9}! (\sqrt{9}^{\sqrt{9}})_9$$

Il reste 9 trous jusqu'à 150 :

103	131	146
106	133	148
109	142	149

Enfin R. Daegelen, qui a entrepris seul et courageusement l'opération « Tous les Nombres sont bons », qui utilise non plus seulement 4 chiffres mais les neuf. Il m'écrit : « J'ai dépassé le cap des 3 000. Voici mon dernier résultat :

$$3\ 012 = 1 + (2 + 3!) + (4 \times 5! \times 6) + 7(8 + 9)$$

et la série continue. »

Pierre BERLOQUIN ■

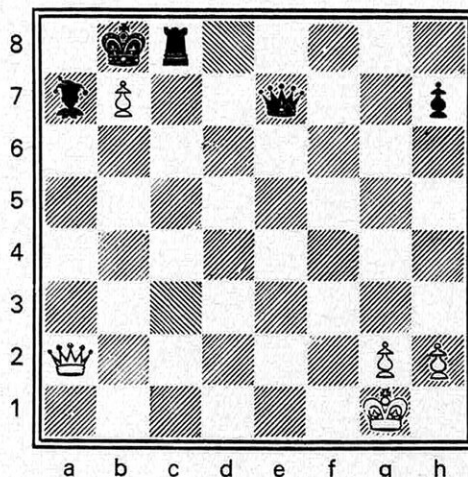
► Nous avons signalé dans la rubrique précédente qu'il arrivait parfois que l'on choisisse, pour la promotion d'un pion, une autre pièce que la Dame. Pratiquement deux cas peuvent se produire : la promotion en Tour pour éviter le pat, et la promotion en Cavalier pour donner échec. Cette dernière est toujours spectaculaire et peut surprendre l'adversaire comme dans la partie suivante.

KURAJICA - FRANKLIN (Hastings 1972)
Défense sicilienne

- | | |
|---------------|------------------|
| 1. e4 c5 | 22. F×e4(c) Ce8 |
| 2. Cf3 Cc6 | 23. Fd3 Cd6 |
| 3. d4 c×d | 24. Te5 Tde8 |
| 4. C×d4 e6 | 25. Tde1 f6 |
| 5. Cc3 Dc7 | 26. T5e2 Rf8(d) |
| 6. g3 a6 | 27. Te6 T×e6 |
| 7. Fg2 Cf6 | 28. d×e6(e) Re7 |
| 8. 0-0 C×d4 | 29. Ff1 Rd8 |
| 9. D×d4 Fc5 | 30. Fg2 Da5 |
| 10. Ff4 d6 | 31. Df2 Re7 |
| 11. Dd2 h6 | 32. b3 Cf5 |
| 12. Tad1 e5 | 33. Fb7 Cd4 |
| 13. Fe3 Fg4 | 34. Fd5 Td8 |
| 14. F×c5 d×c5 | 35. Td1 Db6 |
| 15. f3 Fe6 | 36. De3 a5 |
| 16. f4 Td8(a) | 37. De4(f) a4 |
| 17. Cd5 F×d5 | 38. Dg6 a×b |
| 18. e×d5 e4 | 39. Df7+ Rd6 |
| 19. c4(b) 0-0 | 40. e7 Td7(g) |
| 20. Tfe1 Tfe8 | 41. e8=C mat (h) |
| 21. Dc2 Te7 | |

(a) Le petit roque immédiat était préférable. Maintenant les blancs vont se créer un pion passé central.
(b) On a déjà joué dans cette position 19. Tfe1 pour attaquer le pion e4. Mais la défense du pion d5 est peut être plus prometteuse.
(c) Avec un net avantage aux blancs.
(d) L'échange des Tours en e2 permettrait une meilleure résistance des noirs.

(e) Le pion avance inexorablement.
(f) La Dame blanche vise le « trou » g6.
(g) Evidemment la partie est perdue pour les noirs. Cependant, après 41.e8=D, T×f7 ; 42.D×f7, ils peuvent encore résister par exemple : 42... b×a avec la menace 43... Db1. Mais...
(h) Rideau !



Exercice : Les blancs jouent et gagnent : l'enfance de l'art !
Solution de l'exercice n° 17 :
1. ...T×e2! et les blancs peuvent

abandonner. Si 2.D×e2, c2+ ; 3.Ra2, D×a4 mat. Et si 2.Db3, c2+ ; 3.Ra2, c×d=D+ suivi du mat.

Alain LEDOUX ■

Le choix des champions

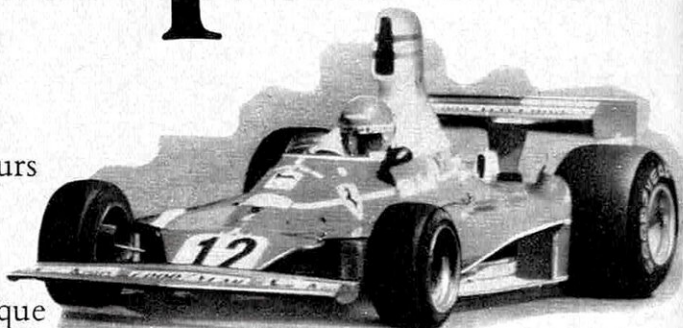
Aujourd'hui, pratiquement tous les vainqueurs courent sur pneus Goodyear.

La victoire, c'est l'homme, la machine, et les pneus.

Les champions choisissent Goodyear parce que les pneus Goodyear leur en donnent **plus**.

Ce n'est pas un hasard si les pneus Goodyear ont mené leurs pilotes à la victoire dans 45 Grands Prix consécutifs.

Vous aussi, quand vous conduisez vous avez besoin d'un **plus**. Voilà pourquoi Goodyear a créé le G800+S, le pneu radial à ceinture d'acier qui vous en donne **plus**.



G 800+S. Le pneu qui vous en donne **plus**.



De l'adhérence sur sol mouillé en **plus**:

Une gomme spéciale pluie pour une conduite parfaitement sûre, 4 rainures en rail, des milliers de lamelles et des canaux d'évacuation pour éviter l'aquaplaning.

De l'efficacité au freinage en **plus**:

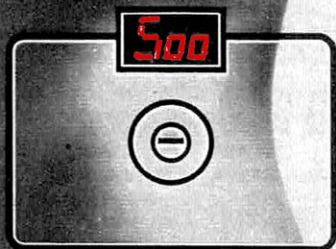
Une gomme super adhérente pour assurer un freinage puissant; des lamelles qui s'accrochent à la route et assurent la précision du freinage.

De la tenue de route en **plus**:

Une double ceinture d'acier, des épaulements arrondis et une bande de roulement large pour augmenter la surface de contact au sol et améliorer la tenue de route en ligne droite comme en virage.

GOODYEAR

Nous gagnons pour vous donner **plus**.



FUJICA ST 901. Le premier ordinateur qui fait de la photo.

N'ayons pas peur des mots. Ce que vous voyez là est tout simplement une révolution. Depuis plus d'un an, il existe un appareil reflex automatique qui, non seulement détermine instantanément la vitesse exacte d'exposition du 20 secondes au 1/1000", mais qui, en plus, l'affiche dans le viseur. Cet affichage digital est produit par des diodes électroluminescentes visibles même la nuit.

Derrière ce tour de force, il y a un ordinateur prodige, des circuits intégrés, un comparateur, etc. Et surtout une cellule Silicium (comme sur

les FUJICA ST 601, ST 701) et ST 801) qui est 10 fois plus sensible que la traditionnelle cellule CdS et qui présente l'avantage de ne pas mémoriser la lumière de la prise de vue précédente.

Avec le FUJICA ST 901, la technologie photo a fait d'un seul coup plus de progrès que pendant les 20 dernières années.

Dans l'avenir, quelques appareils s'inspireront peut-être du FUJICA ST 901.

En attendant, il n'a pas de concurrents. Raison de plus de venir l'essayer en toute sérénité.

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.

DES SKIS D'ACROBATIE ÉTOURDISSANTS HORS PISTE

A notre banc d'essais «neige 76»: six skis «compact» (la grande révélation de la saison) nés du «free style» américain et six modèles de grande classe issus de la compétition.

► Cette année commence la révolution. Son fomentateur vient des Etats-Unis : il mesure généralement de un mètre soixante-dix à un mètre quatre-vingt-dix et paraît un peu plus large que la moyenne. De près, on commence à distinguer d'étranges différences : un talon relevé, par exemple. Pourtant le «compact», car tel est son nom, se prépare à bouleverser l'édifice classique, si bien architectural, des pistes-boulevards et de l'enseignement dogmatique. Bref, comme on dit : cela va faire du bruit !

Aux Etats-Unis, naissaient voici deux ou trois ans, le «free-style» et le «hot-dog», deux disciplines nouvelles. L'une consistait en exercices de virtuosité rapide, généralement descente libre sur des terrains truffés de bosses, l'autre en exhibitions acrobatiques avec figures de ballets et sauts périlleux... Domaines de spécialistes, certes, mais les adeptes furent si nombreux qu'il fallut très vite forger des skis adaptés à ces tâches. Aussitôt, l'on s'aperçut que ces modèles baptisés «compact» parce que plus courts qu'une «planche» à cotes classiques, mais nettement différents des «miniskis» pour débutants, permettaient dans les plus mauvaises neiges hors piste, une étonnante mobilité en virage, avec une extraordinaire économie de mouvements... Les fabricants européens se jetèrent sur ce marché. L'an dernier, chez certains constructeurs, un tiers de la production exportée aux U.S.A. consistait en skis «compact».

Mais qu'est-ce qu'un «compact»? A lire les tests de ceux qui suivent, on verra qu'ils mani-

festent entre eux d'énormes différences. Leurs caractères communs? Longueur de 1,60 à 1,95 m. Largeur moins importante que celle des skis courts d'antan. Haute finition. Réponse très rapide en virage, terrain encombré, neige profonde, suivant leur spécialité.

A notre banc d'essai de «compact», nous ajoutons celui d'une gamme rendant bien compte d'une autre tendance de la construction : les «skis faciles» tous représentatifs des derniers perfectionnements techniques.

COMPACT N° 1

«Atomic Trick»: Le chien fou venu d'Autriche

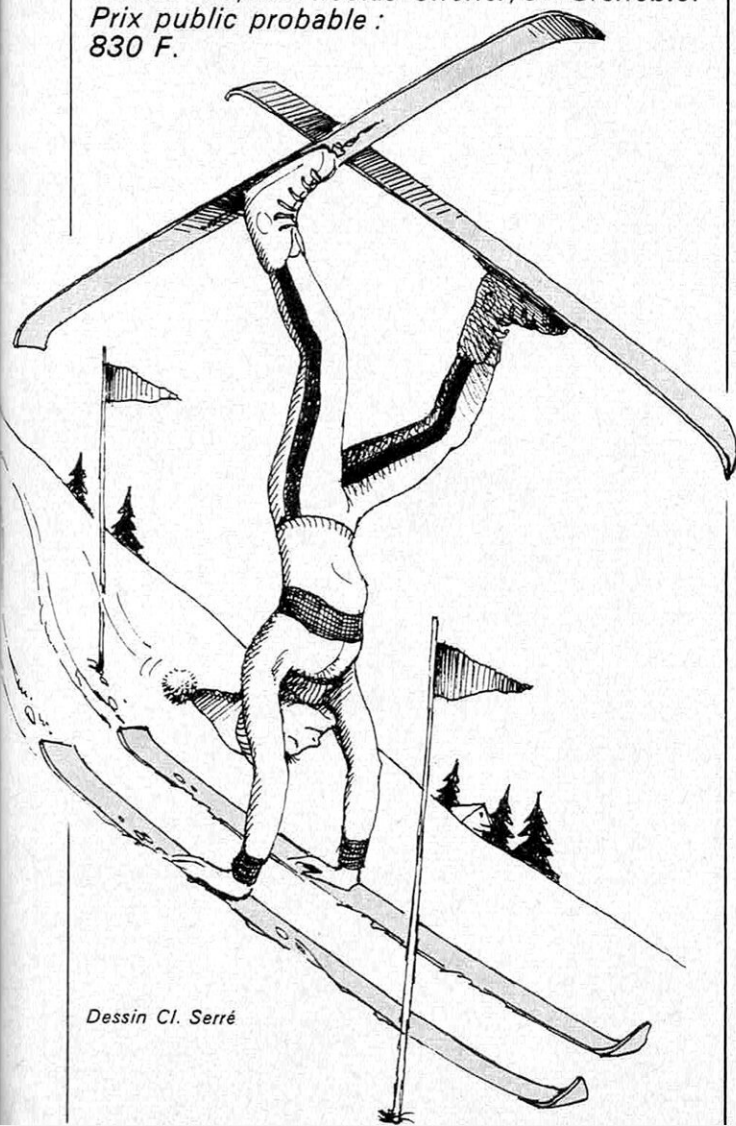
• **DONNEES TECHNIQUES.** Précisons d'entrée : ce «compact», qui ne ressemble à aucun autre, même de sa propre famille, a de quoi faire hurler un moniteur «à l'ancienne manière» mais il est réalisé avec le même soin et le même souci de finition qui font la réputation de la firme Atomic. C'est un patin à la fois souple et nerveux, à longueur standard de 1,70. (Il existe aussi en 1,80 m). Le talon est étrangement relevé... presque autant qu'une spatule. L'avant est «pincé» (attaque à la spatule plus large que sous le pied)... mais l'arrière ressemble un peu à deux avants de ski collés tête-bêche. Un léger point dur à l'avant lui confère une vague allure «slalom».

• **SUR LE TERRAIN.** Autant ne plus différer l'effet de surprise : le Trick a été conçu, exclusivement ou à peu près, pour l'acrobatie, les

figures, la cascade. Et celui qui tirera le maximum de cet outil n'est peut-être pas encore né... Sur pente correctement damée, s'expliquent alors les « insolites détails » : la cote pincée permet une attaque de spatule immédiate, aussi précise que celle d'un ski de slalom. Et cette qualité se confirme... même pour l'arrière, lorsqu'on exécute un de ces « pas de valse » ou demi-tours qui constituent un peu les premiers pas du « free style ». De façon plus courante, pour l'amateur, le Trick nous a paru d'abord un excellent ski court de piste, apte à cavalcader « en chien fou » à travers les bosses glacées les plus serrées. Nous avons tenté de l'interroger sur son adaptation au hors piste, au terrain de haute montagne. Dans un couloir très étroit, il est certain que la « spatule arrière » facilite des marches arrière et des dérapages « en zig zag » qui font de ce ski un instrument à se couler dans des coins difficiles. Reste que cette courbure arrière très prononcée pose aussi, en neige lourde et profonde, quelques problèmes.

En résumé : un extrémiste de la formule « compact » avec prédilection pour l'acrobatie, mais qui permettra à un bon skieur d'ébahir les copains par sa fantastique mobilité entre les arbres et les rochers et témoignant, sur glace, d'une prise de carres exacte.

Constructeur : ATOMIC (Autriche). **Dépôt France :** 55, rue Nicolas-Chorier, 38-Grenoble. **Prix public probable :** 830 F.



Dessin Cl. Serré

COMPACT N° 2

« Atomic Rookie » : Les voies de la sagesse

● **DONNEES TECHNIQUES.** Autant son pré-décesseur, le Trick, intrigue, autant l'on risque de confondre cet Atomic-là avec un ski court de la première génération. Sa silhouette n'offre rien de révolutionnaire. Il est assis sur une solide tradition de son constructeur, qui entend en 1976 pouvoir livrer une gamme « compact » correspondant exactement, nom pour nom, à ses plus fameux modèles de tourisme. Le Rookie existe en dimensions de 1,50 m à 1,80 m inclus. Sa coupe dénote une construction en sandwich sur deux plaques de métal autour d'un noyau aux éléments de qualité mécaniques différentes et se complétant (c'est le principe du « compound » de tous les skis Atomic : le noyau y joue un rôle beaucoup plus important que de simple remplissage). Divers éléments plastiques complètent le tout. A la flexion, on découvre, d'ailleurs, un ski souple dans toute sa longueur mais d'une « nervosité » plus proche du ski plastique que d'un « métallique » partiel.

● **SUR LE TERRAIN.** D'entrée, la paire de Rookie ne nous a nullement donné cette impression qu'on éprouve parfois en skis courts d'avoir chaussé de bons skis de démonstrations classiques... qui auraient été sciés. Ce ski sans histoire est bien équilibré, et on prend immédiatement l'habitude de sa compagnie. En revanche, il manifeste toutes les qualités qu'on attend d'un compact : la maniabilité, la légèreté, une facilité de commande bien supérieure à celle d'un ski « de papa ». Sa souplesse l'aide à garder un contact de carres maximal avec la neige, aussi, tient-il aimablement la route à vitesse normale. On lui découvre même une exactitude à virer fort agréable sur piste damée, voire glacée pour le ski de tourisme qu'il prétend justement être.

En tout-terrain, et hors piste, sa souplesse aide à un contact sans à-coups aux changements de neige notamment. C'est alors, en « profonde » sur toute pente normale, que la supériorité des « compact » sur le grand ski classique, s'affirme : ils sont spectaculairement plus faciles et s'envolent à moindre effort.

Le Rookie obéit aux règles de ce genre. Il constitue un très bon « compact » facile sur piste, pour tous niveaux incitant à la descente des pistes battues. Prix nettement intéressant pour la qualité de construction.

Fabricant : Atomic (Autriche).

Prix : 450 F.

COMPACT N° 3

« Choucas » Rossignol : pour voler en altitude

● **DONNEES TECHNIQUES.** A peine venue au « compact », la firme Rossignol semble avoir

parfaitement compris les possibilités de ce ski : elle présente cette année une gamme de « compact » succincte, mais dont l'un est un « performant » de piste, l'autre un ski d'enseignement celui-là un ski de neige profonde spécialement destiné au hors-piste. Le premier « fagot » de « Choucas » a d'ailleurs été essayé par des guides de Chamonix, qui ne se sont pas fait scrupule de lui faire goûter d'innombrables glaciers.

Ce ski est un « plastico-métal » moulé en une seule opération unique, comme la célèbre série des « Roc ». Il existe en trois dimensions. 1,70, 1,80, 1,90 m. Souple, moyennement large pour la spécialité (73 mm au patin), la spatule est résolument relevée (et souple elle-même) afin d'affronter même les neiges « pourries » d'arrière-saison. La semelle possède une caractéristique bizarre, et à notre connaissance, unique parmi les « compact » : sa rainure est interrompue sous le patin ; c'est dire que tout, ici, est sacrifié à la facilité de pivotement. Bonne finition, semelle bien poncée, présentation moderne. Deux versions : ARPEGE, avec « semelle » polyéthylène translucide, dessous et dessus. Et CHOUCAS, version plus économique.

● **SUR LE TERRAIN.** Il faut avoir sué sang et eau en haute montagne, skis sur le sac à dos, pour savoir la différence qui existe entre de grandes « planches » classiques s'accrochant aux rochers, et des « compact » de 1,70m ou 1,80 m. Mais les qualités du « Choucas » ne s'arrêtent pas là. Sa spatule attaque en souplesse même en neige lourde, où elle tient haut-la-main la surface, sous réserve d'une bonne position correcte de skieur. Souple aussi l'ensemble de ce ski dont l'épaisseur extrêmement modeste coupe sans peine la masse de neige profonde avec un minimum de peine. La largeur qui nous rendait à priori quelque peu méfiant (les skis larges ont parfois une commande de jeu de carres moins rapide) assure en poudreuse une excellente sustentation, mais ne gêne pourtant nullement sur neige dure.

Ski de haute montagne, couloir raide, promenade, le compact Rossignol gagne donc ses titres dès son apparition, grâce à sa facilité en virage et sa solidité. Il est probable que dans le monde du raid en altitude, il soit appelé à prendre la relève du ski long allégé « Haute Route » du même constructeur. Et sur la piste ? Sur surface damée, il devient un outil léger et facile, de bonne tenue de carres, assez « pédagogique » pour passer au stade de la godille.

Constructeur : ROSSIGNOL, 38-Voiron.
Prix : 450 F ; le « Choucas » : 700 F.

COMPACT N° 4

Spalding « impulsé » : un pédagogue de luxe

● **DONNEES TECHNIQUES.** Raisonnement logique : si le ski compact acquiert les mêmes droits de cité sur les pistes que tous les autres,

pourquoi ne pas lui offrir tous les perfectionnements réservés aux modèles de compétition ? Ainsi, la marque italienne Spalding a-t-elle élaboré un « compact de luxe » avec le Impulse, espérant qu'il émergerait visiblement du peloton des concurrents. La coupe de ce ski dénote une construction en « sandwich », où des lames de zical-aviation complétées par de la fibre de verre, ensèrent une « âme » de résine plastique : un « métalloplastique » à la lettre. Nervosité, vitesse de retour, puissance, absence de vibrations parasites. L'ensemble est ici souple, « touristique ». Souple aussi l'amusante spatule à forme ronde, très éloignée du dessin courant. Il s'agit là d'un ski « demi-large » à talon ferme. La semelle en P Rex translucide, est une somptueuse chose, aussi onctueuse que sur un ski de descente olympique. Tailles : 1,70, 1,80, 1,90 m.

● **SUR LE TERRAIN.** Un ski « grand confort » en poudreuse. Parfaitement conçu pour le poids et les mouvements d'un skieur adulte. La spatule, pourtant d'un dessin sans haute courbe, émerge sans difficulté. Si l'on a désiré fabriquer un ski hors-piste, alors on a réussi... si bien que comme certains autres compacts, le Impulse paraît presque « immoral » par la facilité à virer. Il convertira beaucoup de skieurs à la poudreuse, et vite. Il possède même, en neige non damée, un avantage notable : sa semelle satinée, à la glisse constante et maximale, qui semble effacer les à-coups si courants en neige « sauvage ». Son « immoralité » se poursuit encore longtemps sur piste, à vitesse et pente normales : en effet, il vire avec une telle économie de mouvements de la part du skieur, qu'il faut ensuite... quel effort pour retrouver ses longs skis classiques. Ains le Impulse est-il un très bon ski « pédagogique » de haut de gamme. Sa largeur le fait nettement conseiller pour tous ces usages, plutôt que pour le ski de forte pente, où il semble à priori un peu large.
Constructeur : SPALDING (Italie). Importateur : EUMARCOM, 50, rue Stendhal, Paris.
Prix : 890 F.

COMPACT N° 5

« Olin Mark IV » : Comment découvrir l'Amérique... ...du « Hot Dog »

● **DONNEES TECHNIQUES.** Nous avons souligné l'an dernier les qualités de solidité impressionnantes du Olin Mark II, ski classique de formule moderne. Si ces qualités étaient semblables sur le nouveau « compact » de la marque, elles justifieraient alors son prix, qui est actuellement et sauf erreur, le plus élevé du genre. Le Mark IV se présente comme un « compact long », jusqu'à 1,95 m, la dimension la plus couramment conseillée étant de 1,80. Il est plus élancé que ses congénères. La cote est « pincée » et la largeur sous le pied, plus voisine de celle d'un ski long. La spatule est de courbe assez

(Suite du texte page 134)

Radiola

Neuf 110° couleur sans histoires.



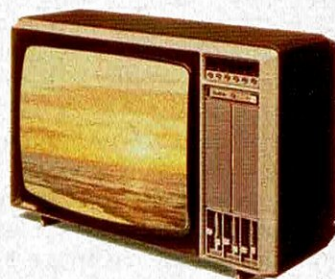
LE PETIT BLANC

Les téléviseurs couleur Radiola fonctionnent sans histoires parce qu'ils



LE PETIT ET SON GRAND ECRAN

bénéficient à la fois de l'expérience électronique et de la compétence technique



LE PETIT NOUVEAU

Radiola. Ils doivent satisfaire à des normes de fabrication extrêmement



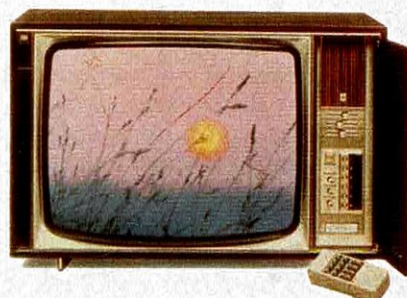
LE GRAND DE LUXE

rigoureuses. En 1975, Radiola c'est une gamme de neuf téléviseurs couleur 110°



LE GRAND DE LUXE. EN BLANC

extra plats, entièrement transistorisés, à clavier électronique, équipés du système



LE GRAND DE LUXE. TÉLÉCOMMANDE

vidéomatic et de la régulation automatique incorporée. C'est aussi les réglages par



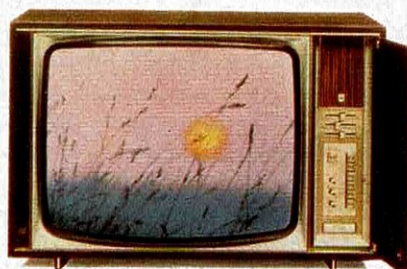
LE GRAND BLANC

curseurs, le système "touch control" et la télécommande. C'est l'image couleur



LE GRAND PAS CHER

Radiola, aux couleurs fidèles et contrastées. C'est enfin, la tranquillité d'esprit



LE GRAND CLASSIQUE

d'avoir un appareil qui fonctionnera émission après émission... sans histoires.

longue, type « poudreuse ». Ce tout-plastique est aussi bien fini que les autres skis de luxe de la marque, avec une souplesse d'ensemble, mais une bonne fermeté de talon.

Pourtant, un signe distinctif dénonce sans équivoque ses intentions : le talon relevé, pas énormément certes, mais un peu en « tiers de spatule ». Aux USA, le Mark IV est également utilisé par les amateurs assez sportifs pour se faire déposer en hélicoptère sur les sommets sauvages, et s'offrir plusieurs « premières » à la descente.

● **SUR LE TERRAIN.** Nous ne sommes pas acrobate, ni probablement nos lecteurs. Aussi renoncerons-nous avec prudence à décrire les avantages du Mark IV pour le double saut périlleux par-dessus une barre rocheuse... En revanche, nous avons trouvé, sur piste dure et même glacée, un outil fidèle, exact et sans mordant, d'une facilité égale à celle des autres « compact » mais d'une tenue de route bien voisine de celle d'un bon ski long classique à tout faire. Au rayon des acrobaties, nous nous sommes offert quelques schuss à reculons sur piste qui ne laissent pas inaperçus.

Nous n'avons pas borné là nos ambitions, mais au contraire, tenté d'inventorier les possibilités de nos skis dans un terrain infâme, en neiges poudreuses, puis mouillée sous bois, avec souches et racines. Le Mark IV est là-dedans optimistement mobile. A la réception d'un saut de terrain tout à fait imprévu (en l'occurrence, un tas de grumes cachés par la neige), il semble qu'on puisse jouer de l'appui sur cette demi-spatule arrière, et sauver une situation qui se solderait par de la casse avec des mini-skis classiques. Cette courbure, pourtant, ne gêne pas le virage même en neige lourde.

En résumé : un « compact long » à la gamme d'utilisation étendue. Une seule ombre : le prix.
Constructeur : OLIN (Winchester) U.S.A. En France : OLIN-France, 90, Ch.-Elysées, Paris.
Prix : environ 1 200/1 250 F sous réserve.

COMPACT N° 6

« Free style - Hot Dog » Blizzard : Comme son nom l'indique

● **DONNEES TECHNIQUES.** Très connu en Autriche et en Suisse encore injustement ignoré en France, Blizzard opère sa percée avec une gamme de skis d'usage, solidement construits, dont nous avions avec succès testé l'an dernier le petit Wizzard, à notre avis le meilleur des skis courts de perfectionnement. Voici cette année un Free Style presque aussi révolutionnaire que son voisin tyrolien Atomic Trick... mais un peu moins spécialisé.

Ski de cascade, le Free Style peut l'être aussi. Ce métaloplastique a bien tous les tics du genre : les cotes pincées, la nervosité, la longueur tout à fait modeste (1,60-1,80 m). Et même l'arrière relevé : nettement plus que sur le Olin, mais plus modestement que sur l'Atomic. L'un des techniciens nous a expliqué qu'il crai-

gnait que ce perfectionnement acrobatique ne nuise à la facilité en neige profonde, qualité très demandée par la clientèle.

● **SUR LE TERRAIN.** Du nerf, ce petit acrobate n'en manque pas : sur piste dure et bosselée, il suffit de quelques minutes pour comprendre qu'on n'a nullement affaire à un quelconque ski court d'école, mais à une « planche » mordante, exacte, capable de reprendre de la carre même après un tour complet en l'air, causé par une forte impulsion sur une bosse. La petite taille de ce faux miniski n'y fait rien, et ne peut le laisser confondre. Naturellement, il se prête à toutes les « singeries » dont un amateur est capable.

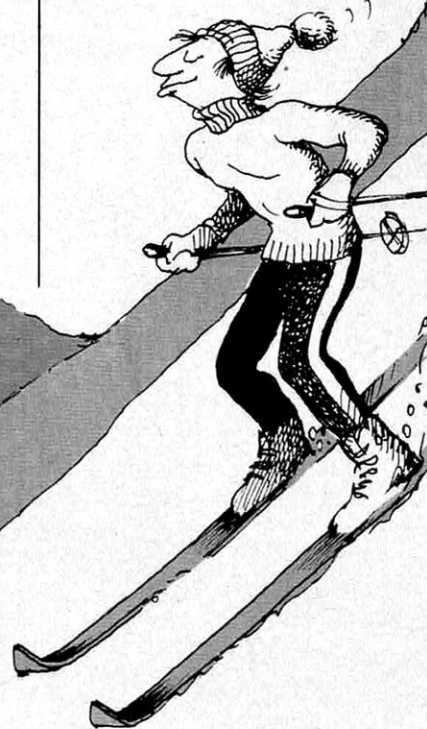
Nous l'avons soumis au même traitement hors-piste que ses pairs, mais cette fois en ski extrêmement tardif en haute montagne, sur glacier. Le Free Style-Hot Dog se comporte bien en neige lourde, ce qui laisse augurer encore mieux en poudreuse. Sur forte pente, sur terrain truffé de rochers, sa grande mobilité et son arrière relevé permettent d'utiliser d'astuces improvisées qui aident à passer dans bien des endroits « impossibles » et étroits. Sa solidité aux chocs est remarquable. Pour le raid cependant, l'arrière relevé rond imposerait une modification pour pouvoir poser des « peaux de phoque » de randonneur. A niveau modeste, on possède, en même temps, un excellent super compact d'école sur piste, d'une taille utilisable par toute la famille. Son prix, enfin, en fait un des « compact » très bien placé dans sa catégorie : 630 F.

Constructeur : BLIZZARD (Autriche).
France : Impecco, rue Yvez-Toudic, Paris.
Prix : 630 F environ.

EN 1976, LE SKI CLASSIQUE SE FAIT « FACILE »

Très beaux, les modèles de compétition, mais ils ne pardonnent pas la moindre faute de carres. Or, une firme ne peut se contenter de l'auréole olympique. Il lui faut vendre ses fabrications au plus grand nombre. Aussi les constructeurs ont-ils mis au point des modèles bénéficiant des perfectionnements de la technique compétition, capables au besoin parfois de s'aligner au départ d'une course... mais apprivoisés de façon notable. Ce sont six versions « de base » ou de « haut de gamme » résultant de cette fabrication moderne, que nous présentons ci-dessous : six « skis faciles » chacun à leur façon, représentatifs du marché.

*Des skis si bien domptés
qu'ils en viennent
à perdre tout
caractère vindicatif...*



Dessin Cl. Serré

CLASSIQUE N° 1

Kneissl Magic CDX: Le plus moderne et le moins cher

• **DONNEES TECHNIQUES.** Si Kneissl a constamment équipé les champions autrichiens, il est aussi un « Weltmeister » à sa manière, précurseur et champion de la construction plastique cent pour cent appliquée au ski de tourisme. Mais jusqu'à ces dernières années, ce « tout-plastique » restait l'apanage de la série des « Star » skis de combiné et de tourisme polyvalents, robustes... et assez chers. Pour 1976, le Magic CDX réalise une performance : appliquer le même principe de construction à un ski populaire. Car, lorsqu'on examine la coupe, le CDX apparaît bien comme un tout-plastique authentique : sandwich de fibre de verre armé enserrant non un remplissage de mousse, mais une sorte de poudre à double cornière en polyuréthane. La souplesse est celle d'un ski « à tout

faire pour amateur » comme la marque les affectionne, mais la vitesse de retour, la nervosité, très notable. L'épaisseur reste moyenne. Un imperceptible point de fermeté à l'attaque de spatule dénote non le ski de slalom, mais le « ski de piste » tout de même. La spécialité de Kneissl, une carre de protection « cornière » en métal léger, enveloppant efficacement tout l'angle supérieur du ski, équipe également ce modèle. Semelle au fini irréprochable.

• **SUR LE TERRAIN.** Très bon ski de démonstration sur piste damée, léger par surcroît (ce qui compte agréablement en fin de journée), le CDX vire à la demande dans tous les cas normaux sans décrochage du talon. Avec l'habitude, il devient même vite un bon outil d'évolution en ski libre. Pour le skieur moyen, il est un serviteur facile, franc, pardonnant certaines fautes de carres. Ses arêtes de protection encaissant coups de carres et chocs, doivent efficacement prolonger son existence.

En neige poudreuse, il manifeste la traditionnelle polyvalence des skis de combinés de la marque, encaissant aimablement les différences découpant la couche « profonde » où son épaisseur modeste ne gêne pas. Il s'adapte encore très bien à la neige lourde du printemps, où l'on peut lui demander beaucoup en position de recul. Il y a là, incontestablement, un très bon ski moderne, à grande latitude d'utilisation.

Etant donné son prix, moins de 400 F, nous sommes fortement tentés de lui donner la palme du « plus moderne le moins cher » des skis de base offerts cette année.

Constructeur: KNEISSL (Autriche). En France: Sté JEAN MAFFRE KNEISSL - France, 38-Meylan.
Prix: 395 F.

(Suite du texte page 138)

FORD ESCORT: 4 PETITS METRES, 5 GRANDES PLACES MAINTENANT EQUIPEE DU "PACK FORD!"



1^{er} mètre : l'économie

- 5 moteurs au choix : 5 CV, 6 CV, 7 CV, 7 CV GT, ou 9 CV.
- Consommation réduite • La légendaire robustesse des moteurs Ford a encore été démontrée par les 3 premières places remportées aux 24 Heures du Mans 1975 • Entretien simplifié : tous les 10 000 km seulement.

2^e mètre : le confort

- Sièges inclinables, épais et moelleux • Nouvelle suspension qui efface les inégalités de la route • Tableau de bord très complet • Commandes groupées sur la colonne de direction, à portée de la main.

3^e mètre : 3 vraies places spacieuses à l'arrière

- Espace généreux pour 3 grandes personnes • Visibilité

panoramique • Nouveau système d'aération : désembue les vitres latérales et renouvelle rapidement l'air • Insonorisation très poussée : élimine vibrations, sifflements de l'air et bruits de la route.

4^e mètre : très grand coffre

- Pas besoin de rétrécir l'espace intérieur pour augmenter celui du coffre (292 litres). Les bagages de 5 personnes y tiennent largement.

Modèles : 4 portes, Coupé 2 portes, Break.

Versions : Spécial, Luxe, GL, Sport, Ghia. Boîte automatique "Bordeaux" en option avec moteurs 7 et 9 CV.

Allez essayer la nouvelle Ford Escort. Votre concessionnaire Ford n'est pas loin.

LE "PACK FORD"

un super équipement sécurité-robustesse sur toutes les Ford 76, sans supplément de prix.

Sécurité

• Ceintures à enrouleur toujours bien réglées : vite mises, vite défaits, vite rangées • Dégivrage de la lunette arrière : meilleure visibilité assurée • Double circuit de freinage assisté :



double sécurité • Voyant lumineux qui vous alerte en cas de défaillance d'un circuit de freinage



• Essuie-glace à 2 vitesses et lave-glace électrique : vous êtes sûr de toujours profiter de la visibilité indispensable à votre sécurité



• Colonne de direction à absorption d'énergie qui se déforme en cas de choc : protection du

conducteur • Tableau de bord anti-chocs et anti-reflets

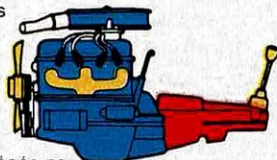
• Barres stabilisatrices à l'avant et à l'arrière : meilleure assise et meilleure tenue de route • Blocage de sécurité des portes arrière pour les enfants • Vastes surfaces vitrées : visibilité parfaite devant, derrière, sur les côtés.



Robustesse

• Habitacle passagers renforcé en acier • Moteurs d'une longévité éprouvée, encore démontrée par les 3 premières places remportées aux 24 Heures du Mans 1975

• Boîte de vitesses souple, précise, parfaitement synchronisée, avec court levier au plancher • Tôles très épaisses



• Carrosserie protégée par de nombreuses couches de peinture • Châssis et coque traités anti-corrosion • Technique de chromage très poussée • Sièges renforcés à armature métallique



• Haute qualité du tissu ou du vinyl, entièrement lavables • Finition générale soignée.

Et, preuve de la confiance de Ford dans la qualité de ses voitures, garantie totale doublée, pièces et main-d'œuvre, sur toutes les Ford : 1 an kilométrage illimité.

GARANTIE DOUBLÉE

1AN kilométrage **ILLIMITÉ**

Ford Granada



Ford Capri II



Ford Escort



Ford Taunus



de 5 à 17 CV



Léendaire robustesse et sécurité

Ford France: Siège Social, 92504 Rueil-Malmaison. Usine de production, 33290 Bordeaux-Blanquefort. Centre National de pièces détachées, 60190 Estrées Saint-Denis. 610 concessionnaires, agents et points de service.

CLASSIQUE N° 2

« Rossignol Concorde » : Simple mais... vingt ans d'expérience

● **DONNEES TECHNIQUES.** Pourquoi ce Concorde, que Rossignol offre depuis des années ? Parce que le Concorde est comme le fameux « couteau de Jeannot » : on a changé dix fois son manche, douze fois la lame, et il paraît toujours le même, mais... Rossignol avait patiemment mis au point le Strato. Le Concorde était une version plus économique, dérivé de ce « sandwich » plastique à noyau bois. Depuis, Rossignol a longuement mis au point le « Roc » et les skis à noyau polyuréthane... dont le Concorde actuel est une version économique. Rien à voir donc avec autrefois, sauf le nom.

Il s'agit d'un tout plastique de cotes « tourisme », souple, avec un talon assez ferme, une présentation gaie. La finition est sans reproche notamment au chapitre des carres et de la semelle.

● **SUR LE TERRAIN.** « Sans histoires »... : tel semble être le maître mot de ce bon ski à tout faire, léger et sans complications. Obéissant à tout virage sur piste, il conserve une bonne prise de carres sur neiges dures, sur plaques glacées et ne décroche que dans des cas extrêmes... pour lesquels on ne le vend d'ailleurs pas. Il pardonne nombre de fautes de carres, mais on peut tout de même aborder la vitesse dans certaines limites, pour peu qu'on ne le choisisse pas trop court. En neige profonde, bonne adaptation.

Il s'agit là d'un parfait successeur du « Concorde » d'antan, qui peut même fournir un très bon ski de démonstration aux pieds d'un sportif expérimenté. Pour les autres, un ski facile, incontestablement, parmi les moins chers du marché en « tout plastique ».

Constructeur : ROSSIGNOL, 38-Voiron.

Prix : 450 F.

CLASSIQUE N° 3

« Blizzard Fan 3000 » : Une valeur sûre remise à neuf

● **DONNEES TECHNIQUES.** Nous avons l'an dernier décrit le FAN 2000, ce vaillant ski de tourisme qui fait, chez Blizzard, figure de cheval de bataille (pour ne pas dire de trait). Le Fan 3000 n'est en fait qu'un avatar de celui-là : un ski souple aux cotes résolument « combiné », fait pour le plus grand nombre d'utilisateurs possible. Rien de révolutionnaire dans la coupe, mais un « compound » classique à fibre de verre. Nouveauté 1976 : sur la plaque supérieure métallique, une couche de résine époxy transparente, protège l'apparence du ski, et peut même être poncée pour le rajeunir, lui « faire une beauté » en cas de rayures. Les lames fibres et résine paraissent plus épaisses sur le modèle 2000, avec leur conséquence : une « nervosité » plus sensible.

● **SUR LE TERRAIN.** On retrouve assez exactement le bon ski « sans histoire » qu'était le Fan 2000, avec une nuance supplémentaire : une amélioration de la tenue de carres sur les plaques glacées. Les qualités de maniabilité et de franchise en neige profonde sont par exemple inchangées. Le Fan 3000, pourtant, fera comme son prédécesseur, une belle carrière de « ski d'usage », solide et facile devant les fautes diverses d'un débutant, fidèle pour un skieur moyen de piste, pas du tout inintéressant pour le ski libre aux pieds d'un sportif averti. Prix intéressant, en raison de son évidente solidité. Essentiellement : un ski « costaud » pour la location.

Constructeur : BLIZZARD (Autriche). En France : IMPECCO, rue Yves-Toudic, Paris. **Prix :** 430 F environ.

CLASSIQUE N° 4

« Dynamic VRM » : Un ski de glace confortable

● **DONNEES TECHNIQUES.** Dynamic ne s'est jamais spécialisé dans le ski à tout faire, mais bien plutôt dans la tenue sur la glace, le slalom spécial, où son VR 17 conserve encore toute sa réputation. La firme ne dort pas sur ses lauriers, et le terrible VR équipe, véritable ski de professionnel sorti cette année ne cède en rien à son devancier. Entre l'un et l'autre, ultra-moderne pour le matériau plastique, mais plus apprivoisé pour les cotes, se situe ce VRM, dont la carrière en ski de luxe se confirme surtout sur piste dure. Comme les autres skis de valeur de la marque, il est construit sur le principe de la « boîte de torsion » : son âme est une poutre centrale, en polyuréthane cette fois, entourée de quatre tissus de verre imprégnés de résine et moulés à chaud sous pression, plus les lames habituelles verre-résine. Ce procédé de construction coûteux lui vaut une constance mécanique connue, et une exceptionnelle résistance aux infiltrations. A la manipulation, ce ski aux cotes très proches d'un ski de slalom, se révèle assez souple en longueur, mais d'une extrême nervosité, en rien gênée par les carres, qui sont ici du type « échancré-élastique ». Semelle de polyéthylène blanc translucide, de haute qualité.

● **SUR LE TERRAIN.** Ce serait enfoncer des portes ouvertes que de répéter les qualités sur glace du VRM. Nerveux, mordant, vibrant avec décision à la plus légère sollicitation pourvu qu'elle soit techniquement correcte, ce ski est un digne continuateur du VR 17, qui constituait déjà un ski de slalom d'une valeur rare. Comme l'autre d'ailleurs, sans qu'il soit un ski « vindicatif », il nécessite un cavalier expérimenté pour donner le meilleur de ses qualités. Il n'est donc pas, ne serait-ce que par son prix, une planche pour débutant. Mais où il peut — voilà le problème — prendre place parmi les « skis faciles » de la nouvelle génération, c'est par la merveilleuse « glisse » de sa semelle, et surtout sa

souplesse qui n'en fait pas un animal « à dompter » sous peine de chute, si l'on est bon skieur. Si l'on est bon skieur également, à condition de quelque habitude, il parvient à s'accommoder de la neige poudreuse. Nous avons, la saison dernière, skié en neige profonde en compagnie de bons skieurs, habitués à leurs VRM : ils semblaient avec naturel s'accommoder de virer dans des couches de trente centimètres... voire avec une surface légèrement croûteuse. Le fait eût été moins pensable avec des VR 17.

Constructeur : *Dynamic, 38-Sillans.*
Prix : 970 F maximum conseillé.

CLASSIQUE N° 5

« Lacroix Mach II » : La haute polyvalence

● **DONNEES TECHNIQUES.** L'hiver dernier, nous avons bel et bien vu l'ancien champion du monde Léo Lacroix réaliser le meilleur temps d'un slalom géant... sur des skis « compact » de 1,80 m. Pourtant, lorsque Lacroix est industriel-artisan dans sa petite usine jurassienne, ce sont des skis classiques, les « Mach » qu'il produit. Seul du marché mondial (sauf erreur de notre part), ce tout plastique se distingue par ses lames de plastique-fibre de verre... d'épaisseur variable suivant les points de travail mécanique : caractéristique qui ne peut s'obtenir que par une façon en toute petite série, pratiquement « à la main ». Successeur du précédent Mach I (testé l'an dernier par Science et Vie), le Mach II de présentation encore plus sobre, apparaît comme un solide ski très nerveux, à cotes assez proches du genre « combiné », mais avec une évidente fermeté de talon. La souplesse d'ensemble est bonne. A noter la curieuse amélioration 76 : une spatule dans laquelle entre du caoutchouc, destiné à éviter les avaries par choc. La courbure des spatules relève plus d'un ski de toutes neiges, que d'un ski de piste.

● **SUR LE TERRAIN.** On croit que ce ski de toutes neiges tiendrait moins bien la glace, et il se révèle un ski de glace hargneux au besoin, mordant, tenant même parfaitement un virage rapide de slalom géant. Il a une nervosité de ressort, mais tient la route à grande vitesse, pratiquement aussi bien qu'un modèle de descente : capable de reprendre le contact, après un brutal saut de bosse ou à la sortie d'un creux, sans vibration parasite ou perte de contact.

On pense alors qu'on possède un ski de compétition, dont on devra payer les qualités sous forme d'une approche modeste, hors des pistes... Erreur : le Mach II devient, en poudreuse, un ski facile, toujours manœuvrable. Cette valeur a même au début étonné Lacroix lui-même, qui avait à l'origine conçu un ski de piste dure. L'empirisme a parfois du bon, surtout lorsqu'il s'appuie, comme ici, sur les constants essais « sur le vif » d'un créateur qui connaît son affaire, même au sens musculaire du terme. En

fait, un ski robuste, de haute polyvalence, ce qui devrait aider à justifier son prix.

Constructeur : *Lacroix, 39-Bois-d'Amont.*
Prix : 950 F sous réserve.

CLASSIQUE N° 6

« Oméglass Dynastar » : Le plus facile des skis difficiles

● **DONNEES TECHNIQUES.** Talonnant serré Dynamic sur le marché des skis de glace, la firme Dynastar avait produit le S 430, puis le 730, bien connus des amateurs de slalom spécial. L'Oméglass s'affirme cette fois avec des procédés de construction radicalement différents : où se mêlent toutes les recherches de Dynastar, depuis plusieurs années. Ainsi s'agit-il d'un ski construit (couches de stratifié fibre de verre-époxy) autour d'un caisson central, mais ce caisson est pourvu d'une âme en oméga en fibre de verre à forme dérivée de « l'oméga métallique » des skis de descente et de slalom géant de la marque. Pour le noyau, le remplissage n'est pas opéré au polyuréthane, mais avec une mousse acrylique à très faible densité, qui fait vraisemblablement de ce ski des plus légers du monde dans la catégorie compétition. Le poids est en effet de 20 % inférieur à la moyenne. A la manipulation, l'Oméglass se révèle assez souple, mais de cotes résolument « slalom », avec une formidable vitesse de retour.

● **SUR LE TERRAIN.** « Un ski facile, l'Oméglass. — Vous voulez plaisanter ! » On entend d'ici les ricanements sur la piste... Mais, par rapport aux autres skis hautement spécialisés dans le slalom et le terrain glacé, l'Oméglass est, oui certes, « facile ». Surtout si on le compare, par exemple à son devancier le S 430, cet excellent outil à passer des portes, mais qui vous « jetait » — et violemment — à la première faute de carres. Un coureur « spécial » lui, ne rira nullement de cette « facilité » lorsqu'il constatera que la réjouissante légèreté des Oméglass permet d'attaquer à fond, en passant d'un ski à l'autre dans des positions extrêmes, et qu'il y a là probablement moyen, pour qui sait chercher, de gagner quelques fractions de seconde sur un parcours. Or, ce n'est pas là une « planche » anodine à conseiller pour débutant. Mais pour le chevronné c'est une bien grande satisfaction de pouvoir tourner de façon nuancée, exacte, sans rattrapages inesthétiques, sur ces carres presque « chirurgicales », qui parviendraient à godailler sur une patinoire, peu s'en faut. De plus, en fin de journée, on se ressent très heureusement de l'absence de poids. Quant à la poudreuse, non, franchement : n'en demandez pas trop ! Ski « facile », mais ski spécialisé tout de même.

Constructeur : *DYNASTAR, 74-Sallanches.*
Prix : 920 F sous réserve.

(Etude et tests
de Franz SCHNALZGER) ■

C'EST UN DES SIX NOUVEAUX RASOIRS CALOR



Un rasoir ...

C'est fait pour raser, pour bien raser, pour raser de près, de très près, pour raser partout, partout et en douceur ...

et il ne doit coûter que son juste prix.

C'est à tout cela que CALOR a pensé en créant ses nouveaux micro grilles.

Le MG2 S ...

Un des nouveaux micro grilles CALOR livré avec 2 grilles - une pour les peaux sensibles, une pour les barbes dures -

tondeuse télescopique rétractable,

cordon téléphone.

Son prix : 182, 50 F - Raisonnable, non ?

Six nouveaux rasoirs de 85 F à 182 F 50.

CALOR

Six nouveaux rasoirs pour ceux qui savent être raisonnables.



- Un tableau de bord complet, avec compte-tours électronique, témoin de pression d'huile et d'usure des freins.
- Des sièges baquets avec appuis-tête incorporés.
- Une suspension hydropneumatique.
- 4 freins à disque assistés.
- Un moteur à 4 cylindres à plat refroidi par air : de 7 CV développant



65 ch DIN à 5750 tr/mn sur la GSX2, de 6 CV développant 55,5 ch DIN à 6500 tr/mn sur la GSX.

- Des phares à iode longue portée.
 - Des essuie-glaces à 2 vitesses.
 - Des couleurs spécifiques (bleu hunaudière, etc.).
- Voilà ce que vous trouverez en série sur la Citroën GSX et la Citroën GSX2.

GSX : 21.160 F - GSX2 : 22.600 F (prix TTC clés en main - tarif n° 127 du 15 juillet 1975). Equipement radio en option.



Livré avec un objectif 1,4/55 mm pour 2 175 F. le 35 EE Hanimex offre des caractéristiques tout à fait comparables à celles des 24 x 36 actuels les plus perfectionnés.

C'est l'appareil qui fait la photo. Pas la marque.

Ceux qui veulent aujourd'hui ce qui se fait de mieux en matière de 24 x 36 Reflex ont le choix. Et l'embarras. Leur seule façon d'en sortir est de comparer les caractéristiques et les prix, appareil par appareil. Hanimex présente et garantit aujourd'hui deux nouveaux modèles qu'il vaut mieux connaître avant de se décider.

Automatisme intégral débrayable.

Sur le 35 EE vous réglez le diaphragme. Et si la vitesse affichée dans le viseur, compte tenu de la vitesse de déplacement du sujet principal est correcte, vous déclenchez. C'est tout. Pour tous les effets spéciaux, cet automatisme est débrayable.

Cellule au silicium derrière l'objectif.

La mesure de la lumière se fait par la cellule TTL (through the lens : à travers l'objectif) au silicium qui donne une réponse plus rapide et sans rémanence, avec préférence au champ central.

Mémorisation et affichage du temps de pose.

Pour les sujets présentant de grands contrastes ou des fonds fortement éclairés, le 35 EE garde en mémoire le temps d'exposition correspondant à la luminosité du sujet principal.

1/2000° de seconde-retardateur-prise pour flash-surimpression.

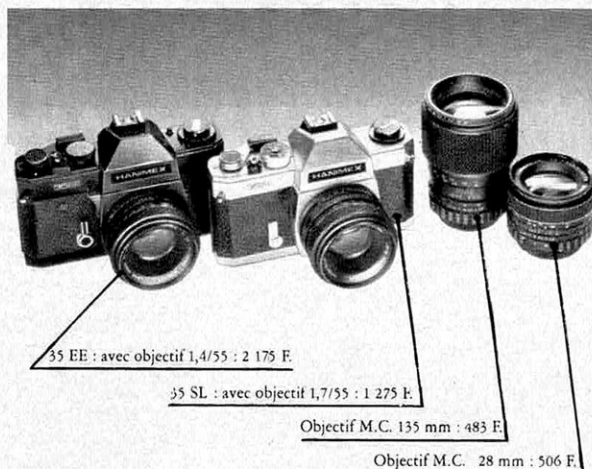
1/2000° de seconde et retardateur sont des équipements standard du 35 EE, sur lequel tous les systèmes flash avec raccordement (X ou FP) ou sans raccordement (type hot shoe) sont utilisables. Et un dispositif de surimpression pour superposer plusieurs vues.

Système complet d'objectifs.

Le 35 EE Hanimex est équipé d'une monture à pas universel de 42 mm à vis, et reçoit en particulier les nouveaux objectifs multicouches (MC) Hanimex : 28, 35, 135, 200, 300, 400 et zoom. Objectifs qui s'adaptent aussi bien sûr, au modèle 35 SL Hanimex, la version simplifiée du 35 EE Hanimex.

Hanimex 35: deux versions.

Le 35 SL est fait pour ceux qui, sans avoir besoin de tous les perfectionnements du 35 EE, veulent un excellent 24 x 36 sans dépenser plus de 1 275 F. Il fait moins de choses que le 35 EE, mais ce qu'il fait, il le fait aussi bien.



35 EE : avec objectif 1,4/55 : 2 175 F.

35 SL : avec objectif 1,7/55 : 1 275 F.

Objectif M.C. 135 mm : 485 F.

Objectif M.C. 28 mm : 506 F.

HANIMEX

116 Av. Aristide-Briand - 93150 Le Blanc-Mesnil

Ce qui existe, nous le perfectionnons. Ce qui n'existe pas, nous l'inventons.

LE PÈRE NOËL TÉMOIN DE SON TEMPS

*Une douzaine de jouets scientifiques
à l'image du monde des adultes*
Voir nos photos pages suivantes →

► Il y a quelques années, participant à un jury devant désigner « l'Oscar » du jouet, notre déception était grande de constater l'écart qui se creusait entre la technologie industrielle et ses retombées éventuelles dans le domaine du jouet. Manque d'imagination ? Routine d'une industrie essentiellement artisanale ? Le jouet était incapable durant longtemps de témoigner directement des avancées de notre civilisation.

Or, brusquement, les choses changent. Même s'il nous a fallu beaucoup de mal pour dénicher et rassembler les jouets et jeux scientifiques présentés dans ces pages, même si certains prix nous paraissent prohibitifs en égard aux coûts des grandes séries des productions industrielles, même si certaines créations dénotent une extrapolation un peu simple et directe des outils d'adultes, il faut reconnaître que le Père Noël 75 a su, enfin, devenir le témoin de son temps. Cela veut dire que l'électronique, l'informatique, l'électricité, l'écologie, la photo et l'image, la radio ou l'aviation trouvent place dans une hotte où, il y a peu, l'éternel camion à benne côtoyait la voiture de sapeurs-pompiers, la poupée de striptease ou la panoplie de cowboy. Non que ceux-ci doivent disparaître (ce qui serait absurde), mais se serrer un peu pour laisser place, dans un coin de hotte, aux calculatrices binaires, aux programmations des jeux téléportifs, aux techniques de la radio-commande.

Les enfants d'aujourd'hui ne doivent plus être en retard sur les hommes d'hier.

1 MICKEY COMPTE EN BINAIRE

Il est bien fini le temps de la table de multiplication. La Mickey-Math de la firme japonaise Citizen soustrait, multiplie, divise, exécute tranquillement les opérations mixtes et en chaîne, les carrés et les puissances. C'est une mini-calculatrice d'un type classique pour les 4 opérations de base. Elle fonctionne sur piles ordinaires de 1,5 V, ou en option sur secteur 220 V.

A l'image du Mickey magicien qui orne son cadran, vos enfants, d'un simple coup de baguette magique, résoudreont désormais leurs problèmes de robinets. Et leurs erreurs ne seront plus de calculs.

Son prix : 195 F TTC. En vente BHV - Samaritaine et boutiques spécialisées.

Le même type de mini-calculatrice est présenté par Novus : le Whiz Kid, avec un recueil de problèmes d'arithmétique. Son avantage, il est moins cher.

Prix : 149 F TTC. En vente partout.

2 A LA FIN DE L'ENVOI DE TOUCHE... MAIS SANS DISCUSSION

Ce jeu d'initiation au sport noble de l'escrime est destiné à sa vulgarisation. Patroné par la Fédération française d'Escrime, ce jeu s'inspire directement des règles de ce sport. Plastrons, casques, gants et fleurets pour la panoplie du parfait petit escrimeur, plus un système sonore et lumineux des touches. Accroché au

plastron sur sa partie quadrillée, un fil conducteur relié au boîtier électrique, court le long de la poignée du fleuret. Dès qu'un joueur est touché, la lampe correspondant au gagnant s'allume et une sonnette retentit.

Son prix : 290 F. En vente partout.

3 LA CHOUETTE A L'ALARME A L'ŒIL

L'autre réalisation pour enfants lancée par cette firme américaine de composants électroniques : la Quiz Kid (1) elle, en revanche, apprend à compter. Destinée aux enfants de 5 à 9 ans, cette « chouette électronique » est un excellent jouet éducatif, bâti sur le type d'une calculatrice de poche Novus, mais sans affichage du résultat.

L'enfant pose son opération avec le résultat qu'il estime juste grâce à un clavier. Puis il appuie sur la touche jaune « point d'interrogation ». Si le résultat est correct, l'œil vert de la chouette s'allume. S'il est faux, c'est l'œil rouge. L'enfant doit proposer une autre solution. A partir des 4 opérations de base : addition, soustraction, multiplication et division, les combinaisons sont multiples. Un reproche : l'absence de visualisation du calcul. Des dizaines de problèmes, jeux, puzzles et coloriages sont également proposés à l'enfant dans un album amusant et abondamment illustré.

Son prix : 129 F TTC. En vente dans les grands magasins et maisons spécialisées.

(1) Présentée en détail dans le n° 695 de S. & V.

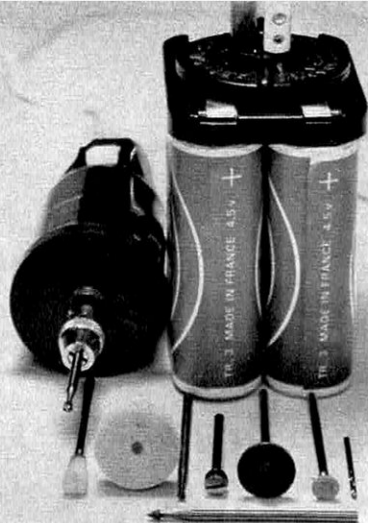


4 JOUER AU TENNIS SUR ECRAN TV

TF 1, A 2, FR 3, aucun programme ne vous intéresse ce soir ? Qu'à cela ne tienne, il y a Télé-Spiel. Importé d'Allemagne, ce jeu Philips transforme votre écran de télévision noir et blanc ou couleur, en terrain de football, en cours de tennis ou en champ de bataille navale, à volonté. Comme ces jeux que l'on voit partout dans les cafés. Il vous suffit de brancher sur la prise d'antenne 1^{re} chaîne VHF de votre récepteur, un poste de réglage, lui-même relié à deux poignées de contrôle. Pour jouer aux tennismen par exemple, on introduit dans le poste de réglage, la cassette adéquate qui a en mémoire sur un circuit électronique le terrain de jeu et les règles. Puis on met en marche à la fois la télévision et le Télé-Spiel. Apparaissent alors sur le côté droit et sur le côté gauche de l'écran les raquettes que les joueurs contrôlent avec leurs poignées. La balle, visualisée par une tâche lumineuse carrée change de direction quand elle est touchée par une des raquettes adversaire et doit ensuite la renvoyer. Si elle « sort » un des joueurs la réintroduit sur le « court » en appuyant sur un petit bouton de sa poignée, et « engage » à nouveau.

Pour changer de jeu, on change tout simplement de cassette, programmée pour jouer au football, au tir au pigeon, à l'auto-slam, etc.

Son prix : 400 F, une cassette de rechange 45 F. C'est très cher en regard de la simplicité et du coût des composants électroniques qui constituent le système. Sans aucun doute, un obstacle à la diffusion de ce jeu. En vente dans les grands magasins et spécialistes de jouets.



5 LE MOSQUITO : POUR INCONDITIONNELS DU MODELE REDUIT

Le Mosquito, nouveauté 75 de Graupner, est un planeur léger radiocommandé, doté d'une propulsion électrique auxiliaire, pour le démarrage, à un seul moteur. La maquette d'une envergure de 1 200 mm ne coûte que 322 F, le moteur et les batteries respectivement 142,50 F et 322,50 F. Reproduction fort réussie de l'original tant au point de vue constructif que technique de vol, le Mosquito peut atteindre des altitudes de 400 à 500 m. Sa durée totale de vol est supérieure à 20 minutes.

En cas de réglage scrupuleux, elle peut être portée à 30 minutes pour une durée de marche du moteur d'environ 12 minutes. Rapide et docile, il effectuera aussi bien des vols rasants qu'acrobatiques simples et d'entraînement.

Cent heures en moyenne sont nécessaires à sa construction. Pour ce faire, outils et accessoires vendus séparément on en coffret sont à la disposition des inconditionnels du modèle réduit. Couteaux et scies à lames interchangeables. Mini-chalumeaux et mini-perceuse pour travaux de haute précision sont présentés dans un véritable petit établi.

Son prix : 410 F.

La perceuse miniature seule : 95 F. (Photo ci-dessus).

Le chalumeau : 56,75 F.

Tous ces articles sont vendus « A la source des Inventions » et autres magasins spécialisés.

6 ECOLOGIE 2000 : UN DETECTEUR DE POLLUTION

Avec ce jeu scientifique, l'enfant, tout en s'amusant prend conscience de son environnement. Utilisant les procédés en usage dans les laboratoires, il permet la recherche, la détection et la mise en évidence des agents polluants dans l'air et dans l'eau : oxyde de carbone, ammoniac, chlore, phosphates, plomb...

Notre civilisation moderne et technique a bouleversé et effacé le respect instinctif de l'équilibre biologique. Essayer de l'inculquer à nouveau aux enfants par le jeu est une bonne idée. Les sensibiliser dès leur plus jeune âge, aux dangers réels de la pollution aussi. Le groupe P.-E. Vic-



tor pour la défense de l'homme et la protection de l'environnement qui, durant le mois d'octobre a sillonné la France pour « sa croisade de l'eau pure », parraine d'ailleurs ce jeu.

Une restriction cependant : toutes les expériences citées pour étudier la composition de l'air et de l'eau sont loin d'être sans risque. En dépit de tous les conseils formulés par le fabricant, à ne pas mettre dans les mains d'enfants avant 14 ans, hormis en présence de parents ou d'éducateurs.

Son prix : 112 F, en vente dans les grands magasins et magasins spécialisés.

7 LE KART ELECTRIQUE

Un jouet sportif, le Kart Electrique. A l'image des vrais, il a un carénage aérodynamique, un châssis tube acier, un siège baquet réglable et un volant type compétition. Son boîtier de commande permet la marche arrière et la marche avant avec deux vitesses contrôlées par une pédale de démarrage et une de freinage. Le moteur fonctionne par deux

batteries de 6 V chacune. Douze heures suffisent pour les réalimenter avec un chargeur branché sur secteur, fourni par la fabricant Gégé. La vitesse peut atteindre 8 km/h, les bandages antidérapants des pneus et le circuit électrique protégé par un disjoncteur à réenclenchement automatique assurant une sécurité maximum. Il est beau, très beau, ce petit bolide avec ses roues à enjoliveurs rayons et ses tuyaux d'échappement chromés.

Un inconvénient : cette petite merveille vaut 750 F... sans réelle garantie. Considérant qu'il y a d'excellents vrais karts à partir de 1 000 F... En vente partout.



Photos
Miltos Toscas.



8 LE BELL 47 G PEUT TRAVERSER LA MANCHE !

Jouets pour grands enfants, les modèles réduits passionnent toujours les jeunes de 7 à 77 ans. Les maquettes, les moteurs, le matériel se perfectionnent; le plaisir reste le même. Cette année confirme le succès des hélicoptères, entrés timidement sur le marché, il y a quelque 5 ans. Le Bell 47 G commercialisé par Graupner est le premier hélicoptère radiocommandé d'une ligne séduisante et d'un temps de construction réduit, d'un fonctionnement sûr et à un prix relativement intéressant.

D'une ligne séduisante, la maquette ressemble trait pour trait à l'original, hélicoptère très utilisé dans le monde entier. Elle est petite, maniable et facile à transporter. Grâce à sa construction treillis, son poids n'atteint guère plus de 2 kg, sa longueur de fuselage est de 1 240 mm.

D'un temps de construction réduit, cette reproduction dans les mains de radiomodélistes expérimentés, peut être réalisée en 10 heures. Bien que très simplifiée par rapport aux précédents, la minutie de fabrication de ce modèle est tout de même de l'ordre de 1/10^e de mm.

D'un fonctionnement sûr, le Bell 47 G est équipé d'un moteur HB 25 avec tête de refroidissement externe et silencieux spécial, d'un réservoir d'une capacité de 162 ml et de toutes les dernières techniques inhérentes aux hélicoptères modèles réduits. Sa durée de vol est supérieure à 20 minutes.

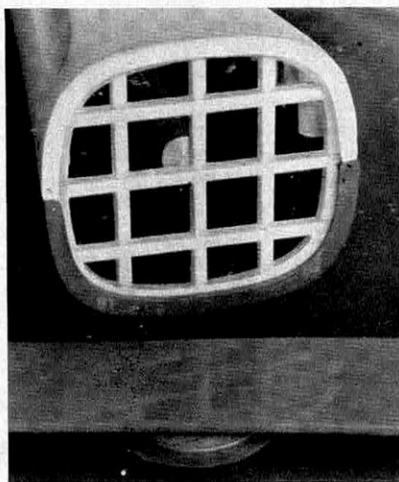
Son prix : 1 350 F, peu élevé pour ce genre de modèle réduit, ne le met pas cependant à la portée de toutes les bourses. D'autant plus que pour le faire fonc-

tionner, sont encore nécessaires un démarreur électrique (258 F), une batterie (250 F) et surtout la radiocommande d'une valeur de 3 200 F, adaptable à tous les modèles réduits. Y compris les planeurs qui, à moindre prix, permettent de s'adonner aux plaisirs du radio-modélisme.

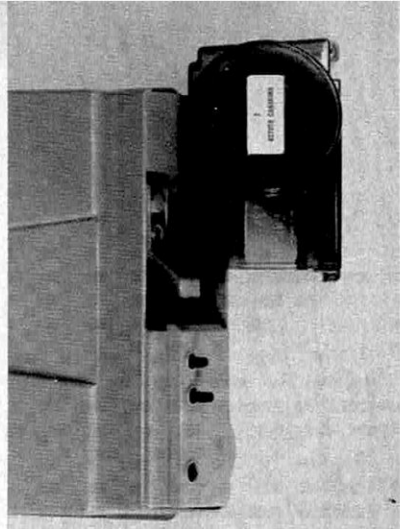
9 AUTO COMMANDEE PAR ULTRA-SONS ET TRANSDUCTEURS PIEZO

Cette voiture en dépit de son moteur électrique normal, n'est pas comme les autres. Elle a un système de commande à ultra-sons. Cette nouveauté, qui nous vient d'Italie, fonctionne très simplement. Quand votre main actionne le boîtier de commande, une lame métallique vibre. Ces sollicitations mécaniques engendrent des ondes élastiques d'une fréquence de 38 kHz. Sur le véhicule, une pastille contenant un quartz capte ce faisceau sonore et le transforme en courant par effet piézo-électrique. Et c'est ce courant, décelé et amplifié par un système transistorisé, qui déclenche l'alimentation du moteur électrique de commande de direction.

Ainsi, à toute impulsion de commande, émise par le transmetteur manuel et captée par le transducteur piézo-électrique, la voiture se déplace à droite, à gauche ou en avant. Lorsqu'elle rencontre un obstacle, elle recule et reprend sa marche. Le circuit récepteur est alimenté par 4 piles de 1,5 V. L'émetteur est mécanique. L'autonomie est de 30 minutes de fonctionnement continu.



Son prix : 120 F à la Samari-taine.



10 TELEBOOM... OU GUIGNOL EN SUPER-8

Alimenté par 4 piles rondes de 1,5 V, ce projecteur Super 8 fonctionne grâce à un système de cassettes interchangeables. L'avantage : bien protégés dans leurs boîtes, les films à défilement continu (inutile de les réembobiner) ne peuvent être détériorés par l'enfant. Il est tout à fait possible avec une caméra classique de fabriquer soi-même des programmes personnalisés à l'usage exclusif de ses enfants. Il suffit d'ouvrir une des cassettes adaptables au télé-Boom et d'y insérer son film Super 8.

Son prix : 125 F, chaque cassette 30 F. En vente partout.

11 DES MOTIFS DECORATIFS PAR PHOTOGRAMMES

Oscar du jouet 75 pour les jeux techniques, « Photogrammes » de chez Nathan permet à l'enfant de réaliser des images photographiques en noir et blanc sans appareil photo et sans chambre noire. Le photographe en herbe monte « la chambre d'insolation » avec la boîte et le couvercle du coffret-jeu. Ensuite, il dispose sur une feuille de papier photo n'importe quel objet plat ou en relief, opaque ou transparent. Une feuille d'arbre, une plume d'oiseau par exemple qu'il recouvre d'une plaque de verre et expose dans la chambre d'insolation. Il allume l'ampoule... patiente 40 secondes. Ce délai écoulé il prend sa feuille photo et la plonge dans le bain de révélateur à l'abri de la lumière. En 2 minutes, l'image apparaît. Après avoir rincé, fixé et rerincé à nouveau dans les

différents bacs prévus à cet effet, il obtient une véritable photographie en noir et blanc. Un « mini-laboratoire », pour réaliser des objets décoratifs. **Son prix : 115 F**, en vente partout.

12 ET POUR LES GRANDS

Parents, ne voyez pas arriver ces dépenses de fin d'année avec angoisse : le Bill Fold ou « calculatrice porte-feuille » vous aidera à les comptabiliser en toute sérénité. Cette exclusivité NOVUS a l'originalité de réunir dans un étui, façon AGENDA de 1,5 cm d'épaisseur (voir photo) :

► une calculatrice extra-plate qui fonctionne sur batterie 9 V, à gauche ;

► un stylo, au milieu ;

► un bloc-note et des pochettes plastiques pour cartes de crédit et chéquier, à droite.

Deux versions de calculatrices sont proposées, soit à 6 chiffres, type NOVUS 650 (254 F T.T.C.) soit à 8 chiffres type NOVUS 826 (323 F T.T.C.) qui, en plus, possède une virgule flottante, une touche % et une mémoire de stockage.

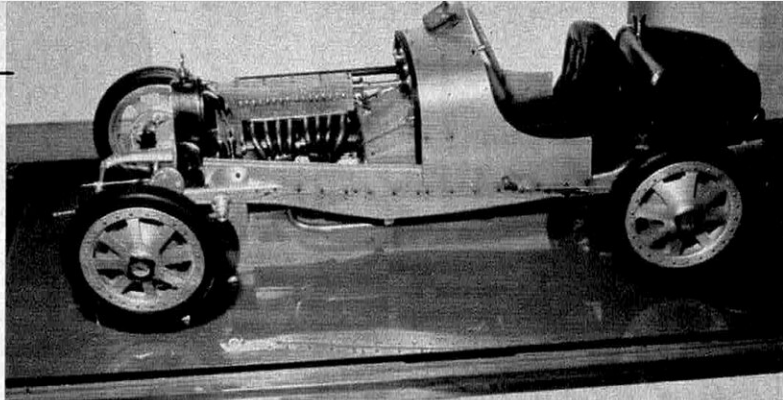
Voilà notre shopping Noël est terminé. Il ne vous reste plus qu'à faire de jolis paquets cadeaux... en matière plastique non



polluante, cela va de soi. Traité selon un procédé hollandais « Ecolyte », ce polyéthylène basse densité a acquis, pendant la synthèse initiale du polymère, des caractéristiques particulières de dégradation. Exposé à la lumière il s'autodétruit au bout de 6 mois. Il jaunit, durcit, s'effrite et disparaît sans laisser de traces. Aussi longtemps que cet emballage écologique (mis en service aux Galeries Lafayette) est conservé à l'abri des rayons ultraviolets, il reste stable, même derrière une vitre. Vous n'avez rien à craindre des feux de la fête, vos présents, ne se volatiliseront pas avec l'année 1975.

Enquête de
Sophie SEROUSSI ■

A. Mantovani



MODÈLES RÉDUITS : LE CUIVRE AU PRIX DE L'OR

► Les enfants, qui sont plutôt futés, n'attendent pas le nombre des années pour faire très bien la différence entre la petite auto en plastique et la petite auto en métal, même si ce n'est jamais qu'un alliage de zinc. L'ennui, c'est que le métal coûte plus cher, et même beaucoup plus dès que le modèle est un peu complexe. Du coup, les maquettes les plus fines comptant des dizaines, voire des centaines de pièces à assembler soi-même et qui doivent rester d'un prix abordable sont en plastique. Et, malgré la qualité et la fidélité de reproduction qu'on peut atteindre avec ce matériau, il restera toujours des amateurs plus exigeants pour regretter le métal.

Alors il ne reste plus que deux solutions : construire soi-même sa maquette en métal, ce qui demande un outillage très réellement coûteux et une adresse manuelle peu courante. Ou sortir un portefeuille très épais et s'offrir un modèle tout construit par des mains habiles. Mais les mains habiles étaient jusqu'ici plutôt rares, et elles travaillaient à l'unité. L'idée neuve qu'ont eue deux spécialistes, Y. Jagorel et F. Costanzo, est donc intéressante : produire la maquette en métal à quelques centaines d'exemplaires pour rentabiliser les études et les frais d'outillage, ce qui permet de livrer un modèle remarquable à un prix susceptible d'intéresser les collectionneurs spécialisés. Aussitôt dit, aussitôt fait, 3 millions de francs ont été investis dans cette affaire. Le premier modèle livré sera la Bugatti 35 à l'échelle de 1/8, voiture gagnante du grand prix de Lyon en 1924. Il s'agit là d'une véritable réduction du modèle original, chaque élément étant restitué dans le métal d'origine : aluminium, acier, laiton et autres pour tout ce qui est mécanique ; bois et cuirs pour l'aménagement. Au total 466 pièces maintenues par 341 boulons, ce qui a demandé des milliers d'heures de travail depuis l'établissement des plans jusqu'à l'assemblage final. Résultat : une voiture dont, par exemple, le volant actionne les roues par l'intermédiaire d'un vrai boîtier de direction, véritable miniature du boîtier d'origine. Les ressorts de suspension sont la réduction de ceux d'origine, le tableau de bord pourrait être confondu avec l'original, et ainsi de suite. Seuls le moteur et la transmission sont fictifs : il n'y a ni vilebrequin, ni bielles, ni pistons, ni engrenages.

Avec ses 465 mm de long et 4,5 kg, cette voiture est une réplique étonnamment fidèle de l'original. Le prix est à la hauteur du travail : 10 000 F. D'autres modèles viendront plus tard compléter un ensemble qui se veut représentatif des voitures qui ont compté à leur époque : la Ferrari 500 F et 1953, la Mercedes formule 1 de 1955, un roadster d'Indianapolis, la Tyrell de Stewart et même la Ferrari 312 T de Nicki Lauda l'actuel champion du monde. Pour l'année prochaine, l'Alpine turbi A 442. De quoi constituer une jolie collection au fil des ans. Collection qui, aux dires des fabricants, prendra d'autant plus de valeur que chaque maquette sortira en nombre limité. « Nous sommes dans un domaine où la qualité exclut la quantité », explique F. Costanzo, responsable de la commercialisation à l'échelle internationale. « Les modèles d'Art Collection Auto ne seront tirés que par séries de 300 exemplaires. De plus, il y aura un quota par pays. » Déjà rares avant d'être sur le marché, ces merveilleuses petites voitures seraient, en somme, un bon placement. Pour qui ?

S.S. ■

Camping Gaz, vous connaissez.



Instaflam : idéal à la maison comme en plein air.

Vous connaissez bien sûr les réchauds Camping Gaz International. Il y en a 13 du Bleuet à l'Instaflam, le dernier-né de la gamme.

Portatif, à allumage électronique, Instaflam fonctionne sur cartouche bleue C 200 Camping Gaz International. Vous l'apprécierez chez vous pour préparer votre petit déjeuner, vous faire une

tasse de café, prévenir les caprices du gaz ou de l'électricité, ou bien encore en voyage pour faire chauffer le biberon de bébé ou pique-niquer.

Demandez notre documentation à :
Camping Gaz International
(Information du Consommateur) sv
15, rue Chateaubriand 75008 Paris.



CUISSON . ÉCLAIRAGE . CHAUFFAGE . FROID . SOUDURE.

GEORGES LEOTARD

Essai sur l'origine des mémoires prodigieuses

Wesmael-Charlier, 69, rue de Fer, Namur, Belgique, 64 p., 13 F, 16 F franco.

Georges Léotard est un jeune psychologue belge qui mériterait d'être plus connu, comme la mince plaquette qu'il vient de faire paraître en convaincant vite. Ce qu'il y dit est simple : on peut améliorer la mémoire en éduquant la vision.

Savez-vous, d'abord, que le champ de vision diffère considérablement d'un individu à l'autre ? Chez l'un, il peut atteindre 270° en largeur et 160° en hauteur, ce qui est remarquable, alors que chez d'autres, il peut se réduire à 230° x 100°. Donc, nous n'en voyons pas tous autant. Savez-vous également qu'à 10% seulement d'écart de l'axe visuel, un objet ou un détail n'est plus perçu qu'avec 1/10^e de l'acuité visuelle ? Et que, pour être perçu à 15° d'écart, il doit être exposé 25 fois plus que s'il était dans l'axe ? Comme quoi, non seulement nous n'en voyons pas autant, mais encore nous en voyons d'autant moins que notre regard est plus lent.

Or, la mémoire dépend et du champ et de la rapidité de la vision. A regard lent, pensée lente et, à pensée lente, mémorisation pauvre. Mozart, paraît-il, avait un don d'observation prodigieux ; ce qui lui permit de noter de mémoire le fameux Miserere de la Chapelle Sixtine, interdit à la transcription, après l'avoir entendu seulement deux fois.

On pourrait objecter qu'il y a des gens qui ne sont pas des visuels et qui sont loin d'être sots ou amnésiques : c'est exact. Ils « fonctionnent », eux, sur des schémas électifs soutenus par une technique mnémonique très développée. Ce qui n'empêche

qu'ils s'en trouveraient mieux s'ils étaient des visuels.

Georges Léotard propose d'éduquer la vision dans les écoles, comme il l'a fait déjà dans des écoles belges. On pourrait certes plus mal faire que d'étudier sa proposition.

Gérald Messadié ■

D.S. LANDES

L'Europe technicienne

Bibliothèque des Histoires, Gallimard, 779 p., 135 F, 145 F franco.

Les causes de la révolution technique et de l'essor industriel en Europe occidentale vers 1750, ont toujours constitué une énigme fascinante dont on n'a pas fini d'analyser les raisons : pourquoi cette révolution unique dans l'histoire du monde, s'est-elle justement produite en Europe occidentale (principalement en Angleterre, en France et en Allemagne) et pourquoi à cette époque-là ?

Pour l'expliquer, David S. Landes, qui a mené cette étude formidable et passionnante grâce à l'appui des plus prestigieuses universités américaines, Harvard, Berkeley, Stanford et M.I.T., nous donne une réponse de Normand : l'Europe s'est industrialisée parce qu'elle était prête, et elle a été la première à s'industrialiser parce qu'elle a été la seule à être prête.

L'une des principales raisons est que l'Europe occidentale, bien avant la Révolution, était riche, comparée aux autres parties du monde : « Cette richesse était le produit d'une accumulation lente fondée tour à tour sur l'investissement, sur l'appropriation des ressources et de la main-d'œuvre extra-européenne, et sur un progrès technique considérable non seulement dans la production des biens matériels mais dans l'organisation et le financement de leurs échanges et de leur distribution ». En d'autres termes, pour David S. Landes, c'est l'entreprise éco-

nomique privée, se faisant essentiellement dans les villes, et la haute valeur accordée à la manipulation rationnelle de l'environnement et du matériel qui ont fait le monde moderne en Occident. Et ce n'est pas un hasard si cette révolution industrielle a débuté en Angleterre et s'est exportée deux siècles plus tard aux U.S.A. où l'éthique protestante était la plus forte : le gain étant la récompense de la vertu.

Dans ce contexte, l'élan apporté l'innovation fut considérable et l'orientation des possibilités techniques était bien moins évidente qu'elle ne l'est actuellement, ce qui avait pour effet de créer une multitude de points de créativité en Europe. Cette créativité stimulait à son tour la croissance, et la croissance offrait dans cette Europe occidentale pré-industrielle d'autant plus d'occasions d'innover volontairement ou accidentellement.

En conclusion, l'ouvrage de David S. Landes est passionnant et nous permet de comprendre ce que notre société est devenue et peut-être même ce qu'elle pourrait devenir.

J.-R. G. ■

LEO MOULIN

L'Europe à table

Elsevier Sequoia, 204 p., 37 F, 42 F franco.

Horreur ! Nous mangeons 100 000 fois dans une vie moyenne, pour consommer 5 000 quintaux de nourriture... C'est par ces chiffres que Léo Moulin, professeur au Collège d'Europe commence un livre aussi divertissant qu'instructif. Et savoureux.

Cette promenade gastronomique et géographique à laquelle il nous convie et qu'il émaille d'informations statistiques et sémantiques, n'est pas seulement amusante. Car il est amusant de savoir que « sole » vient de « solea », sandale, du fait de la forme de semelle de ce poisson. Et il est tout aussi

amusant de savoir que c'est à saint Benoît que nous devons quelques-unes de nos meilleures vignes. Non, cette promenade permet de mieux connaître le capital culturel que représente aussi notre alimentation.

Apparemment gastronome avisé, M. Moulin feint de rejeter d'un coup de plume les avertissements des spécialistes sur les adulterations entraînées par l'industrialisation de la nourriture et se demande, avec Raymond Aron (qui parlait de tout autre chose...) si le délire n'est pas l'état propre de l'intellectuel. Voyons, M. Moulin, est-ce le délire des intellectuels qui a inventé les centaines d'additifs que nous consommons dans le repas le plus banal ? Ou les recherches sur de nouvelles sources de protéines dans le pétrole, les algues, que sais-je ?... Il est vrai que M. Moulin est belge et que l'on continue à bien manger en Belgique. Même quand on est intellectuel...

On fera utilement suivre — ou précéder — la lecture de cet ouvrage de celle de la réédition de la célèbre « Physiologie du goût » de Brillat-Savarin (Hermann, 187 p., 35 F, 39,50 F franco) précédée par une « lecture » de Roland Barthes. La désuétude des notions scientifiques de Brillat-Savarin (« La gourmandise est l'apanage exclusif de l'homme ») n'enlève rien à la saveur musclée de sa prose.

G. M. ■

Atlas de la vie sauvage

Time-Life,
208 p., 170 F, 185 F franco.

Il y a plus de trois millions d'années, la vie faisait son apparition dans les lagunes, zones imprécises entre la terre et la mer. Depuis, les continents se sont séparés, les mammifères ont succédé aux poissons et aux reptiles, la flore s'est diversifiée en fonction des grandes ères géologiques et des climats, pour finalement arriver à notre époque où chaque espèce a trouvé sa « niche écologique ».

Les spécialistes distinguent, d'après les espèces d'oiseaux qui les peuplent, six grandes zones de nature dans le monde, caractérisées chacune par une faune et une flore spécifiques : la zone néarctique (Amérique du Nord jusqu'aux Hauts-Plateaux mexicains), la zone paléarctique (de la Grande-Bretagne au Japon, des Spitzbergs à l'Arabie), la zone austra-

JOEL DE ROSNAY

Le macroscopie

Le Seuil
295 p., 35 F, 39,50 F franco

Le macroscopie est un instrument imaginaire ; en fait, c'est une méthode de travail destinée à déchiffrer un savoir de plus en plus complexe et à en dégager des structures. On pourrait l'appeler une méthode structuraliste ; Descartes l'eut simplement appelé « esprit de synthèse ».

La recherche des théories unitaires a souvent achoppé sur de « petites réalités », ainsi que la Relativité Générale sur la gravité et les idées générales ne sont souvent que des idées. Aussi Joël de Rosnay, directeur du développement à l'Institut Pasteur, biochimiste et informaticien favorisé par une carrière franco-américaine (il a travaillé au célèbre M.I.T.), se défend-il d'être théoricien ou généraliste ; il assure ne s'intéresser qu'aux faits. Si l'on était d'esprit querelleur, on lui objecterait que l'on ne découvre de faits qu'en s'armant de schémas intellectuels, mais son propos mérite plus de respect. En fait, Joël de Rosnay demande que les divers secteurs des sciences cessent de s'enfermer dans des frontières jalouses ; au lieu d'y circuler « verticalement », l'information devrait y circuler « horizontalement ». C'est ainsi que l'économie gagne à être interprétée selon les lois de la thermodynamique et la biologie selon celles de la cybernétique, par exemple. Boucler un budget, c'est réaliser un équilibre des flux et un bon administrateur est un homme capable de trouver un servomécanisme qui équilibre entrées et sorties.

Ces propositions pourraient paraître elles-mêmes théoriques, mais le mérite de l'auteur est d'être remarquablement informé. A la p. 161 de son ouvrage, on trouve ainsi la description d'une invention qui bouleverse actuellement l'agronomie : celle de bactéries qui remplaceront les engrais en fixant directement l'azote de l'air. P. 163, on y trouve la description d'une invention qui en est encore au banc d'essai : celle des électrodes biochimiques que permettraient de fabriquer des reins artificiels de très petite taille, à partir d'urée immobilisée.

Il fallait aussi s'y attendre : Joël de Rosnay dirige enfin sa réflexion — et son information — sur la société et la civilisation. Et l'on trouvera sur les rapports entre l'économie et les loisirs, la crise de l'autorité et les mécanismes aléatoires quelques remarques rapides et fertiles d'une grande finesse. Et tout cela convainc à la fin que ce livre est en lui-même un macroscopie qui servira à plus d'une cervelle curieuse.

G. M. ■

lasienne (Australie, Célèbes, Nouvelle Guinée), la zone orientale (au sud de l'Himalaya, Inde, Malaisie, Ceylan, Indonésie, Philippines) et enfin la région éthiopienne (pratiquement l'ensemble de l'Afrique).

Ces zones constituent les grandes divisions de cet ouvrage splendide dans lesquelles sont détaillées la faune et la flore grâce à de magnifiques illustrations et un texte précis, toute la faune du monde replacée dans son habitat naturel. On ne peut que s'émerveiller en constatant la formidable diversité des formes de vie et de leur adaptation à toutes sortes d'environnements spécifiques qui vont de la montagne à la toundra, de la forêt fluviale à la prairie, en passant par le désert, les forêts tempérées et les océans.

Ces types d'environnements constituent des communautés stables

que les écologistes appellent des « biomes ». Mais quelles que soient ces communautés, simples ou complexes, (elles sont toutes bâties sur le même principe) la végétation est toujours le fixateur de l'énergie solaire et se trouve à la base de toute source de vie et des chaînes alimentaires.

L'homme a d'abord fait partie de ces biomes, puis, du fait de son nombre, il est venu troubler ce milieu en équilibre permanent. La dernière partie de cet ouvrage magnifique, traite justement des rapports de l'homme et de la vie sauvage en montrant très simplement mais très justement, les mécanismes subtiles de son empreinte sur la nature et les moyens mis en œuvre dans le monde pour protéger les espèces menacées.

Un cadeau idéal pour les fêtes de fin d'année.

Jean-René GERMAIN ■

Histoire du travail et des travailleurs

Flammarion,
475 p., 60 F, 67 F franco.

Il s'agit d'une réédition de l'« Histoire du travail » du même auteur, revue et augmentée eu égard aux progrès considérables qui ont été faits, depuis vingt ans, dans l'étude de l'histoire sociale. Georges Lefranc, spécialiste reconnu, choisit de définir le travail par rapport à deux grandes époques : l'âge de l'outil et l'âge de la machine. De cette distinction, l'auteur infère des conséquences politiques : la machine, objet du capitalisme, serait « aliénante », thème du marxisme inspiré par Lukacs ; mais objet du socialisme, elle serait libératrice et source de joie. La machine n'est pas un objet technique neutre. L'homme-travailleur est soumis à l'homme-employeur par l'intermédiaire de la machine. De même, il est directement aliéné par la machine dont il n'est que le servent.

Georges Lefranc a certainement raison d'envisager le problème du travail d'une façon aussi globale, mais par la même occasion, il se condamne à passer sous silence ou presque, les expériences de Fiat, en Italie, et de Volvo, en Suède, qui réussissent à donner au travail une valeur plus créative, donc enrichissante, dans un contexte qui est celui du capitalisme amélioré. Pour Lefranc, de toutes façons ce ne sont que des aménagements. Ce n'est pas le système économique qu'il faut modifier, car dans l'état actuel des choses, capitalisme et socialisme se rejoignent ; c'est une nouvelle mentalité qu'il faut essayer de développer : « équilibrer à tous les étages la technocratie en assumant partout où il en est besoin la défense de l'homme contre le chiffre », car « l'humanisme qu'attendent les travailleurs ne renie pas le travail, mais il est voué à le dépasser ».

Ce livre est nécessaire à la compréhension du mouvement ouvrier. Par des centaines d'exemples et de citations il peut aider à une réflexion, qui se révèle aujourd'hui nécessaire, sur une revalorisation du travail manuel et une redéfinition de la notion de travail.

Gilles Cozanet ■

Les yeux et le ventre

Payot,
446 p., 99 F, 109 F franco.

Un obèse est une personne qui a une image de soi troublée. Prenez le cas de Gladys : à 15 ans, elle pèse 113 kg et sa famille fait pression sur elle pour qu'elle maigrisse. Un séjour à l'hôpital la « réduit » à 81,5 kg. A 17 ans, elle rencontre un homme qui parle mariage. La famille s'y oppose. Gladys « remonte » à 127 kg, pour protester contre ses parents. A 104 kg, la famille accepte le mariage et Gladys recommence alors à maigrir.

Ne pesez pas d'un... poids excessif sur un obèse pour le (ou la) forcer à maigrir : cela peut entraîner des troubles psychologiques encore plus grands puisque cela pose une gageure et une menace d'échec. L'obésité est aussi affaire psychique. C'est-à-dire qu'une cure d'amaigrissement devrait être contrôlée par un psychiatre ou un psychothérapeute.

N'oublions pas les maigres. A 18 ans un jeune homme pesait 22 kg. Cela désespérait sa mère et il en eut une phobie de la balance : « C'est mon corps à moi » se disait-il et il refusait donc d'engraisser parce qu'il était dépossédé de ce bien. Il fallut toute une psychothérapie pour le dissuader d'utiliser sa maigreur comme arme contre sa mère.

Hilde Bruch est une psychiatre américaine qui a certainement produit un livre... obèse, mais utile. Il devrait être lu par tous les « excédentaires ». Et les parents aussi : rien de pire que ces parents qui s'obstinent à faire finir une soupe. Ce n'est pas seulement la soupe que les enfants prendront en grippe, c'est la nourriture tout entière. Et la « bouchée pour papa » et la « bouchée pour maman » aboutiront à transformer toutes les bouchées futures en armes contre une famille oppressante...

G. M. ■

Livres reçus

Jean-François Lemaire
LES ACCIDENTS DE LA ROUTE
P.U.F. coll. « Que sais-je ? »,
128 p., 6,50 F, 8,50 franco.

Vitus B. Dröscher
ILS SE DECHIRENT ET ILS S'AIMENT
Seghers,
318 p., 49 F, 55 F franco.

Daniel-Jean David
INFORMATIQUE
Editions Techniques et Scientifiques Françaises
332 p., 60 F, 69 F franco.

Harold Portnoy
L'ARGENT ET L'IMAGINAIRE
Entente,
127 p., 22 F, 25,50 F franco.

Pierre Samuel
LE NUCLEAIRE EN QUESTIONS
Entente,
127 p., 18 F, 21,50 F franco.

Suzanne Labin
LE MONDE DES DROGUES
France-Empire,
316 p., 32 F, 36,50 F franco.

Charles Hernu
SOLDAT-CITOYEN
Flammarion,
258 p., 30 F, 34,50 franco.

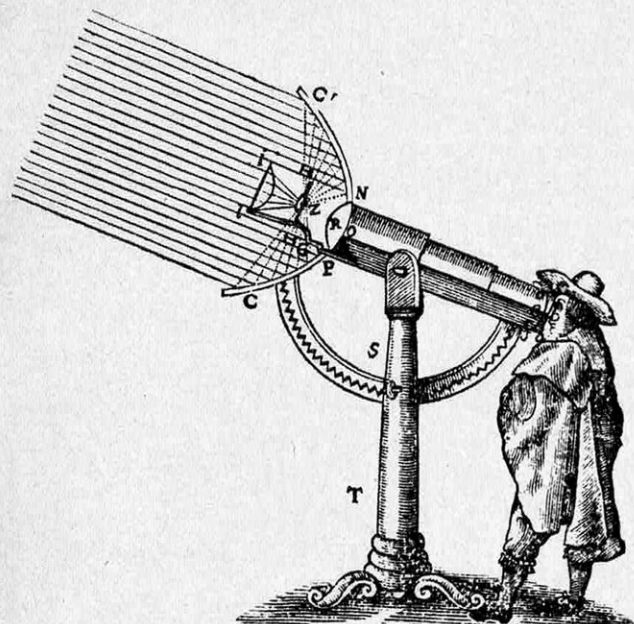
Pierre Raynaud
LES MYTHES DU MEDICAMENT
Ed. de l'Institut Laps,
113 p., 28 F, 32,50 F franco.

Coll. « Les Grands Thèmes »
LA PREHISTOIRE
EXPLORATION DE L'ESPACE
Laffont, 143 p.
Vendus exclusivement en kiosque (chez libraire), 15 F.

Jérôme Spycket
LA CEINTURE QUI TUE
Laffont, 143 p.
Productions de Paris, N.O.E.
94 p., 18 F, 21 F franco.

Robert Poujade
LE MINISTRE DE L'IMPOSSIBLE
Calmann-Lévy,
280 p., 33 F, 37,50 F franco.

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 168.



Phot. B.N.

la cosmologie expliquera-t-elle l'univers ?

La voie lactée émet des ondes radio... Big bang contre création continue... Les quasars ébranlent l'hypothèse de l'univers stationnaire... Les cosmologues se font physiciens nucléaires...

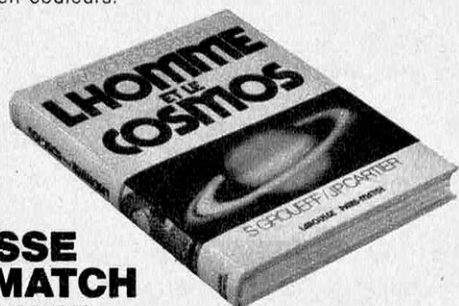
Science-fiction ? Non ; quelques têtes de chapitre de l'ouvrage de Stéphane Groueff et Jean-Pierre Cartier : L'HOMME ET LE COSMOS. Une sorte d'immense reportage, un contact direct avec les plus grands savants d'aujourd'hui qui nous fait comprendre où en sont les recherches actuelles sur le cosmos, vers quoi elles tendent.

L'HOMME ET LE COSMOS

Dans la même collection
MAITRISE DU MONDE, dirigée par
RAYMOND CARTIER :

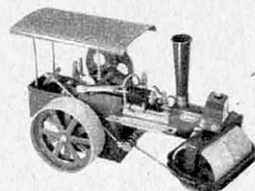
L'HOMME ET LA MER (S. Groueff)
L'AVENTURE DE LA MARINE (J.-P. Cartier)
L'HOMME ET LA TERRE (S. Groueff)
EXPLORATEURS ET EXPLORATIONS (J.-P. Cartier)

chaque volume relié (23 x 29 cm),
400 pages, plus de 400 illustrations
presque toutes en couleurs.



**LAROUSSE
PARIS-MATCH**
CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

LES MACHINES A VAPEUR
pour vous amuser en apprenant
les principes universels de
la physique et de la mécanique



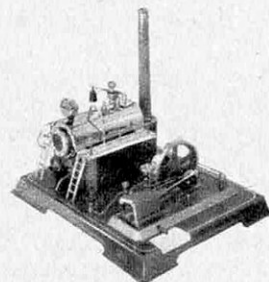
ROULEAU COMPRESSEUR A VAPEUR

Très réaliste, de collections. Chaudière laiton 45 x 150 mm, niveau d'eau, cylindre à double effet en laiton, permettant marche avant et arrière et débrayage, soupape de sûreté, sifflet, volant de direction à chaîne, chauffage par combustible solide. Durée de marche 15 minutes. Longueur 320 mm.

D 36. ROULEAU A VAPEUR COMPLET F 219,00

D 40. TRACTEUR A VAPEUR

Mêmes caractéristiques que le rouleau compresseur **F 219,00**



MACHINES A VAPEUR SUR PLATEAU

Chaudière en laiton avec niveau d'eau, soupape de sûreté, volant de commande à deux étages, sifflet. Chauffage : par combustible solide.

D 16. Cylindre fixe action double. Chaudière 55 x 135 mm, socle 260 x 310 mm F 192,00

D 20. Cylindre fixe action double. Chaudière 65 x 160 mm, socle 300 x 350 mm F 285,00

D 24. Cylindre fixe action double. Chaudière 80 x 170 mm, socle 340 x 420 mm F 467,00

D 32. 2 cylindres fixes action double 100 x 230 mm, socle 420 x 520 mm, 2 manomètres, 2 robinets admission vapeur, 1 régulateur centrifuge, 1 pompe à eau, 1 transmission pour machine-outil, chauffage électrique 220 V. 1 500 W F 1 254,00

Et pour les passionnés du Modèle Réduit, demandez notre **DOCUMENTATION GENERALE n° 22** véritable guide du Modéliste, comportant 170 pages, dont 4 en couleurs, plus de 1 000 illustrations.

Envoi franco contre : **7,50 F** en timbres-poste ou par chèque *.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS (10^e)

Magasin Pilote - Conseils Techniques -
Service Après-Vente

* Pour vos règlements : **LA SOURCE S.A.R.L.**
C.C.P. 33139 - 91 La Source

TELEVISION

TF-1 ANNONCE LA COULEUR ... EN 625 LIGNES

Le 20 décembre prochain les habitants de la région parisienne pourront recevoir toutes les émissions de TF-1 en couleurs (ils les reçoivent déjà actuellement, mais par le canal de FR-3 et seulement aux heures où FR-3 n'émet pas). Ainsi démarrera l'opération coloration de la première chaîne qui se poursuivra jusqu'en 1983 (dès 1980 cependant, 80 % des Français pourront capter TF-1 en couleurs).

Les grandes lignes de cette transformation sont arrêtées, mais aucun détail n'est réglé. Ainsi, aucun schéma de l'implantation des nouveaux émetteurs n'a été établi et l'on ne sait même pas quel sera le second émetteur, après la Tour Eiffel, qui sera installé fin 1976 (une probabilité pour Lille, existe, toutefois). Pour l'instant, d'ailleurs, TF-1 diffusera en couleurs par l'intermédiaire de l'émetteur de secours de la 3^e chaîne.

Quelles sont les options arrêtées ? Tout d'abord, TF-1 émettra en 625 lignes dans les mêmes conditions que les deux autres chaînes. Il faudra donc construire des émetteurs nouveaux en UHF (coût de cette infrastructure, au moins 575 millions de francs). Les actuels émetteurs VHF 819 lignes serviront jus-

qu'en 1980 ou 1983 pour émettre en noir et blanc, après duplication des programmes, afin de ne pas priver de télévision les actuels possesseurs d'anciens postes monostandard 819 lignes (évalués à 500 000, mais dont une partie ne doit déjà plus servir). Au-delà de 1983, que fera-t-on de ces émetteurs ? Nul ne le sait. Il a simplement été indiqué qu'ils seraient remis aux P.T.T. ou affectés à des opérations de service public.

Précisons encore que dans les régions non équipées pour la réception de TF-1 en couleurs, les possesseurs de récepteurs 625 lignes pourront toujours, comme ils le font actuellement, recevoir tout de même en couleurs la première chaîne sur l'émetteur de FR-3 aux heures où cette 3^e chaîne n'émettra pas (à la condition, bien entendu, que FR-3 puisse lui-même être reçu car, on le rappelle, l'implantation de FR-3 en France n'est pas achevée).

L'abandon définitif du 819 lignes VHF au profit du 625 lignes VHF entraînera une légère simplification des récepteurs TV. Leurs prix vont-ils baisser ? Il est probable que non. Les spécialistes affirment, en effet, qu'un récepteur mixte 625-819 lignes ne coûte que 5 % de plus qu'un monostandard 625 lignes. Cela ne représente que 250 F pour un récepteur de 5 000 F. Il faut aussi admettre que le 819 lignes avait, depuis long-

temps, cessé d'exister dans la mesure où les prises de vues étant effectuées avec des caméras couleur 625 lignes, les lignes étaient ensuite recoupées pour recomposer une fausse image 819 lignes. Une image 819 lignes dénaturée était, ainsi paradoxalement, de bien moindre qualité que celle diffusée en 625 lignes.

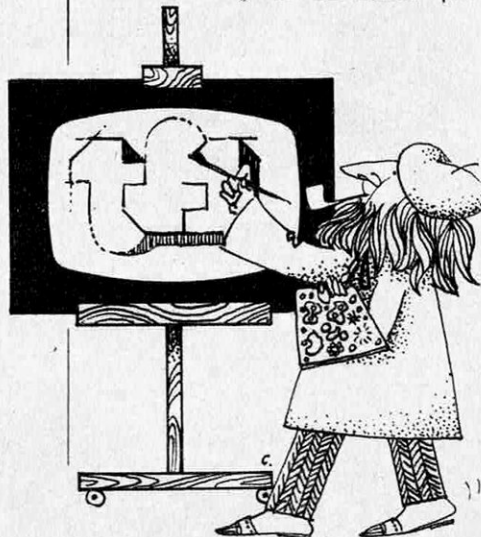
PHOTO

NOUVEAUX PRODUITS POUR LA COULEUR

Deux fabricants, Agfa et Ilford viennent d'introduire deux produits nouveaux pour la photographie en couleurs. Chez Agfa, il s'agit d'un film négatif, l'Agfa-color 80 S Professional. Il comporte un double masque et est conçu pour assurer une définition élevée (pouvoir résolvant de 100 lignes par millimètre de la couche jaune, 60 lignes pour la couche magenta et 25 lignes pour la couche cyan). Sa sensibilité est de 80 ASA. Il est disponible en cartouches 35 mm (20 et 36 poses), en bobine 120 et en planfilms.

Ilford, de son côté, met à la disposition des amateurs un nouveau procédé, le Cibachrome A Print. Il s'agit d'une adaptation du remarquable procédé de tirage sur papier, le Cibachrome, jusqu'ici réservé aux laboratoires professionnels. Le Cibachrome A permet aux amateurs de faire des tirages en 12 minutes avec 3 bains seulement.

Le Cibachrome, il faut le rappeler, procure des tirages non par coloration des grains de l'émulsion, comme cela se fait avec tous les procédés actuels, mais à l'inverse, par décoloration des grains. Le Cibachrome A est un procédé positif-positif : il permet le tirage ou l'agrandissement de diapositives sans négatif intermédiaire.



LA REINE DES SABA : 4 PISTES STÉRÉO ET MULTIPLAYBACK

Pour 1976, Saba propose deux nouveaux magnétophones à cassettes et un à bobines. Les modèles à cassette sont des appareils de prix modérés : 590 F pour le Saba CR 316 et 690 F pour le Saba CR 326.



Tous deux sont monophoniques, possèdent un micro incorporé, un réglage automatique du niveau d'enregistrement, un réglage du volume sonore et de la tonalité par curseurs linéaires, l'arrêt automatique en fin de bande et une alimentation mixte sur piles et secteur. Outre leur habillage différent, ces deux appareils se distinguent par des caractéristiques propres au Saba CR 326 : possibilité de réglage manuel du niveau, compteur à 3 chiffres et, surtout, possibilité d'employer, outre les bandes normales, des bandes au bioxyde de chrome. Le troisième magnétophone, le Saba TG 674, est un modèle 4 pistes stéréo, de 7 W efficaces par canal, disponible au prix de 1.950 F. Il est conçu

PHOTO

LE NIKONOS III PHOTOGRAPHIE SOUS L'EAU

Depuis de nombreuses années, les amateurs de photographie sous-marine trouvaient sur le marché un seul appareil étanche peu encombrant : le Calypso Nikkor II.

Celui-ci est, aujourd'hui, abandonné au profit d'un modèle amélioré, le Nikonos III. Par rapport au Calypso Nikkor, ce nouvel appareil possède un viseur collimaté plus lumineux avec repère des champs de 35 et 80 mm ; une nouvelle conception du presseur et de l'axe récepteur augmente la facilité de chargement ; l'armement est plus doux et le barillet des vitesses, plus gros, plus lisible, permet plus de rapidité de réglage sous l'eau ; le boîtier, plus large, se tient mieux en mains ; la protection contre l'oxydation et la corrosion, enfin, a été accrue. Les principales caractéristiques du Nikonos III sont les suivantes : viseur à correction de parallaxe pour la distance

selon les normes haute fidélité DIN (notamment : réponse de 40 à 18 000 Hz, fluctuations de vitesses inférieures à 0,1 % à 19 cm/s et à 0,15 % à 9,5 cm/s, rapport signal sur bruit respectivement de 60 et 56 dB pour ces vitesses). C'est un appareil conçu pour l'enregistrement sonore pur, mais aussi pour la sonorisation de films ou de diapositives. En effet, il autorise l'écoute au casque durant un enregistrement et il permet certains trucs tels les fondus sonores en réglage automatique de niveau, les mixages grâce à un pupitre incorporé, la possibilité de transférer un enregistrement d'une piste sur l'autre tout en effectuant un nouvel enregistrement sur la piste libérée (Multiplayback), la réalisation d'effets d'écho.

Parmi les caractéristiques du Saba TG 674, il faut encore mentionner : fonctionnement en position verticale et horizontale, réglage de niveau automatique et manuel, un vu-mètre par canal, 2 prises micro, 6 potentiomètres rectilignes (volumes, niveau, graves et aigus), compteur à 4 chiffres, bobines de 18 cm. Cet appareil mesure 42 x 37 x 17 cm et pèse 10 kg.



de 0,80 m ; obturateur à rideau métallique à translation verticale ; vitesses de 1/30 à 1/500 s et pose B ; objectifs interchangeables ; synchronisations X et FP pour les flash ; résistance à la pression jusqu'à 50 m de profondeur, soit 6 kg/cm². Les dimensions du Nikonos III sont de 144 x 99 x 47 mm ; son poids de 620 g sur terre, sans objectif.



OBJECTIF A DÉCENTREMENT POUR 24 X 36

Conçu pour les Nikon, le PC-Nikkor 4/28 mm est un grand angulaire comportant un système de décentrement, jusqu'à 11 mm depuis l'axe optique. Une telle optique permet d'éliminer la convergence des lignes lorsqu'on photographie en inclinant l'appareil, d'éliminer un premier plan gênant ou une image parasite. Le champ photographié est de 74°, mais le champ couvert, pour permettre le décentrement, est de 92°. L'objectif peut être orienté autour de l'axe optique sur 360° (pour obtenir le décentrement en cadrage vertical ou horizontal).

PHOTO

UN COMPACT SOPHISTIQUE

Moins de 500 g, environ 11 x 7 x 6 cm : telles sont les dimensions de l'Olympus 35 DC, 24 x 36 à objectif fixe de grande qualité. Cet appareil comporte une excellente optique, un Zuiko 1:1,7 de 40 mm à 6 lentilles. Il permet la mise au point depuis 85 cm. L'obturateur est un Seiko réglé par cellule CdS de 1/500 à 1/15 s. Une correction pour les cas de contre-jour est prévue. Un viseur télémétrique collimaté comporte l'affichage du couple vitesse-diaphragme sélectionné par la cellule. Pour le flash, un couplage diaphragme-télémètre autorise un réglage automatique pour des nombres-guides de 10 à 40.

ITT-OCÉANIC RENONCE AU « SHADOW-MASK » ET BOULEVERSE LES PRIX

Il n'existe pas, en matière de télévision, de consommateurs « réfractaires » à la couleur, le seul véritable frein est constitué par le prix : deux Français sur trois estiment que leur budget ne leur permet pas d'acquiescer un téléviseur couleur.

Au cours des dernières années, l'ensemble des constructeurs est allé à contre-courant des attentes de la majorité du public, en lui proposant des appareils plus luxueux, plus sophistiqués donc plus chers, destinés en priorité aux couches sociales les plus fortunées ; un des meilleurs exemples récents est l'introduction du 110°.

Pour faire face à cette situation et rendre plus accessible à toutes les couches de consommateurs le domaine encore réservé de la télévision couleur, ITT-Océanic vient de sortir le TOP-COLOR 51, un poste d'avant-garde dont le prix de vente public représentera une diminution à l'achat de l'ordre de 1 000 à 1 500 F par rapport aux téléviseurs haut de gamme.

La grande innovation de ce téléviseur réside dans le tube image qui appartient à la nouvelle génération de tube à canons coplanaires, avec un déviateur autoconvergent intégré au tube et un masque à fentes. (Cette technique s'apparente à celle mise en service par Sony sur des petits Trinitron.) Deux avantages essentiels :

- Plus aucun réglage (ni convergence, ni pureté), une sim-

plicité de mise en service et une économie appréciable. Enfin, une luminosité d'image accrue. Le TOP-COLOR 51 ITT-Océanic pèse moins de 27 kg ! C'est donc un véritable poids plume de la télévision couleur de salon. Ses commandes sont assurées par des touches à pression avec affichage lumineux des 8 chaînes programmables. Le servo-régulateur électronique permet de compenser les fluctuations de l'émission. Il veille constamment et automatiquement sur l'image.

Les réglages précis s'effectuent par potentiomètre à glissières pour le volume sonore, le contraste, la luminosité et la coloration. Prix public approximatif : 3 650 F.

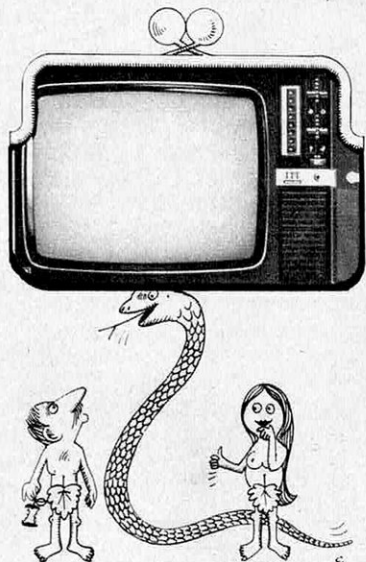
PHOTO

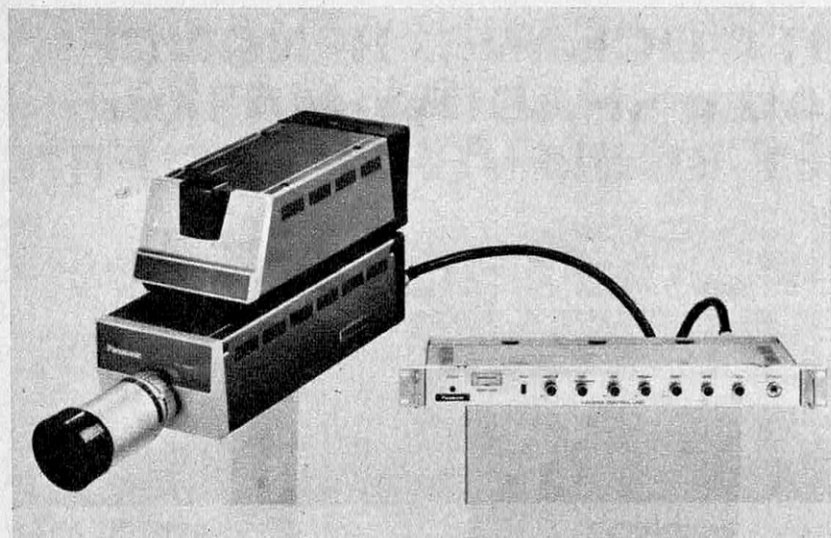
NOUVEAU 110



Konica propose maintenant un appareil 110, très simple, mais réalisé avec beaucoup de soin, le Pocket 400. C'est un modèle automatique par réglage des vitesses (de 1/500 à 4 s.).

L'introduction d'un flashcube ou le branchement d'un flash électronique règle automatiquement l'obturateur sur 1/30 s. L'objectif est un Hexanon 1:8 de 28 mm à 3 lentilles et à mise au point sur 2 positions : 1 à 3 m et 2 m à l'infini. Le viseur est du type collimaté avec correction de parallaxe. Des signaux dans ce viseur indiquent si la vitesse est plus longue que 1/30 s. et, lorsqu'on emploie un flashcube, si celui-ci est totalement utilisé.





UNE CAMÉRA TV HAUTE RÉOLUTION

Une nouvelle caméra de télévision compacte (12 x 17 x 43 cm ; 6,2 kg), la W.V. 380 E-KT (importateur : Bell et Howell, 32, rue Fernand-Pelloutier, 92110 Clichy) se caractérise avant tout par une très haute définition (750 lignes en horizontal) et une grande sensibilité : un éclairage de 50 lux suffit avec un objectif 1:1,4. Sa réponse atteint 12 MHz à ± 1 dB et son rapport signal sur bruit est meilleur que 42 dB. Elle possède un viseur électronique séparant 500 lignes au centre. Prix : environ 18 000 F.

SON

BANDE MAGNÉTIQUE SANS BRUIT NI ÉCHO... OU PRESQUE

L'évolution des techniques d'enregistrement pour la production musicale a conduit notamment, à utiliser sur les bandes mères des pistes de plus en plus étroites. Il en résulte une importance sans cesse accrue des bruits de fond. La généralisation de systèmes électroniques réducteurs de bruits de fond n'exclut pas la nécessité de réduire ceux qui sont propre de la bande. Ceci peut être obtenu en utilisant des oxydes métalliques spéciaux

(bandes « Low-Noise »). Malheureusement, ces bandes peuvent produire un effet d'écho important, voire inacceptable, pour des enregistrements professionnels.

Agfa-Gevaert a mis sur le marché une nouvelle bande, la PEM 468, qui supprime ces inconvénients : elle procure en effet un haut niveau de modulation, un faible bruit de fond et un faible écho. Pour obtenir ce résultat, il a été créé un nouvel oxyde de fer — Fe_2O_3 , non dopé, ne présentant donc pas de problèmes de stabilité magnétique en fonction des conditions thermiques ou mécaniques d'utilisation.

SON

POUR ENREGISTRER LA RADIO

Appareil mixte radio et magnétophone à cassette, le Philips 22 RR 213 est un modèle aux lignes agréables et de finition soignée. Il permet de capter les gammes PO et GO et d'en reproduire les émissions sur bande



magnétique. Le magnétophone permet en outre l'enregistrement au micro ou à partir d'un disque ou d'un autre magnétophone. Le niveau d'enregistrement est automatiquement réglé et un filtre spécial permet d'éliminer les sifflements des réceptions radio durant les enregistrements. La reproduction sonore est de qualité en raison de l'emploi d'un amplificateur à large bande de fréquences. L'alimentation se fait sur piles ou sur le secteur. Un écouteur peut être branché. Cet appareil mesure environ 31 x 19 x 8 cm et son prix est en moyenne de 670 F.

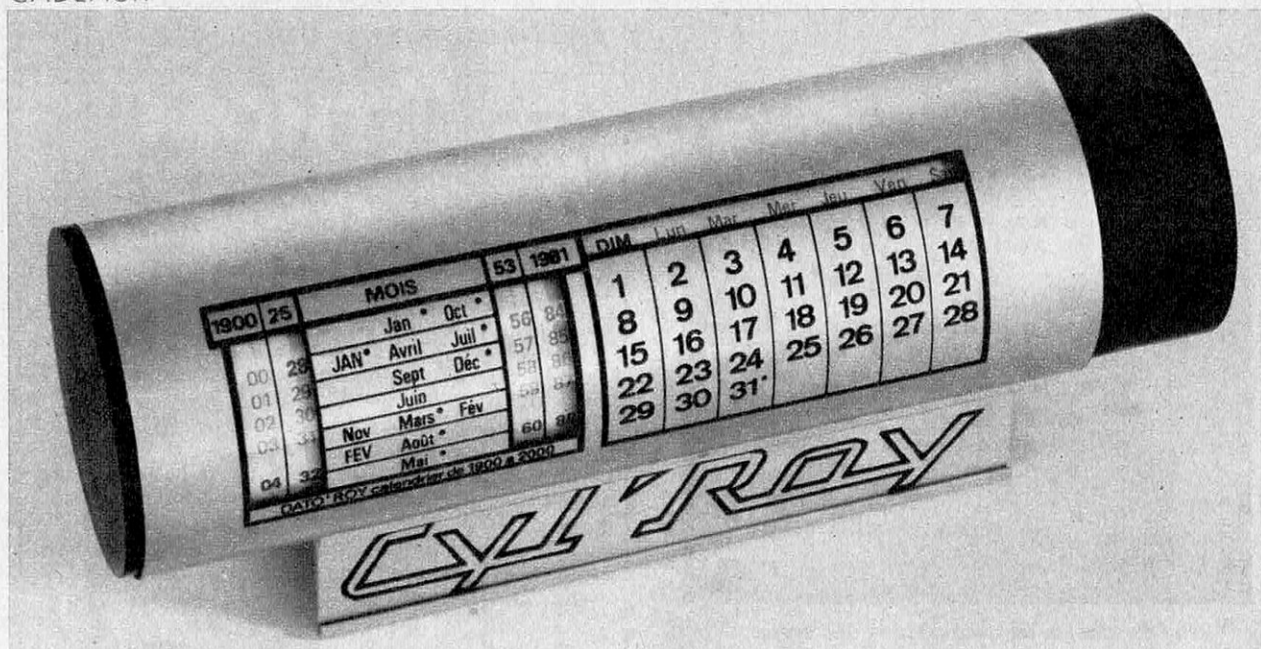
CINEMA

LA PREMIÈRE CAMÉRA SONORE CHEZ ELMO

A l'occasion du 31^e Salon de la Photo, la firme japonaise Elmo présente la première caméra conçue pour la cassette super 8 de film à piste magnétique. C'est une caméra compacte (20 x 8 x 22 cm environ et 1 700 g) et très silencieuse. Elle est équipée d'un zoom 1:1,8 de 8 à 50 mm à commande électrique et manuelle. Le viseur réflex est réglable à la vision



de l'opérateur. Des diodes électro-luminescentes indiquent le niveau d'enregistrement et le bon défilement du film. Une cellule assure le réglage du diaphragme, mais cet automatisme est débrayable. Pour l'enregistrement sonore, un amplificateur à circuit intégré a été utilisé. Le niveau se règle automatiquement et une prise écouteur permet le contrôle en cours d'enregistrement.



LE CALENDRIER DU VINGTIÈME SIÈCLE

Le Dato Roy (société Cyl'Roy, Saint-Rémy-la-Varenne, 49250 Beaufort-en-Vallée) est un calendrier qui contient les 36 524 jours du XX^e siècle. C'est un calendrier perpétuel utilisable jusqu'en l'an 2000. Il donne en lecture directe toutes les dates comprises entre le 1^{er} janvier 1900 et le 31 décembre 1999.

Il a été conçu à partir d'une recherche basée sur le comput ecclésiastique ; le pape Grégoire XIII ayant remarqué la différence entre le calendrier Julien et l'observation astronomique s'est vu dans l'obligation d'ajouter une journée tous les 4 ans et pour tenir compte de l'écart au bout de 4 siècles, trois années séculaires ne sont pas bissextiles : seules les années dont les deux premiers chiffres sont divisibles par 4 deviennent bissextiles, soit une fois tous les 400 ans.

La réalisation pratique est basée sur une période de 28 années, ce qui permet une chronologie continue tous les 28 ans. Sur l'avant du calendrier sont disposées 4 colonnes verticales correspondant chacune à un quart de siècle. Pour les années bissextiles gravées en noir une fois tous les 4 ans, il faut utiliser pour janvier et février les lignes où ces mois sont indiqués en caractères majuscules.

L'utilisation de ce calendrier est des plus simples. Pour localiser un mois, il suffit d'aligner l'année considérée en face du mois en cause : on lit immédiatement en haut de la colonne correspondant au quantième le jour

de la semaine recherchée.

Nous sommes en 1975 au mois de décembre ; en alignant décembre 1975 on trouve, par exemple, au-dessus du quantième 18, le jeudi.

Lorsqu'on sera le 31 décembre (un mercredi) devra succéder le jeudi 1^{er} janvier. Pour ce faire, aligner 1976 avec janvier, on verra bien en face de janvier que le 1^{er} tombe un jeudi.

Le Dato Roy permet encore de connaître tous les jours ouvrables jusqu'à la fin du siècle, de rechercher les dates et les jours de la semaine depuis 1900. Veut-on savoir s'il y a eu un vendredi 13 en 1969 ? Il suffit de mettre vendredi devant 13 de telle façon que 1969 apparaisse en face d'une lucarne mensuelle ; on lit immédiatement que le seul vendredi 13 possible en 1969 était en juin.

Ce calendrier, en définitive, peut être utile non seulement pour des usages familiaux, mais aussi pour certaines professions : généalogistes, historiens, comptables, notaires, industriels, enseignants, etc. Il constitue aussi un cadeau d'entreprise idéal, les deux faces de son socle permettant l'inscription d'un message publicitaire. On peut

même y incorporer une radio à transistors ou une pendule digitale. Son prix : 90 F environ.

ELECTRO-MENAGER

COUPE AUTOMATIQUE DE LA MOUSTACHE



SM 9, le nouveau rasoir électrique de Sunbeam (prix 359 F) offre la particularité de posséder une tondeuse équipée d'un peigne-guide réglable en hauteur grâce à un bouton gradué. Ce peigne glisse sur la peau maintenant ainsi constante la hauteur de coupe des moustaches, barbes, cheveux. Le rasoir proprement dit est équipé d'une grille en acier au chrome de 50 microns d'épaisseur. Sa structure en trous et fentes permet de couper les poils longs et courts.



colorGEANT

95 F seulement.

AGRANDISSEMENT PHOTO COULEUR 50x70

Tirage sur papier satiné à partir de tous documents : diapositives, négatifs, photos, dessins, etc.

Port gratuit - Emballage renforcé

Retournez ce bon à : **COLOR A.D. - 212, rue de Grenelle 75007 PARIS**

Nom :

Adresse :

Tél. :

Ci-joint : ☐ diapositive
☐ photo couleur ☐ négatif couleur
☐ Total ☐ documents

Ci-joint la somme de : F par chèque bancaire à l'ordre de **COLOR A.D. TYPHEN**

LE LIVRE D'OR DU SAVOIR-VIVRE

vous initie au domaine de la bienséance



La bonne éducation est à la base même de la réussite dans la vie.

Avec le nouveau Livre d'Or du Savoir Vivre, vous saurez immédiatement ce que vous devez faire, quelle attitude prendre en telle ou telle circonstance, les préséances, le contact avec autrui, les présentations, les invitations, les visites.

L'art de la conversation, le téléphone, les lettres à écrire.

L'art de la table, chez soi, à l'extérieur. Comment vous devez vous habiller.

Tout est emprunté à la vie courante et compréhensible à chacun.

Sur 370 pages grand format, 350 photos et dessins, illustrent clairement toutes les règles.

C'est un guide précieux pour toutes les circonstances privées ou professionnelles, et aussi un CADEAU UTILE, magnifiquement relié avec titres bleus sur fond or.

Commandez-le, vous aussi ! ▼

ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION (Sce 65)
 71 bis, rue de Vaugirard - 75006 PARIS

Je commande exemplaire du LIVRE D'OR DU SAVOIR-VIVRE
 au prix de 66 F, payable 10 jours après livraison, port en sus (4 F)

M., Mme, Mlle
 Adresse exacte

Date Signature

Informations commerciales

OLYMPUS 35 ED

Ce compact 24 x 36 mm est un appareil photographique de précision à obturateur électronique et télémètre avec déclencheur automatique incorporé permettant un retardement de 10 secondes. Il comporte un ensemble de circuits intégrés qui règle la vitesse d'obturation et l'ouverture entre 4 s à 1:2,8 et 1/800° de s à 1:13.

Objectif : Zuiko 2,8/38 mm. 4 lentilles en 3 groupes. Mise au point de 0,90 m à l'infini.

Cellule au sulfure de cadmium. Alimentée par 2 piles au mercure 1,4 V.

Viseur télémétrique : à coïncidence, couplé. Correction de la parallaxe par repères. Lampe-témoin jaune dans le viseur, sur le corps de l'appareil et visible de face pour contrôle des piles. Signal vert : flash monté sur l'appareil.

Flashmatic : réglage automatique de l'ouverture pour N.G. de 10 à 40.

Dimensions : 114 x 71 x 51 mm. Poids : 415 g.



NOUVEAUTÉ PETRI FA 1

Petri FA 1 est un Reflex 24 x 36 à baïonnette automatique débrayable au 1/1 000°.

Caractéristiques :

- Vitesses lentes jusqu'à 1 s, et le 1/1 000° de s. Synchronisation au 1/60° de s. Retardateur avec bouton séparé (5 à 9 s), ce qui permet l'emploi de l'appareil, retardeur armé. Sensibilité : 25 à 1 600 ASA, 15 à 33 DIN. Objectif F : 2,7 de 55 mm ; 6 lentilles traitées, en 4 groupes ; diaphragme automatique (position « manuel ») ; mise au point minimale : 60 cm.



- Monture à baïonnette qui permet une plus grande précision de couplage en EE. Automatisation débrayable en semi-auto. Viseur très lumineux, avec microprisme, cercle clair, dépoli. Finition très soignée.

Prix de vente public moyen : 1 608 F.

MONT BLANC



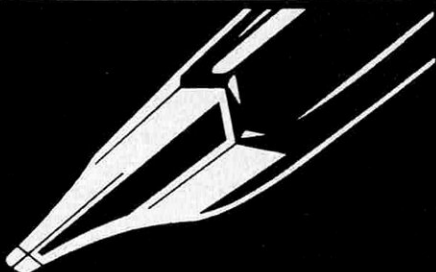
MONT
BLANC
noblesse



le bijou qui écrit

doublé or ou platiné
un véritable
travail de joaillerie

LE NOBLESSE
est équipé
de la cartouche
Riesenmine
d'une durée d'emploi
surprenante.



Documentation gratuite sur demande
Mont blanc Service SV - 40, rue Amelot - 75011 PARIS

CÉLIBATAIRES changez vos rencontres



Vous rompez toujours ? Alors désormais ne rencontrez plus que des partenaires dont le caractère, l'affectivité et même la sexualité seront complémentaires des vôtres.

C'est la chance fantastique que vous offre ION.

Le monde change. Changez aussi votre façon de découvrir CELLE que vous cherchez pour la vie.

Votre questionnaire vous attend. Demandez-le vite ! Nous y joindrons le témoignage enthousiaste de milliers de couples étonnés de leur bonheur.

Ce progrès scientifique est l'œuvre d'une équipe de psychographologues expérimentés. Démonstré par un succès de 25 ans, il a été diffusé spontanément plus de 300 fois par la Presse, à la Radio et à la Télévision.

opb

 **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 58), 94, rue Saint-Lazare - 75009 PARIS - Tél. 744.70.85 + et 56, cours Berriat - 38000 GRENOBLE - Tél. 44.19.61

■ **ION BELGIQUE** (SVB 58), 105, rue du Marché-aux-Herbes - 1000 BRUXELLES - Tél. 511.74.30

■ **ION SUISSE** (SVS 58), 75, rue de Lyon - 1203 GENEVE - Tél. 022.45.72.60

LA NOVA DU CYGNE

(Suite de la page 23)

C'est un Américain, le Prof. Stecker, qui a obtenu la preuve que les rayons cosmiques, ces particules lancées dans l'espace à des vitesses vertigineuses, et qui constituent le plus énergétique de tous les rayonnements connus, viennent bien des supernovae de notre galaxie. Ses conclusions sont basées sur les mesures faites par le satellite astronomique de la NASA, appelé SAS-B et qui surveille toutes les régions du ciel depuis 1972. Il y avait déjà un certain nombre d'années que ces chercheurs soupçonnaient les supernovae d'être à l'origine des rayons cosmiques, mais jusqu'ici ils n'avaient pu disposer d'une preuve convaincante. D'autres spécialistes, d'ailleurs, pensaient que ce rayonnement omniprésent trouvait sa source à l'extérieur de la galaxie, dans les nébuleuses lointaines ou même les quasars.

Dès le début, c'est-à-dire dès le commencement de ce siècle où les rayons furent découverts, les hypothèses furent nombreuses. En particulier, certains pensèrent d'abord aux rayons γ , ces ondes électromagnétiques très pénétrantes, mais immatérielles et donc non corpusculaires. Mais, en 1920, on découvrit que la densité des rayons cosmiques était, pour l'équateur, inférieure à ce qu'elle était pour les régions de plus haute latitude, boréale ou australe. Ceci impliquait la présence d'un rayonnement de nature corpusculaire, puisque seules les particules chargées peuvent être déviées par les lignes de force du champ magnétique terrestre, alors qu'un rayonnement électromagnétique ne l'est pas.

La seconde guerre arrêta les recherches, mais elles reprirent avec des moyens d'étude beaucoup mieux adaptés dès les années 50. Ces moyens : la radio-astronomie et les satellites. Avec ces derniers, il devint possible de faire des mesures directes au-dessus de l'atmosphère terrestre qui absorbe la plupart des radiations. Il fallut des années de travail, car ce n'est qu'à partir de 1972, date à laquelle fut lancé le satellite astronomique SAS-B, que le Prof. Stecker put disposer des informations supplémentaires sur les rayons γ dans l'espace qui lui étaient nécessaires pour compléter les données recueillies au sol par les radiotélescopes.

La dernière étape consista à mesurer l'intensité du rayonnement γ en provenance de la Voie Lactée, qui n'est autre que notre galaxie. Ils découvrirent que le maximum d'intensité se trouvait vers le centre de la galaxie et que cette intensité était plus faible dans les autres régions. Or, en ce qui concerne les rayons cosmiques, le gros problème venait de ce qu'il est presque impossible de reconstituer leurs trajectoires, car les particules chargées rebondissent dans tous les sens sur les champs magnétiques, comme des

balles de tennis sur du ciment. A l'inverse, les rayons γ voyagent, eux, en ligne droite et traversent les champs magnétiques sans dévier, mais ils ont l'inconvénient d'être absorbés par l'atmosphère. Il faut donc aller les étudier avec des satellites.

Mais le Prof. Stecker réussit finalement à faire la synthèse des différentes informations et proposa l'hypothèse suivante : en premier lieu, les rayons γ résultent de la collision des rayonnements cosmiques avec le gaz interstellaire. Connaissant alors, à partir des mesures du satellite SAS-B, la direction d'où provient la majeure partie des rayons γ , on peut définir avec précision une région d'activité intense située à peu près à mi-chemin entre la Terre et le centre de la galaxie. Une bonne part de cette activité peut être considérée comme due à un grand nombre de nuages gazeux dans cette région, mais ils ne sont toutefois pas assez nombreux pour rendre compte de toute la production de rayons γ .

Ceci, associé au fort débit de rayons γ dans la galaxie, montrait que les rayons cosmiques ne sont pas distribués uniformément à travers toute la Voie Lactée. Notons que dans le cas contraire, une distribution uniforme aurait consolidé la théorie selon laquelle les rayons cosmiques proviennent des espaces intergalactiques. La région où il y a la plus grande activité de rayons γ a été délimitée par les radiotélescopes : il s'agit d'une zone renfermant de nombreux nuages de gaz interstellaires et un grand nombre de vestiges de supernovae. Le Prof. Stecker en déduisit qu'on trouve les rayons cosmiques dans les mêmes régions que celles où dominent les restes de supernovae, et en proportion de leur nombre dans cette région. On savait déjà, il est vrai, que les vestiges de supernovae renferment des électrons de haute énergie et que ces fantastiques explosions stellaires débitent une énergie suffisante pour accélérer les particules jusqu'aux vitesses relativistes.

Or, des vagues de particules relativistes sont justement des rayons cosmiques. Une chose est donc certaine maintenant : il existe des preuves solides et concordantes que les rayons cosmiques sortent des mêmes régions que les supernovae. D'ailleurs, il s'agit du seul événement stellaire, et même cosmique, capable de produire des particules dotées d'une telle énergie. Voilà donc un mystère de l'astrophysique maintenant élucidé en grande partie. Reste à savoir par quel processus l'explosion d'une étoile peut accélérer les particules à de telles vitesses. On comprend donc mieux l'intérêt que les astronomes portent aux explosions d'étoiles, novae ou supernovae. La nova Honda était déjà, par sa puissance, à mi-chemin de la supernova. Et la dernière supernova ayant eu lieu il y a largement plus d'un siècle, la prochaine ne devrait donc plus tellement tarder. C'est là un des rares événements astronomiques que tout le monde puisse voir à l'œil nu : les astronomes ne seront pas seuls à s'y intéresser.

Renaud de la TAILLE ■

Nouveau: les photos n'ont plus l'air d'être prises avec un flash.

La maîtrise de l'éclairage indirect: Le Braun 42 VC est le plus puissant et le plus perfectionné des flashes de sa catégorie.

Cela lui permet de tirer le meilleur parti de sa tête orientable en continu. Elle permet tous les éclairages indirects: lumière réfléchie sur un mur (fig. A) ou sur le plafond (fig. B).

Le vario-computer: Orientez la tête du 42 VC vers le sujet. L'œil du vario-computer reste braqué sur le sujet et détermine au déclenchement la durée de l'éclair. Le résultat est garanti.

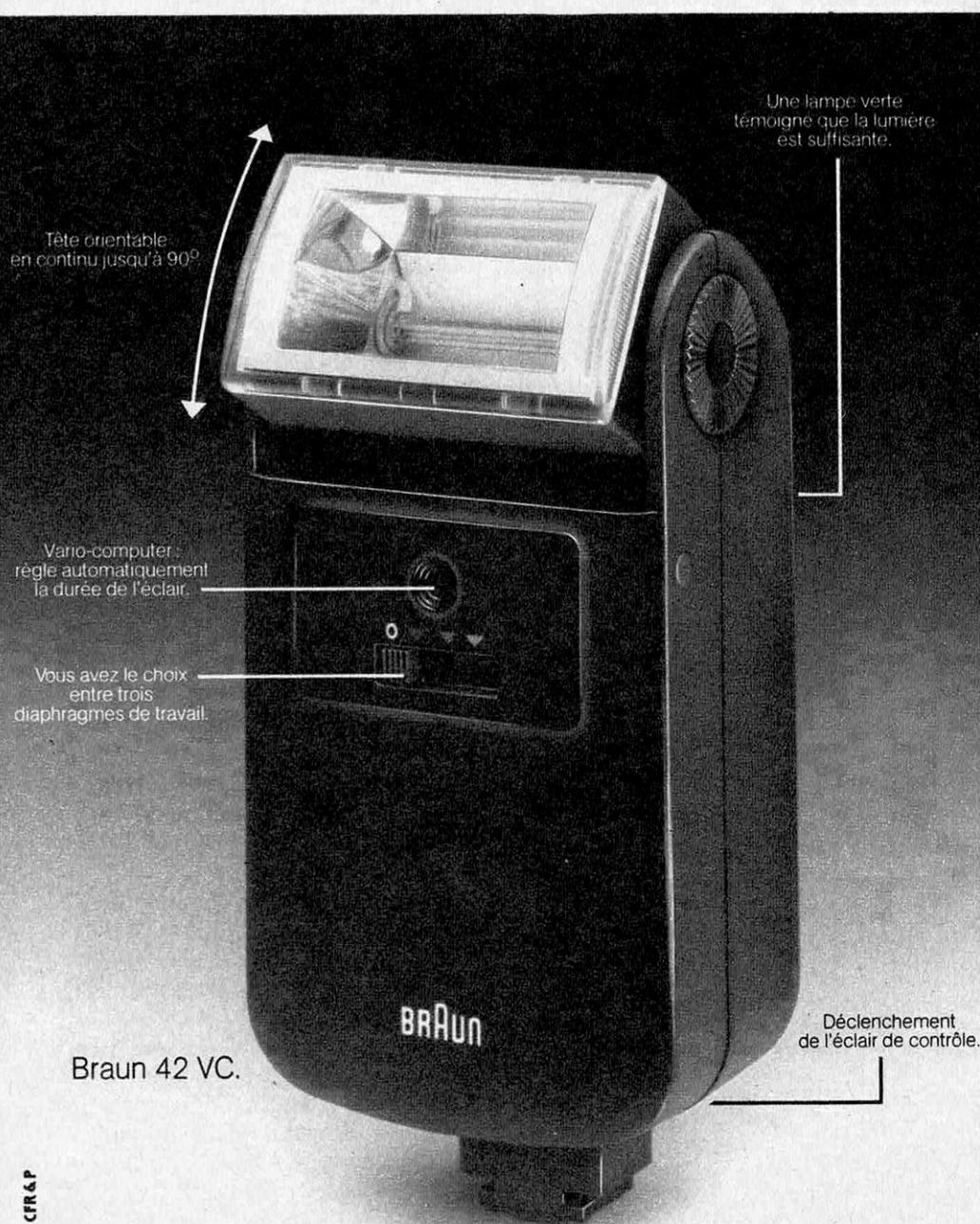
Le Braun 42 VC récupère l'énergie qu'il n'a pas dépensée: il est tout de suite prêt à repartir.

Le souci du détail: Avant de déclencher votre appareil, vous pouvez lancer un éclair de contrôle: un témoin lumineux vous dit si vous devez vous rapprocher ou choisir un autre diaphragme.

Sans fin: Les possibilités du Braun 42 VC sont telles, que Braun a édité un livre qui permet de voir et de comprendre tout ce qu'on peut réaliser avec un flash Braun (fig. C). Demandez-le à votre photographe.

Garanti 2 ans: C'est la sécurité Braun.

La beauté vient de la perfection des solutions techniques.



Braun 42 VC.



GRATUIT: en décembre, votre photographe vous offrira le livre "le flash et sa technique" pour l'achat d'un flash à accus.

BRAUN

MOTS CROISÉS

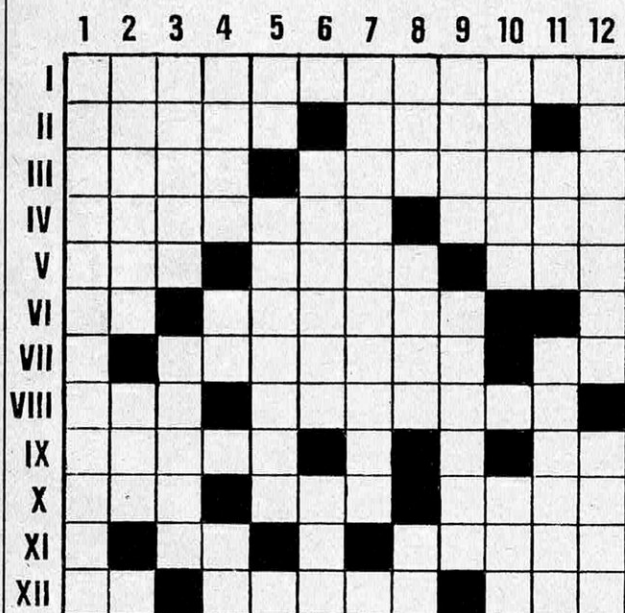
PROBLÈME N° 17

Horizontalement

I. Pas étonnant, avec elle, qu'on ait l'esprit ailleurs. — II. Mouton, s'il est petit - L'épiphyse en serait un. — III. Parole d'Ecoisais - Jeu de cartes (presque bon à plumer). — IV. Née dans les Vosges, émigre à Coblençe - Sable mouvant. — V. Trou - Abel pour Victor - Non déguisée. — VI. Du travail de Romain (et quand même du Pippi) - Elle entoure un mamelon. — VII. On peut y mettre des bouquins - Peut être carpe. — VIII. Elle donne le ton - Malins, peuvent être provoqués par le charbon. — IX. Le fabuliste ignorait tout de sa destination - Possessif. — X. Elle part du cœur - Moyen de communication - Quand il est noir, il absorbe même la lumière. — XI. Un bout de sucre - Chêne vert. — XII. Sur la Bresle - Fastes pour la tête, néfastes pour l'œil - adverbe.

Verticalement

1. Que j'aime à faire connaître un nombre utile aux sages... (ou l'art d'extraire le pi). — 2. Quelle corrida pour son ravissement! - Le vaincu d'Appomatox. — 3. De la mer à boire - Font les pères de paires de faons. — 4. Ce roi fut victime d'une fausse nouvelle - Fleuve - Note. — 5. Pronom - Le troisième le met d'accord. — 6. L'être est un mal pour le mâle, mais peut être un bien pour un bien - C'est pas de la reinette! — 7. Une bobine attirante. — 8. Ile - Patrie de Zenon - Livrée aux flots par une mer et une fille déchainées. — 9. Ne se remue qu'avec la terre - N'a rien d'un cénobite. — 10. Ville de Suisse - Période de grande chaleur. — 11. Ville du Japon - Elle permet qu'on puisse boire de l'eau de mer. — 12. Privées de chef - Son invention tomba sur un bec.



Solution :

HORIZONTALEMENT : I. Mémotechnique. — 2. Europe — 3. Tasse — 4. Egee — 5. Ut — 6. L'ère — 7. Solénoides — 8. Yeu — 9. Ciel — 10. Oïten — 11. Tsu — 12. Etetés — Auer.
VERTICALEMENT : I. L'ère — 2. Europe — 3. Tasse — 4. Egee — 5. Ut — 6. L'ère — 7. Solénoides — 8. Yeu — 9. Ciel — 10. Oïten — 11. Tsu — 12. Etetés — Auer.
Eu — Tates — Ter.
Ma. — X. Nef — Sas — Trou. — XI. Su — Yeu. — XII. Carmier — Os. — VIII. Clé — Cédemes. — IX. Héron. — V. Ope — Aine — Nue. — VI. Te — Aréole. — VII. ge — ail. — III. Erse — Aluette. — IV. Moselle — Lest. — Nua. — I. Métempsychose. — II. Nua.

Roger LA FERTÉ et Luc FELLOTT

RENDEZ-VOUS SOUS LA MER

(Suite de la page 86)

Triton 9 du Gismer-Marine nationale, s'ajouta la participation du petit sous-marin « Griffon » avec deux interventions (298 et 307 m) qui se révéla extrêmement efficace par l'information permanente adressée au commandant de l'opération et par le soutien psychologique apporté aux plongeurs.

Le Médecin-principal Le Chuiton (Gismer) explique : « Les incursions se sont déroulées en associant la tourelle au sous-marin *Griffon*. L'un et l'autre face à face éclairant chacun de ses projecteurs une partie du fond, ils ont délimité un champ d'action humainement familier et sécurisant dans lequel l'œil du plongeur trouvait à chaque instant un support rassurant. Au contraire de la tourelle isolée qui représente psychologiquement une intrusion dans un monde inconnu, mystérieux, angoissant, sinon vraiment hostile, l'ensemble sous-marin/tourelle apporte déjà une notion de terrain conquis, occupé, apprivoisé. La tourelle seule, entourée d'obscurité malgré ses halos de lumière, laisse place à l'angoisse sinon à la peur. Le sous-marin allié à la tourelle crée une enclave humaine fermée et protégée de l'apparent néant de la nuit. Tous l'ont bien ressenti. »

Au lendemain de l'opération réussie en juin dernier par une équipe de ses plongeurs, Henri G. Delauze, président de la Comex, déclarait : « Nous pouvons être opérationnels demain dans la zone des 400 m. »

« Demain », c'est janvier 1976. Non loin de Bergen (Norvège) dans les eaux d'un fjord profond, au cours d'expériences réelles en mer, des plongeurs tenteront d'atteindre la profondeur de 450 m, dans les plus dures conditions (hiver, eaux glacées) et de travailler sur un chantier matérialisé par plaques de base et tuyauteries, flash de signalisation, pinger (bouée sonore) et réflecteur sonar.

En ces circonstances, travailleront de concert le *Gismer* avec les moyens déjà mis en œuvre pour *Triton 9* et la *Comex* passant à la phase B de *Janus III*.

L'ensemble des moyens réunis établit déjà que notre pays dispose d'une des plus amples parmi les logistiques spatiales déployées dans le monde par les grandes puissances pour les plongées profondes au long cours.

A l'heure où l'exploitation des sols et sous-sols marins préoccupe toutes les nations industrialisées (et les autres qui seront à plus ou moins longue échéance partie prenante), l'expérience de Norvège mobilise dans le monde entier l'intérêt de tous ceux qui suivent la progression accélérée de la conquête par les hommes des fonds océaniques.

Jean-Albert FOËX



Ce soir vous ferez votre culture physique avec Balzac...

... Ou avec votre auteur préféré.

Fini les efforts, la fatigue et la perte de temps : ce soir, c'est le Slendertone qui fera votre culture physique à votre place. Peut-être mieux que vous ne la feriez vous-même. Pour cela, il vous suffit d'appuyer sur un bouton.

Un exercice naturellement efficace...

Par l'intermédiaire de disques souples, le Slendertone transmet à vos muscles, comme le ferait votre cerveau, l'ordre de se contracter 40 fois par minute, en profondeur. Rien à voir avec une vibration extérieure et superficielle : c'est le muscle tout entier qui travaille. (Une sangle abdominale est refaite en trois semaines.) Vos muscles éliminent dépôts graisseux et toxines ; vous retrouvez votre vitalité.

Gardez la forme...

Avec un moyen aussi extraordinaire et aussi simple que Slendertone, il ne vous est plus permis, aujourd'hui, d'avoir un corps dont vous ne soyez parfaitement maître. Les résultats de cette culture physique nouvelle, née de la recherche scientifique sont spectaculaires. Dès les premières séances. Une seule démonstration vous convaincra.

P.S. : Slendertone n'est pas seulement réservé à l'homme moderne, soucieux de sa ligne ; sa facilité d'emploi et son efficacité en font l'allié indispensable de la beauté féminine.

Bon pour une documentation complète sur le Slendertone
à retourner à : Ten-Slendertone - Service
29, boulevard des Batignolles - 75008 PARIS

Nom _____

Adresse _____

slendertone

La "gymnastique automatique"

29, boulevard des Batignolles - 75008 PARIS - Tél. 387.91.90 - Service

S52

Démonstration-vente - Essai 7 jours chez vous - Location - Séances de soins.

38 Bordeaux - Guy, 8 avenue de la République • 29 Brest - Beauté 2000, 31 rue Monge • 38 Grenoble - Santéisme, 52 boulevard Maréchal-Foch • 13 Marseille - Equipement Médical, 192 boulevard Baile • 06 Nice - Locasanté - 29 rue Pastorelli • 67 Strasbourg - Kaufmann - 24 rue du 22-Novembre • 31 Toulouse - Guy, 26 rue Jean-Chauby • Antilles - Société Pharmaceutique Antillaise - Réunion - T.M.P. Saint-Denis - Saint-Pierre • Tahiti - Guy Moron, BP 783 Papeete • Espagne - General Moscardó Nº 3 - 3E Madrid. Tél. 223.75.50 • Dépositaires à Bruxelles, Luxembourg, Côte d'Ivoire, Gabon, Tunisie, Maroc, Nouvelle-Calédonie, Cameroun, République Centrafricaine, République Populaire du Congo, République du Zaïre.

LE NOUVEAU

SCIENCE
VIE
et

HORS-SÉRIE

HI-FI 76

ACOUSTIQUE

AU SOMMAIRE

- Les sons et les sons musicaux
- Comment le cerveau traite les sons
- Problèmes et techniques de l'isolation phonique
- La prise de sons musicale
- Haute-fidélité et performances de l'oreille
- Les matériels HI-FI : disques et bandes, platines et systèmes de lecture, magnétophones et magnétocassettes, ampli et préampli, du nouveau dans les tuners, des enceintes aux enceintes asservies...

SERA
EN VENTE
DÉBUT
DÉCEMBRE

PHOTO BONNIN

SCIENCE & VIE par les timbres

COLLECTIONS :
«ARTS ET TECHNIQUES»

(D)

ARCHÉOLOGIE (2)

Cette deuxième série de la collection sur l'ARCHEOLOGIE est particulièrement consacrée aux éléments de décorations : Fresques, tapisseries, statues, etc.

Il vous est encore possible de vous procurer les 22 collections précédentes de Science et Vie. Ecrivez-nous : 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

**6 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)

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.

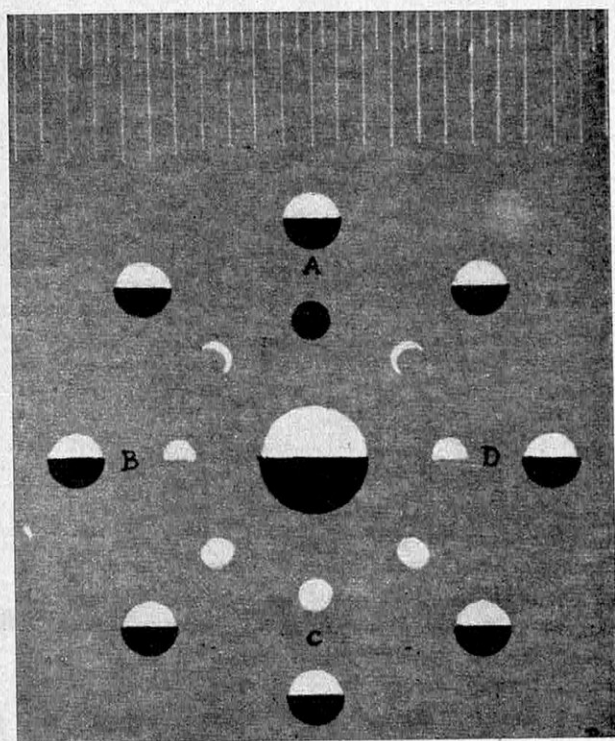
Nom

Adresse

Code Ville

Les 50 TIMBRES POSTE
de collection
pour
12^F FRANCO
SEULEMENT





D. Godillon

GUIDE DE L'ASTRONOME AMATEUR

► Après la révision de notions élémentaires, le lecteur trouvera près de 200 pages sur la construction, le réglage et l'utilisation des instruments, de la petite lunette à l'observatoire complet. Une troisième partie traite de l'astronomie, mettant à la portée de tous les dernières découvertes et en indiquant, dans chaque cas, la technique à employer et les observations accessibles selon l'importance de l'instrument.

Notions élémentaires. Les instruments de l'amateur. Le système solaire. Les étoiles. La galaxie. Les galaxies et l'univers en expansion. Un calendrier de l'observateur contenant coordonnées et caractéristiques de plus de 600 objets (étoiles doubles, étoiles variables, amas et nébuleuses). Une carte de la Lune en dépliant.

574 p., 18 x 25, 338 fig., et photos. cart. 2^e édit. 1975, 128.00 F (franco 138.00 F).

Du même auteur :

ATLAS DU CIEL DE L'ASTRONOME AMATEUR
416 p. 18 x 25, 18 cartes d'ensemble et 144 cartes détaillées (22 000 étoiles ou objets dont 2 000 catalogués) 1971, **94.00 F (franco 102.00 F).**

Ch. Berlitz

LE TRIANGLE DES BERMUDES

► Sous le nom de « Triangle des Bermudes », on désigne une zone de l'Atlantique occidentale où plus de cent avions et bateaux se sont littéralement évanouis depuis 1945, sans qu'un seul corps ou qu'une seule épave ait été retrouvé. Ce livre pré-

sente objectivement les pièces de ce stupéfiant dossier.

Le Triangle des Bahamas. Ce triangle des avions disparus. La mer des bateaux perdus. Les rescapés. Existe-t-il une explication logique ? Déviations espace-temps... et autres modes. Suggestion dictée par le lointain passé de l'océan. Les surprises de la préhistoire. Le guetteur

204 p., 15 x 21, 25 photos, 1975, 32.00 F (franco 36.50 F).

Sur le même sujet :

LE MYSTÈRE DU TRIANGLE DES BERMUDES
(Winer R.),

32.00 F (franco 36.50 F).

H.J. Eysenck

CALCULEZ VOUS-MÊME VOTRE QUOTIENT INTELLECTUEL

► Le quotient intellectuel cela signifie, en clair, l'intelligence. Des chiffres, des figures et des schémas ; plus qu'un livre c'est un jeu. Il vous permet d'évaluer votre quotient intellectuel. C'est un jeu sans règle. Il faut pour chaque problème découvrir en moins d'une minute à la fois, la méthode et la solution. Vous trouverez ainsi le moyen de mesurer vos aptitudes mentales.

Comment mesurer votre propre Q.I. Instructions. Huit tests comprenant quarante questions. Réponses et explications. Comment déterminer votre Q.I. en fonction de points que vous avez obtenus.

185 p., 14 x 22.5, très nbr. fig. et schémas. 1975, 25.00 F (franco 29.50 F).

P.J.C. Vedder

CULTURE MODERNE DES CHAMPIGNONS

► Histoire de la culture des champignons. Quelques notions de physique. La place du champignon dans le règne végétal. Considérations économiques. Construction et installation d'une champignonnière. Le fumier et le compostage. Le blanc et le lardage. La terre de gobetage et le gobetage. La récolte et les soins de la culture. Maladies, anomalies et parasites animaux. La conservation et la transformation.

384 p., 15 x 21, 141 fig. et photos, 1975, 66.00 F (franco 73.00 F).

H. Mauch et K. Lauber

CHAMPIGNONS

Petit Atlas Payot N° 74-76

► Les champignons : qui sont-ils ? Comment vivent-ils ? Les champignons comestibles et les champignons toxiques. Les champignons dans la nature où et quand croissent-ils ? Petit lexique. Bibliographie. Clé de détermination. Index alphabétique des noms français et des noms latins.

192 p., 11 x 15, 10 fig., 147 photos en couleurs. 1975, 27.00 F (franco 31.00 F).

(Suite page 168)

GRAND CONCOURS KODAK

La clôture des deux grands concours photo KODAK organisés avec JET TOURS et AIR FRANCE est reportée au 5 décembre 1975.

HANIMEX FRANCE

Implantée en France depuis un peu plus d'un an, la Société HANIMEX FRANCE, filiale du Groupe International HANIMEX spécialisée dans le matériel photo cinéma et électronique a présenté pour la première fois au SICOB, l'ensemble de ses calculatrices électroniques de poche ainsi que des imprimantes.

En quelques mois, cette marque a réussi à prendre une place importante sur le marché français grâce à des produits dont le rapport prix-performance est extrêmement compétitif, et au sérieux de son service après-vente.

COUVERTURE MANTA COLLECTION 75/76

SOLE MIO : procédé permanentation pure laine vierge WOLLMARK.

Chez MANTA, la qualité de la vie se traduit par un retour à la pure laine vierge Wollmark dont la matière naturelle et vivante a le pouvoir thermique le plus élevé.

La très belle matière se suffisant à elle-même et dispensant d'un décor, elle se contente de l'attrait de la couleur : classique en rose, abricot, camel, havane, cognac ; teintée d'une touche mode en bleu lavande, bleu électrique, corail, mandarine, vert amande.

Prix : en $180 \times 220 = 415$ F. En vente dans tous les magasins et détaillants spécialisés.

LES PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES FORTE DISPONIBLES EN FRANCE

● L'accroissement de la capacité de production de l'usine photographique hongroise FORTE rend aujourd'hui possible la distribution en France des papiers photographiques FORTE.

D'une qualité et d'une richesse que l'on croyait éteintes voici de nouveau disponibles des surfaces de grand luxe, propres à satisfaire les exigences des photographes amateurs (et professionnels) les plus exigeants.

D'une très grande richesse en argent, faciles à travailler, voici donc les excellents Bromofort, présentés en support mince ou épais, standard ou plastifiés.

● Le B.H.V. Rivoli et les NOUVELLES GALERIES se sont les premiers intéressés à la distribution de ces nouveautés.

● Renseignements professionnels sur demande à l'Office de Promotion des marchés Nationaux. B.P. 444 75122 Paris Cédex 01.



POUR VOUS

BIEN MARIER

... Il ne suffit pas seulement de le désirer, fût-ce de tout votre cœur : il faut aussi agir en conséquence. Le CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES a réuni 20 000 membres dans toute la France et l'étranger. Sa compétence, sa loyauté, son dévouement sans limite, sa garantie totale, son prix sans concurrence en font un guide sûr et sans égal.

Son succès jamais égalé (des dizaines et des dizaines de mariages chaque mois) a attiré l'attention de plusieurs centaines de journaux, et l'O.R.T.F. lui a consacré, en 1964, une série d'émissions très remarquées.

Si le CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES vous intéresse, découpez ce bon ou recopiez-le si vous préférez. Vous recevrez par retour de courrier une passionnante documentation et tous renseignements sous pli cacheté et sans marque extérieure, sans le moindre engagement de votre part.

N'attendez pas demain pour écrire, car plus vite vous écrirez et plus vite vous connaîtrez, vous aussi, la joie d'un foyer uni et heureux.

BON GRATUIT

à retourner

au CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES
(service S.V.), 5, rue Goy — 29-106 QUIMPER

Nom :

Prénom : Age :

Adresse :

— Ci-joint 4 F en timbres (ou 4 coupons-réponse) pour frais d'envoi.



Flashes électroniques à compter 38 et 31 CT, à thyristor à récupération d'énergie, permettant d'obtenir un grand nombre d'éclairs pour une seule charge, ainsi qu'un intervalle extrêmement court entre deux éclairs - réglable pour trois diaphragmes - réflecteur orientable et sabot rotatif permettant l'éclairage indirect.



PHILIPS

Documentation sur demande
à Philips, division Eclairage,
50 av. Montaigne - 75380 Paris Cedex 08

► Importance du cheptel caprin. Les races de chèvres. Notions d'anatomie et de physiologie. Choix des reproducteurs. Le logement. L'alimentation des adultes. La reproduction. L'élevage des jeunes. La lactation et la traite. Notions sur la fromagerie. Les productions diverses de la chèvre. Maladies, prévention, traitements. La documentation de l'éleveur.

288 p., 13,5 x 21, 60 fig., 25 photos, 1975, 45.00 F (franco 50.00 F).

P. Artis, J. Dauger

► Un terrain, un ballon et 31 hommes. Trois règles fondamentales. Le jeu à la main. Le jeu au pied, attaque et défense. Huit de l'infanterie. Sept de la cavalerie. Jouer à quinze, avoir dix ans et jouer. Rugby et télévision. Lexique. Liste des clubs. Index. **208 p., 14 x 20, nbr. figures. 1975. 30.00 F (franco 34.00 F).**

M. Meier

Petit Atlas Payot N° 71

► Pourquoi le tennis? Terrain et matériel. En forme pour et par le tennis. Abrégé des règles. Pour bien débiter. Technique des différents coups. Technique du déplacement. Tactique. Ce que tout joueur doit savoir. Petit lexique.

68 p., 11 x 15, 24 fig., 29 photos, 1975, 12.80 F
(franco 16.00 F).

R. Delebecque, J. Romagnoli

ISOLATION ACOUSTIQUE. Confort de l'habitat

« Coll. Technor »

► *Notions théoriques de base* : Le son, propagation et perception des sons. *Pratique de l'isolation acoustique* : Transmission et protection contre les bruits. Isolation acoustique des baies vitrées, des portes, des installations à air pulsé, des installations sanitaires. *La correction acoustique* : Réverbération des locaux, procédés d'absorption acoustique des salles. *Notions théoriques d'acoustique* : Niveaux sonores. Isolement acoustique, qualités acoustiques d'un immeuble. Le label acoustique. Quelques problèmes d'acoustique.

95 p., 20 x 29, 71 fig. et tabl., 1975, 38.50 F
(franco 42.50 F).

G. Mourier

LES DIODES ZENER

► Ce manuel est une synthèse des connaissances théoriques et pratiques sur les diodes Zener. Il est destiné aux initiés : bricoleurs, étudiants et professionnels qui veulent en savoir plus sur ce composant particulier. Tous les montages décrits ont été réalisés par l'auteur.

Théorie générale : caractéristiques. Point de fonctionnement. Mise en série. Mise en parallèle. Relevé expérimental de la caractéristique. **Applications :** Stabilisation des tensions, accrochages, problèmes thermiques, protection des régulateurs, régulateurs intégrés, tripolaires, à découpage, temps d'établissement d'une alimentation. Applications diverses.

118 p., 15 x 21, 188 fig., 1975, 26.00 F (franco 29.00 F).

TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

43, rue de Dunkerque 75010 PARIS - Tél. 878.09.94
C.C.P. Paris 4192-26

**COMMANDES PAR CORRESPONDANCE PRIX FRANCO
COMPRENANT LES FRAIS D'EXPÉDITION ET D'EMBALLAGE**

QUANTITÉS	TITRES	MONTANTS
TOTAL		

NOM

ADRESSE

RÈGLEMENT JOINT: CCP ☐ CHÈQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE

NOTRE CATALOGUE GENERAL

4 500 titres - 36 chapitres
156 rubriques - 500 pages

**14^e ÉDITION
1975**

PRIX FRANCO F 15,00

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

A LA MAISON DES BIBLIOTHEQUES DE PARIS, VOUS TROUVEREZ

100 modèles vitrés SUPERPOSABLES - JUXTAPOSABLES - DÉMONTABLES
ACCORDABLES - ÉTROITS - LARGES - PROFONDS - HAUTS
... et une infinité de combinaisons
par simple pose... sans aucune fixation

A DES PRIX IMBATTABLES

— DU MEUBLE INDIVIDUEL AU GRAND ENSEMBLE —



STANDARD 5 RAYONS
Ht 144 - Larg. 78
Prof. 20



TOUS FORMATS
Ht 195 - Larg. 94
Prof. 30/20



GRANDE LARGEUR
Ht 195 - Larg. 154
Prof. 38/25

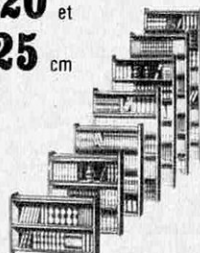


BIBLIOTHEQUE-SECRETAIRE
Ht 222 - Larg. 94
Prof. 30/20

BIBLIOTHEQUES STANDARD VITREES

7 HAUTEURS de 64 à 224 cm
4 LARGEURS : 64 - 78 - 94 - 126 cm
2 PROFONDEURS :

20 et
25 cm



Prof. utile 16,5 ou 21,5 cm
Hauteur utile entre les rayons 25 cm

BIBLIOTHEQUES GRANDE PROFONDEUR

Spécialement conçues pour servir de base à
tous nos modèles standard ou pour très gros
volumes, encyclopédies, livres d'art, disques, etc.

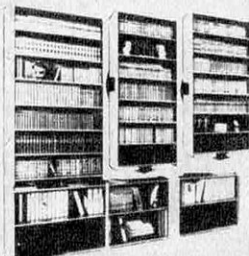
5 HAUTEURS de 83 à 222 cm
4 LARGEURS : 64 - 78 - 94 - 126 cm
2 PROFONDEURS :

30 et
38 cm



Prof. utile : 26,5 ou 34,5 cm - Hauteur utile
entre les rayons du bas : 36 cm - autres : 33

MODELE DE JUXTAPOSITION ET DE SUPERPOSITION



Comment SUPERPOSER :
Tous nos modèles de mêmes largeurs
de profondeurs et hauteurs diffé-
rentes peuvent être posés l'un sur
l'autre sans aucune fixation.

Comment JUXTAPOSER :
Tous nos modèles de mêmes profon-
deurs, mais de hauteurs et largeurs
différentes peuvent être juxtaposés
sans aucune fixation.

MODELES STANDARD : Étagères en multipli, montants en aggloméré bois, placage acajou traité ébénisterie, vernis cellulosique satiné, teinte acajou s'harmonisant avec tous les styles. Fonds contre-plaqué. Vitres coulissantes avec onglets, bords doux. Stabilité garantie. Nombreux accessoires. — Sur demande, nos modèles standard peuvent être livrés en d'autres essences de bois : Afromasia, Chêne, Sapelli, Merisier, en teintes naturelles ou foncées. En bois brut à tapisser ou à peindre. En stratifié blanc (non vitrés).

SPECIALITÉ DE RUSTIQUES SUPERPOSABLES JUXTAPOSABLES

Un grand choix de modèles
tous juxtaposables



GRAND MODELE
RUSTIQUE
Ht 208 - Larg. 116
Prof. 33



BIBLIOTHEQUE
RUSTIQUE, TOUTS FORMATS
Ht 205 - Larg. 94
Prof. 42/27,5



Comment juxtaposer
tous nos modèles rustiques



JUXTAPOSITION DE MODELES RUSTIQUES
GRANDE PROFONDEUR
Ht 203 - Larg. de l'ensemble 242 - Prof. 42

MODÈLES CONTEMPORAINS

réalisés en PROFILE ALUMINIUM ANODISE BROSSE et en stratifié blanc ou noir
assemblage très facile grâce au brevet français A.T.X.

2 largeurs : 78 et 94 cm - 2 profondeurs : 25 et 35 cm
Hauteur : 200 cm - 2 couleurs : blanc ou noir - juxtaposables



78 cm de large
conf. 130 vol. Club
ou 90 gros vol.
(modèle vitré)



94 cm de large
conf. 150 vol. Club
ou 105 gros vol.



Juxtaposition de modèles
" Profilé Alu "

Ces modèles sont livrés non vitrés, mais peuvent néanmoins, grâce au brevet A.T.X., être équi-
pés de portes en verre ou en plexiglas de 6 mm d'épaisseur, qui coulisseront dans des traverses
spéciales pour être placées à n'importe quel endroit de la bibliothèque.

MEUBLES DE STYLE



LOUIS XVI
Ht 140 - Larg. 78 - Prof. 32,5

Bibliothèques Régence, Directoire,
Régence, Vitrine Louis XV

DEPARTEMENT SUR MESURES
DEVIS GRATUIT RAPIDE
DÉLAI RESPECTÉ

Visitez nos expositions PARIS 75014 - 61, rue Froidevaux

Magasins ouverts tous les jours, même le samedi
Métro : Gaité - Raspail - Edgar Quinet - Autobus : 28 - 38 - 58 - 68

* AMIENS, 3, rue des Chaudronniers
* BORDEAUX, 10, rue Bouffard
* CLERMONT-FD, 22, r. G. Clemenceau
* GRENOBLE, 59, rue Saint-Laurent
* LILLE, 88, rue Esquermoise
* LYON, 9, rue de la République
* MARSEILLE, 109, rue Paradis

NANTES, 9, rue J.-J. Rousseau
* NICE, 8, rue de la Boucherie
(Vieille ville)
* RENNES, 18, quai Emile-Zola
(près du Musée)
* STRASBOURG, 11, av. Gal de Gaulle
(Esplanade)
TOULOUSE, 2-3, quai de la Daurade
* MONTPELLIER, 8, rue Sérane

* sauf le lundi matin ** sauf le lundi

ATP 538

ou demandez
notre catalogue illustré
gratuit en téléphonant au
633.73.33

(répondeur automatique
même la nuit et les jours fériés)
ou en renvoyant le bon ci-dessous à
la MAISON des BIBLIOTHEQUES
61, rue Froidevaux, 75014 PARIS

Veuillez m'envoyer sans engagement votre
CATALOGUE BIBLIOTHEQUES VITREES 100 mo-
dèles contenant tous détails, hauteur, largeur,
profondeur, bois, contenance, prix, demande de
devis, etc.

M
à

SV 11

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

DES FORMATIONS PROFESSIONNELLES POUR LES ÉTUDIANTS LITTÉRAIRES... ET LES AUTRES

SECTEUR PUBLIC ET SEMI-PUBLIC

Un certain nombre d'écoles ou d'instituts assurent à différents niveaux une préparation aux emplois offerts par la fonction publique.

● **Les centres de préparation à l'Administration générale (CPAG)** préparent aux concours de catégorie A en 1 an, et parfois un 4^e trimestre.

Les cours sont gratuits et comprennent : droit, finances, géographie économique, économie politique, Sécurité sociale, culture générale, résumé des textes.

L'admission est possible après une 1^{re} année d'enseignement supérieur accomplie avec succès mais les concours préparés exigent comme condition préalable soit la possession d'une licence complète, soit le succès au DEUG.

Débouchés dans les Administrations centrales et dans les services extérieurs des ministères suivants : Intérieur, Education, Action sanitaire sociale, Anciens Combattants, Armées, Construction, Sécurité sociale. Des CPAG se trouvent dans la plupart des villes universitaires.

● **Les instituts régionaux d'Administration** assurent la formation administrative de certains fonctionnaires de catégorie A, ou leur perfectionnement.

Adresses : IRA, 103 rue Barthélémy-Delespaul, 59000 Lille ; IRA, 16, av. de Condorcet, 69100 Villeurbanne ; IRA, 15, av. de Lyon, 57000 Metz ; IRA, route de la Jonelière, 44000 Nantes.

INSTITUTS UNIVERSITAIRES DE TECHNOLOGIE - IUT

Quelques IUT ont une année spéciale réservée aux étudiants issus d'un premier cycle universitaire :

Carrières de l'information (documentation) : Bordeaux, Dijon, Nancy, Tours, Rodez - communication : Nancy, Strasbourg.

Carrières sociales : animateur socio-culturel : Bordeaux.

Gestion : administration : Orléans, Reims ; Finances comptabilité : Orléans, Reims, Saint-Denis, Ville-taneuse ; Personnel : Orléans, Reims : (également : Grenoble, Le Havre, Le Mans, Lille, Tours, Rodez, Vannes, Amiens, Limoges, Ville-taneuse, dont les options ne sont pas précisées).

Statistiques : Grenoble, Paris (5^e).

Commercialisation : Aix, Bordeaux, Grenoble, Saint-Denis, Tours, Valenciennes, Quimper, Amiens, Metz.

MAITRISES DE SCIENCES ET TECHNIQUES - MTS

La maîtrise de Sciences et techniques a une finalité professionnelle. Pour s'y inscrire, l'étudiant doit posséder un DEUG ou l'équivalent, et un certificat préparatoire délivré par l'Université, qui organise d'ailleurs un stage pour le préparer. Voici quelques UER assurant cet enseignement :

BORDEAUX : Domaine Universitaire, avenue de la Paillère, 33 Pessac. — MTS Information et communication.

CRETEIL : Université Paris XIII (Paris Nord), rue J.-B. Clément, 93430 Ville-taneuse. — MTS de la communication et de l'expression, de l'information et documentation. — MTS attaché multilingue d'administration et d'entreprises. — MTS spécialistes socio-culturels de l'enfant et de l'adolescent.

GRENOBLE : Centre Universitaire de Savoie, 1, rue Marcoz, 73-Chambéry. — MTS de la communication.

ORLEANS : avenue Monge, parc Grandmont, 37 Tours. — MTS aménagement.

PARIS : UER d'art et d'archéologie, 3, rue Michelet, 75006 Paris. — MTS de conservation et restauration des œuvres d'art et des sites et objets archéologiques et ethnologiques.

LYON : UER, 15, quai Claude-Bernard, 69007 Lyon. — MTS sciences sociales appliquées au travail.

RENNES : av. Gaston-Berger, Rennes. — MTS relations internationales.

Nous n'avons pas épuisé les possibilités de formations complémentaires pour les étudiants, notamment littéraires, mais nous avons tenté d'en donner un tableau assez varié pour leur montrer que le niveau qu'ils ont atteint les prépare parfaitement à occuper ensuite un emploi (pour plus de détails, consulter le bulletin d'information 244 de l'ONISEP). **D.C.**

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES

110
CARRIERES
INDUSTRIELLES

ELECTRONIQUE -
AUTOMOBILE -
BUREAU D'ETUDES -
ELECTRICITE -
ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Monteur dépanneur
radio T.V. - Mécanicien
réparateur d'autos - Elec-
tricien d'équipement -
Electricien d'entretien...

NIVEAU TECHNICIEN
Dessinateur en construc-
tion mécanique - Agent de
planning - Contremaître -
Technicien radio T.V. - Dié-
sélisme - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Ingénieur électronicien -
Ingénieur mécanicien -
Expert automobile - Chef
du personnel - Esthéticien
industriel - etc...

200
CARRIERES
FEMININES

PARAMEDICAL -
COMPTABILITE -
SECRETARIAT -
MECANOGRAPHIE -
EDUCATION - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Sténodactylographe -
Caissière - Aide comptable -
Auxiliaire de jardins
d'enfants - Esthéticienne -
Perforeuse-vérifieuse etc.

NIVEAU TECHNICIEN
Secrétaire commerciale -
Assistante Secrétaire de
médecin - Comptable com-
merciale - Hôtesse
d'accueil - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Secrétaire de direction -
Décoratrice ensemblier -
Traductrice commerciale -
Technicienne en analyses
biologiques - etc...

**30 METIERS FEMININS
RAPIDEMENT ACCESSIBLES**

Secrétaire - Dactylo correspondancière - Employée aux écritures - Visagiste -
Hôtesse dactylo - Standardiste - Manucure - Facturière - Réceptionniste hôtelière -
Démonstratrice - Guichetière - Perforatrice - etc.

110
CARRIERES
COMMERCIALES
ET ADMINISTRATIVES

COMPTABILITE -
REPRESENTATION -
ADMINISTRATIF -
PUBLICITE - ASSU-
RANCES - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Aide comptable - Aide
mécanographe comptable -
Agent d'assurances -
Agent immobilier - Vendeur
- Employé - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Représentant voyageur -
Comptable commercial -
Dessinateur publicitaire -
Inspecteur des ventes -
Correspondancier - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Chef de comptabilité - Chef
de ventes - Directeur admi-
nistratif - Chef de publicité
et des relations publiques -
Expert-comptable - etc...

60
CARRIERES
ARTISTIQUES

ART LITTERAIRE -
ART DES JARDINS -
PUBLICITE - JOUR-
NALISME - PEIN-
TURE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Décorateur floral -
Lettreur - Jardinier
mosaïste - Fleuriste -
Retoucheur - Monteur de
films - Disquaire - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Romancier - Dessinateur
paysagiste - Journaliste -
Décorateur-ensemblier -
Maquettiste - Photographe
artistique, publicitaire...

NIVEAU SUPERIEUR
Critique littéraire - Critique
d'art - Styliste de meubles
et d'équipements inté-
rieurs - Documentaliste
d'édition - etc...

80
CARRIERES
SCIENTIFIQUES

PARAMEDICAL -
BIOLOGIE - CHIMIE -
ECOLOGIE - PHYSI-
QUE - SCIENCES
HUMAINES - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
C.A.P. d'aide préparateur
en pharmacie - Assis-
tant météorologiste -
Assistant de biologiste -
Aide de labo médical...

NIVEAU TECHNICIEN
Technicien en analyses
biologiques - Aide physi-
cien - Manipulateur
d'appareils de laboratoire -
Météorologiste - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Ingénieur en génie chimi-
que - Ingénieur thermicien -
Physicien - Ingénieur
pneumaticien - Perfection-
nements pour cadres

30
CARRIERES
INFORMATIQUES

PROGRAMMATION -
EXPLOITATION -
CONCEPTION - SAI-
SIE DE L'INFORMA-
TION - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Certificat d'aptitude
professionnelle aux fonc-
tions de l'informatique -
Opérateur sur ordinateur -
Pupitreux - Codificateur - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Programmeur - Program-
meur système - Prépara-
teur contrôleur de travaux
informatiques - Chef pro-
grammeur - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Analyste organique - Ana-
lyste fonctionnel - Ingé-
nieur en organisation et
informatique - Concepteur
chef de projet - etc...

60
CARRIERES
AGRICOLLES

AGRICULTURE
GENERALE -
FLEURS ET JAR-
DINS - ELEVAGES
SPECIAUX - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Garde chasse ou de
domaine - Cultivateur -
Mécanicien de machines
agricoles - Eleveur de che-
vaux - Fleuriste - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Dessinateur paysagiste -
Technicien agricole - Ele-
veur - Aviculteur - Horticul-
teur - Technicien en agro-
nomie tropicale - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Entrepreneur de jardins
paysagiste - Ingénieur éco-
logue - Conseiller de ges-
tion - Directeur technique
en laiterie - etc...

110
CARRIERES
BATIMENT & T.P.

MAITRISE - BUREAU
DES ETUDES -
METRE - CHAUF-
FAGE - GROS -
OEUVRE - ETC.

NIVEAU PROFESSIONNEL
Dessinateur calqueur
en bâtiment - Electricien
d'équipement - Menuisier
Peintre en bâtiment - Solier
moquettiste - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Dessinateur en bâtiment -
Chef de chantier bâtiment
travaux publics - Métreur -
Technicien en chauffage -
Chef d'équipe - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Conducteur de travaux
publics - Conducteur de
travaux bâtiment - Proje-
teur calculateur en béton
armé - etc...

40
CARRIERES
FONCT. PUBLIQUE

IMPOTS - POSTES
ET TELECOMMUNI-
CATIONS - DOUA-
NES - INTERIEUR -
POLICE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Adjoint administratif -
Agent de constatation des
impôts - des Douanes -
Préposé des P.T.T. - Gar-
dien de la Paix - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Technicien des installa-
tions de télécommuni-
cations - Secrétaire d'Admi-
nistration et d'Intendance
Universitaire - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Contrôleur des Impôts -
Attaché d'Administration et
d'Intendance Universitaire -
Contrôleur des Douanes
Contrôleur des P.T.T. - etc...

80
CARRIERES
SERVICES & LOISIRS

TOURISME - SUR-
VEILLANCE ET REN-
SEIGNEMENTS -
SPORTS - SPECTA-
CLES - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL
Guide touristique -
C.A.P. de cuisinier -
Moniteur de sports - Secré-
taire artistique - Secrétaire
de rédaction - etc...

NIVEAU TECHNICIEN
Photographe sportif - Des-
sinateur-décorateur - Opé-
rateur prises de vues -
prise de son - Technicien
du Tourisme - etc...

NIVEAU SUPERIEUR
Responsable de formation
- Chef de relations publi-
ques - Rédacteur en chef -
Ingénieur écologiste -
Gérant d'hôtel - etc...

**90 PREPARATIONS AUX
EXAMENS OFFICIELS**

Nous préparons également à tous les C.A.P. - B.P. - B.T. et B.T.S. correspondant à chacune de nos carrières.

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



POUR ETRE INFORME BON GRATUITEMENT

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 200 CARRIERES FEMININES
- ☐ 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
- ☐ 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

et sans aucun engagement sur les carrières qui m'intéressent (faites une ☒)

NOM

PRENOM

RUE

N° Code postal

VILLE

Si une carrière vous intéresse plus particulièrement indiquez-la ci-après

UNIECO 2611, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
21/26, quai de Longdoz - 4020 LIEGE (Belgique)

BAPTÊME DE LA PROMOTION 74-76 DE L'E.C.T.E.

Georges GOUDET, Président d'honneur de la C.G.C.T., Représentant d'I.T.T. en France avait accepté de parrainer la promotion de l'ECOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE dont M. POIROT est le Président-Directeur Général fondateur. Celui-ci, qui vient de fêter ses 50 ans d'enseignement, avait d'ailleurs reçu une lettre de Louis LEPRINCE-RINGUET, de l'Académie Française, parrain de la Promotion 1971/1973, le félicitant.

C. PONCET, Directeur Général, Directeur des Etudes s'adresse lui aussi aux élèves ingénieurs. On nota la présence de MM. PONTE, de l'Académie des Sciences, SUEUR, Ingénieur Général des Télécommunications, J. DONTOT, Directeur Général de la THOMSON HOUSTON, FAGOT, Directeur Technique de la C.S.F., LAVERAN, Président de la F.N.I.E., NOZIERES, Président d'honneur de SITELESC, CLEMENT, P.-D.G. de la SECRE.

La Solitude c'est L'ENFER



Contre ce BON vous recevrez GRATUITEMENT une liste de célibataires correspondant à votre âge ainsi que la captivante brochure illustrée de 68 pages, « LA SOURCE DU BONHEUR ». Grâce aux milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves,

de 18 à 75 ans, de CHAQUE REGION inscrits au Centre Familial et à sa méthode moderne, il vous sera facile de rencontrer votre idéal.

Plus de 20 000 lettres de félicitations et de mariages constatées officiellement par Huissier. DISCRETION GARANTIE.

CENTRE FAMILIAL (ST), 43, rue Laffitte, 75009 PARIS

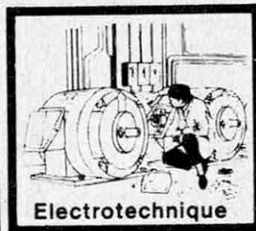
Veuillez m'envoyer votre brochure sous pli discret, sans aucun engagement de

BON GRATUIT ma part. NOM (M. Mme, Mlle) et adr.

Age

NOUS VOUS AIDONS A DEVENIR QUELQU'UN

Vous deviendrez "quelqu'un" avec les cours EURELEC :



Cours théoriques et pratiques :

- Radio Stéréo Transistor et Télévision noir et blanc et couleur.
- Electrotechnique ● Electronique industrielle
- Hi-Fi Stéréo ● Introduction à l'électronique
- Photographie ● Langues.

Vous recevrez tout le matériel nécessaire à la construction de différents appareils et vous vous constituerez un laboratoire de niveau professionnel.

De plus, à la fin de chaque cours, vous pourrez suivre gratuitement un stage de perfectionnement dans les laboratoires d'EURELEC.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

21000 - DIJON

dolci

INSTITUTS ASSOCIES

CÔTE D'IVOIRE

Carrefour France Amérique
face gare de Treichville
B.P. 7069 Abidjan

BENELUX

80, rue Lesbroussart
1050 BRUXELLES

TUNISIE

21 ter, rue Charles de Gaulle
TUNIS

MAROC

6, avenue du 2 mars CASABLANCA

SUISSE

5, route des Acacias
1211 GENEVE 24

CENTRES REGIONAUX

68000 MULHOUSE

10, rue du Couvent
Tél : 45.10.04

21000 DIJON (Siège Social)

Rue Fernand Holweck
Tél : 30.12.00

75011 PARIS

116, rue J.P. Timbaud
Tél : 355.28.30/31

57000 METZ

58, rue Serpenoise (passage)
Tél : 75.32.80

59000 LILLE

78/80, rue Léon Gambetta
Tél : 57.09.68

13007 MARSEILLE

104, boulevard de la Corderie
Tél : 54.38.07

69002 LYON

23, rue Thomassin
Tél : 37.03.13

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation N° F 186

Cours choisis(s)

Nom

Adresse

Profession

devenez technicien... brillant avenir...

par les **cours progressifs par correspondance**
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

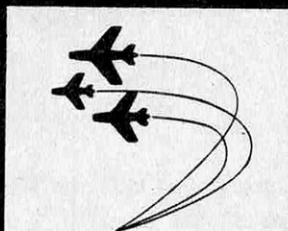
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

Orientation professionnelle - Facilités de placement.

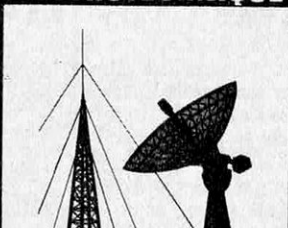
AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).
(Vol aux instruments).
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des
Sports Aériens.
 - ★ Concours Armée de l'Air.
 - ★ Mécanicien et Technicien.
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au
sein des **aéro-clubs régionaux**



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

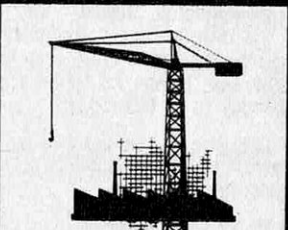
- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur,
dépanneur-aligneur-
metteur au point).
 - ★ Agent technique et
Sous-Ingénieur
 - ★ Ingénieur Radio-
Electronicien.
- TRAVAUX PRATIQUES**
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-
Chef d'études
- ★ Technicien de bureau
d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique
général

Tous nos cours sont conformes
aux nouvelles conventions
normalisées. (AFNOR)

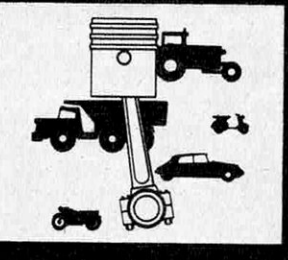


AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite 162
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)



infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225 74-65

Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite 162
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

Section choisie _____
NOM _____
ADRESSE _____

162

C.A.P. d'informatique

« Formation professionnelle accélérée »

Date prévue de l'examen : Octobre 1976

Vous pouvez dès maintenant préparer tranquillement chez vous le Certificat d'Aptitude Professionnelle aux Fonctions de l'Informatique (diplôme d'Etat). Délai : 6 à 10 mois, suivant degré d'instruction et temps disponible. Niveau : Brevet ou sortie de 3^e. Demandez la documentation gratuite n° G 2986 à : Institut Privé d'Informatique et de Gestion (I.P.I.G.), soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, 7, rue Heynen, 92270 Bois-Colombes. Cours gratuit pour les bénéficiaires de la formation continue.

ÉCRIVAINS ET POÈTES

confiez-nous vos **ROMANS**
NOUVELLES - POÉSIES
(dactylographiés)

les **PARAGRAPHES**
LITTÉRAIRES DE PARIS
vous les éditeront

Tous renseignements à :

PARAGRAPHES LITTÉRAIRES DE PARIS
14, rue Le Bua - 75020 PARIS

CONTROL DATA

premier constructeur mondial de super-ordinateurs
forme, dans son Institut parisien,

PROGRAMMEURS

en 4 mois 1/2

ANALYSTES FONCTIONNELS

en 5 semaines

TECHNICIENS DE MAINTENANCE

en 6 mois 1/2

Pour conditions et dates d'interviews
Appelez dès maintenant M. VITA

au **583.46.72** (en P.C.V. de province)

Vous pouvez aussi lui écrire ou venir nous voir

CONTROL DATA INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
46, rue Albert 75013 PARIS

Monsieur **VITA**

Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre brochure sur l'Institut.

Nom _____ Prénom _____

adresse _____

Profession _____

Age _____

de nouvelles
perspectives

de carrière
dès 17 ans

l'Armée de terre

vous propose depuis le 1^{er} Avril 1975

des contrats de spécialistes

de 18 mois à 10 ans assortis
de garanties de :

promotion comme Caporal-Chef
à 6 mois de service

formation et emploi dans la
spécialité choisie à l'engagement

affectation dans le Corps de
votre choix

sécurité d'emploi - solde et
avantages divers



renseignez-vous

Au Centre de Documentation
de l'Armée de Terre de votre département
adresse à demander à la Gendarmerie ou Mairie
Ou écrire à : D.P.M.A.T./B.C.E. Service SV
37, boulevard de Port-Royal
75998 PARIS-ARMEES

la formation **ELECTRORADIO**
...c'est déjà **LE METIER**



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

L'INSTITUT ELECTRORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose !

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

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

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

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

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

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

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| • ELECTRONIQUE GENERALE | • TELEVISION N et B |
| • MICRO ELECTRONIQUE | • TELEVISION COULEUR |
| • SONORISATION-
HI-FI-STEREOPHONIE | • INFORMATIQUE |
| | • ELECTROTECHNIQUE |



INSTITUT ELECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS

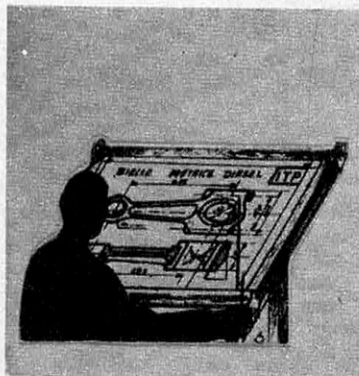
(Enseignement privé par correspondance)

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



NOM

ADRESSE



159

NOS RÉFÉRENCES

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

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

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

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

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

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

NOM

ADRESSE

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

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

ÉNERGIE ATOMIQUE

- ☐ Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

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

MATHÉMATIQUES

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

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

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

INFORMATIQUE

- ☐ Cours d'Opérateur
☐ Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- ☐ Dessinateur Industriel
☐ Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

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

BÉTON ARMÉ

- ☐ Dessinateur, Calculateur
☐ Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- ☐ Dessinateur, Calculateur
☐ Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- ☐ Technicien et Ingénieur

FROID

- ☐ Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- ☐ Math. Physique
☐ Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

- ☐ Cours Fondamental
☐ Agent Technique Automatique

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Enseignement Technique Privé à distance

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

Pour conserver intacte cette documentation, utilisez les bons ci-dessous.

EURELEC page 172
Institut privé d'enseignement à distance
21000 DIJON

Documentation gratuite sans engagement de
ma part n° F 186.

NOM
ADRESSE

**INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE
(I.P.I.G.)** page 173
7, rue Heynen - 92270 BOIS-COLOMBES

Demandez la documentation gratuite n° G 2986

NOM
ADRESSE

ARMÉE DE TERRE (D.P.M.A.T.) page 174
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

INSTITUT ÉLECTRORADIO page 174
26, rue Boileau - 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel
sur les carrières de l'Électronique.

NOM
ADRESSE

INFRA page 173
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8°)

Veuillez m'adresser sans engagement la
documentation gratuite AB 162 (ci-joint 4
timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM
ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE page 87
59, boulevard Exelmans - PARIS (16°)

Veuillez m'adresser votre notice n° 411
(désignez les initiales de la brochure qui vous
intéresse).

NOM
ADRESSE

UNIECO page 171
2611 rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Docu-
mentation et notre Guide des carrières.

NOM
ADRESSE

**INSTITUT TECHNIQUE
PROFESSIONNEL (Section A)** page 175
69, rue de Chabrol - PARIS (10°)

Demandez sans engagement le programme
qui vous intéresse en joignant deux timbres
pour frais.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2°) II° couv.

Veuillez m'adresser sans engagement la do-
cumentation gratuite n° 512JSV-512CSV

NOM
ADRESSE

*vous trouverez ou retrouverez
la joie de vivre*



MADAME DESACHY

vous fera réaliser rapidement un mariage d'amour avec la personne répondant à vos aspirations.

L'Agence de Madame DESACHY est ancienne, connue pour le sérieux et la discrétion avec laquelle elle vous conseillera et vous guidera vers le bonheur.

DIPLOMATES - INDUSTRIELS - COMMERÇANTS
MEDECINS - INGENIEURS - FONCTIONNAIRES
AVOCATS sont adhérents de la

PREMIERE AGENCE D'EUROPE

Consultations et présentations dans ses salons tous les jours, dimanches et fêtes de 9 h 30 à 20 h et par correspondance. Documentation sur demande.

MADAME DESACHY

44, rue de la CHAUSSÉE D'ANTIN
75009 PARIS - 874.29.80 et 66.03

*Veuillez m'adresser votre documentation
sous pli fermé et enveloppe anonyme.*

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

écrire en lettres majuscules

APPARTEMENTS - MAISONS - USINES - BUREAUX

CONTRE LE VOL

cette menace permanente

le nouveau radar hyperfréquences DI 50 d'ALARME 2000

une supériorité technologique
sans concurrence

- sirène d'alarme intégrée
- portable, léger, peu encombrant
- fonctionne sur piles (autonomie 2 ans) sans branchement ni installation
- dissimulable, indécélable, il traverse placards, meubles et cloisons
- rayon de protection réglable de 2 à 30 mètres



POUR VOTRE SÉCURITÉ VOUS DEVEZ EN SAVOIR PLUS

remplir et retourner NOM _____
ce bon à : RUE _____
ALARME 2000 N° _____ Code Postal _____
Dépt. 96 8, rue Gudin 75016 PARIS VILLE _____

SI VOUS NE VOUS TROUVEZ PAS "ASSEZ GRAND"...

*** Regardez bien ces modèles de la gamme des chaussures DOMBER, ELLES VOUS FERONT GRANDIR de 6 à 7 cm



instantanément !

Oui, instantanément et sans que personne ne puisse deviner votre secret vous serez PLUS GRAND DE 6 à 7 cm. Les chaussures DOMBER vous

étonneront par la qualité des cuirs et la perfection de la fabrication artisanale due à un maître-bottier italien. Un atout de plus pour votre séduction et votre élégance ! Pour la ville, les affaires, la détente, toute une gamme de modèles de chaussures, mocassins et bottines dans les teintes mode. En toutes saisons, chaussez DOMBER. Gratuitement et sans engagement, documentation en couleurs et guide des pointures (modèles + 6 cm, modèles + 7 cm : précisez votre choix) sur demande à : DOMBER (SVG.6) 235, rue Vercingétorix, 75680 PARIS CEDEX 14.

PETITES ANNONCES

Case: 50 x 67 mm: 1 150 F HT — 50 x 139 mm: 2 300 F HT — 50 x 210 mm: 3 060 F HT

Divers (5 à 20 lignes) 38 F HT la ligne

Règlement comptant Excelsior-Publicité CCP Paris 22.271.42

VOICI NOËL

PHOTO MARVIL

VOUS PRÉPAREZ DES CADEAUX...
RÉSERVEZ-LUI VOS ACHATS
ET VOUS EN BÉNÉFICIEZ

Quant au règlement, 30 % suffiront
puisque le solde sera couvert par un
crédit «sur mesure» pour 6, 9, 12, 15,
18, et 21 mois.

De plus vous bénéficierez d'une Super-
Remise sur les prix déjà réduits de
notre catalogue pour tout achat de
l'un des ensembles suivants :

- APPAREIL PHOTO FLASH
- LANTERNE DE PROJECTION
- ÉCRAN

OU

- CAMÉRA
- PROJECTEUR
- VISIONNEUSE
- ÉCRAN

Toute combinaison de marques possible
au sein de ces ensembles.

Enfin 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.

Catalogue gratuit illustré en couleurs
de 50 pages avec conditions de vente
et prix les plus bas sur simple de-
mande.

PHOTO-MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7 586-15

Métro : Strasbourg-Saint-Denis

Pour une

FORMATION TECHNIQUE

RIEN NE VAUT UNE ÉCOLE SPÉCIA-
LISÉE UNIQUEMENT DANS LES
CARRIÈRES TECHNIQUES

Électronique, Informatique, Électricité, Automobile,
Radio, Télévision, Mécanique, Travaux du Bâtiment,
Aviation, Chimie, etc...

Demandez la brochure gratuite S 44
des préparations à distance EXCLUSI-
VEMENT TECHNIQUES à :

Ecole Technique Moyenne et Supé-
rieure de Paris :

94, rue de Paris. 94220 CHARENTON
ORGANISME PRIVÉ RÉGÉ PAR LA LOI
DU 12.7.71, SOUMIS AU CONTRÔLE
PÉDAGOGIQUE DE L'ÉTAT

Pour les élèves belges : E.T.M.S.
de CHARLEROI - 64 Bd Joseph II
6000 CHARLEROI (Belgique)

4 100 A 5 900 F
PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de
frais, le diplôme d'État, demandez le
nouveau guide gratuit n° 21.

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale,
lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé - Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 451 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

École privée fondée en 1873
soumise au contrôle pédagogique de l'État
4, rue Petits-Champs, 75080 PARIS - CEDEX 02

Études gratuites pour les bénéficiaires
de la « FORMATION CONTINUE »

(Loi 16.7.71)

LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils Demandez la
brochure n° 465 envoyée gratis par :

L'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établ. privé soumis au contrôle pédago-
gique de l'État.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de for-
mation, aux conférences (à Paris) et aux
cours par correspondance de l'

ÉCOLE DE PSYCHO - GRAPHOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953
Régé 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

GAGNER DE L'ARGENT AVEC SA PLUME...

Est-ce possible? Vous le saurez en lisant
la brochure n° 461

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'ÉCOLE FRANÇAISE
DE RÉDACTION Établ. privé soumis au
contrôle Pédagogique de l'État. 10, rue de
la Vrillière, 75001 PARIS.

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.

Sur simple demande, sans engagement de
votre part, le C.E.P., vous enverra gratui-
tement sans marque extérieure, sa docu-
mentation complète et son livre passion-
nant, « PSYCHOLOGIE DE L'AU-
DACE ET DE LA REUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les mi-
lieux.

C.E.P. (Serv. K 141)

Boîte Postale 294 - Avenue Thiers
06009 NICE CEDEX

Pour apprendre à vraiment
parler

ANGLAIS ou ALLEMAND

La méthode réflexe-orale
donne des résultats stupéfiants
ET TELLEMENT RAPIDES
Nouvelle méthode
PLUS FACILE - PLUS EFFICACE

Connaître une langue, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître une langue, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement.

La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler la langue que vous avez choisi d'apprendre : c'est une méthode progressive, qui commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur — sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur; vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et vous commencerez à penser dans la langue et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler une langue dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais étudié une langue qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou séjourné longtemps en Angleterre ou en Allemagne.

La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée chez soi. Vous pouvez donc apprendre l'anglais ou l'allemand chez vous à vos heures de liberté, où que vous habitiez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans deux mois et, lorsque vous aurez terminé trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable).

Commencez dès que possible à apprendre la langue que vous avez choisie avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, parler une langue est un atout essentiel à votre réussite.

Demandez au Service A 14 D, Centre d'Etudes, 1, av. Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris, de vous adresser, sans engagement de votre part, gratuitement, le disque 45 tours de démonstration et la brochure « Comment apprendre l'anglais ou l'allemand et parler couramment ». N'oubliez pas d'indiquer très lisiblement votre nom et votre adresse. (Pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponse). Langue choisie : ☐ Anglais ☐ Allemand

IMPORTANTE
SOCIÉTÉ ÉLECTRONIQUE

PRES

GARES NORD ET EST RECHERCHE

AGENT TECHNIQUE

CONFIRMÉ

DANS TECHNIQUE

ÉMISSION RÉCEPTION

BANDE 27 A 450 MHZ

TÉLÉPHONER : 203.00.11

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

COURS PAR CORRESPONDANCE
DE

PARAPSYCHOLOGIE PRATIQUE

pour le développement des facultés
SUPRANORMALES

Documentation n° 17 contre 4 F en timbres
à notre secrétariat : Mme PAÛZE - B.P. 30
42001 St-ÉTIENNE CEDEX

Auteurs ! même scientifiques et techniques : conseil, édition, vente de vos œuvres. 25 ans expér. Édit. SYLVAN, 30410 Molière.

Etudes de sciences occultes
et parapsychologiques
expérimentales

Cours par correspondance en 30 leçons.
Diplôme de fin d'étude. Doc. détaillée contre
3 F en timbres à :

ESOPE - 10, R. Bonaparte
20000 AJACCIO

Centre de Diffusion publicitaire et
postal fondé en 1949

FORMATION D'AGENTS DIFFUSEURS
A DOMICILE

commissionnés (20/30 %)

UNE ACTIVITÉ PASSION- NANTE ET RENTABLE

H. et F. - Toutes localités. - Lancement
assuré. - Documentation contre timbre.
RENIMEL

19, rue Grati, 56200 CARENTOIR

Internationales — Relations affaires ds
ts domaines Europe — Outre-Mer —
France accueil, répond tts demandes ser-
vices. Cab. Bouelle 1, rue des Alpes
78840 Freneuse. Doc. et rens. cont. 15 F
par chèq. banc., v. p. ou mandat-carte.

Pour les personnes seules,
Club « HORIZONS »

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les
isolés. Amitié, correspondance, réunions
amicales, sorties, vacances, mariage. Toutes
régions. Pour recevoir une documentation
gratuite, téléphonez à 605.72.45 (24 h sur
24, même le dimanche) ou écrivez à
« HORIZONS », 2, rue Georges-Sorel,
92101 Boulogne. Discretion garantie.

Pour connaître les possibilités d'emplois
à l'Étranger : Canada, Amérique, Aus-
tralie, Afrique, Europe, H. et F. : toutes
professions : doc. MIGRATIONS
(Serv. SC) BP 291-09 Paris.

LE DOS ROND chez l'enfant. Comment
le combattre avec la Poignée Rectédo,
recommandée aussi pour la c. physique de
l'adulte. Doc. contre 3 timbres à 80 cent.
BERARD Kines. BP. 57 33600-PESSAC.

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six
mois, quels que soient votre âge et votre
degré d'instruction, l'enseignement par
correspondance CIDEPOL vous prépa-
rera au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une
carte professionnelle et un diplôme. Des
renseignements gratuits sont donnés sur
simple demande. Écrivez immédiatement à
CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Établ. privé. Enseignement à distance.

GROSSISTES, FABRICANTS

faites diffuser par nos vendeurs par cor-
respondance

VOS ARTICLES ORIGINAUX

Écrire RENIMEL
19, rue Grati, 56200 CARENTOIR

VOUS MÉRITEZ DES AMIS...

LOVE CLUB 2000 offre maintenant plus qu'aucun autre Club, organisme de rencontres - Loisirs - Mariage... n'a offert jusqu'ici... Quelque soit votre âge, région et ce que vous cherchez. Doc. discrète ctre 2 timbres à : **King (V) 134, bd Gambetta 06 Nice**

Découvrez un grand
CHATEAUNEUF DU PAPE VIEUX
A UN PRIX JEUNE
en écrivant directement au
DOMAINE DE BEAUCASTEL
84350 COURTHEZON
(de la part de Science et Vie)

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 49 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : **ROPA B.P. 41 62101 Calais**

TIMBRES-POSTE

1 000 lots n° 868 de 100 timbres

ROUMANIE

grands formats et différents

Écrire : **DIFFUSION - 45, RUE DE TILLY 92700 COLOMBES**

Le lot n° 868 contre 10,00 F payable après réception, si satisfait, demander également notre catalogue pochette **HONGRIE, A L'EXAMEN GRATUIT**

POUR TOUT SAVOIR SUR LES SCIENCES SECRÈTES

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnants traitant de Sciences occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envoûtement. Sur demande catalogue gratuit n° **G SV 24 à PANORAMA 54230 NEUVES-MAISONS.**

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. **GOURRY Maurice**, domaine de Chadeville par **SEGONZAC** (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

Préparez PAR CORRESPONDANCE une

CARRIÈRE COMMERCIALE

Écrivez **CECOD**
Organisme

des **Chambres de Commerce**
25, Bd Malesherbes, PARIS (8°) 265.61.33
Frais d'inscription payables par l'employeur

AMI(E)S PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre Mer)
Brochure illustrée gratuite !
Hermes, Berlin 11, Box, 110660/s
Allemagne

TRIBUNE DES ATHÈES
03330 BELLENVES
Spécimen gratuit.

COURS SUPERIEURS DE YI-KING

Établissement privé d'enseignement par correspondance.

PSYCHOLOGIE PARAPSYCHOLOGIE PHILOSOPHIE

L'art de réussir, de convaincre, de légiférer, de prévoir...
Certificat de scolarité.
Documentation contre 4 F en timbres.
42, rue Lamartine, 75009 PARIS

VOUS SAVEZ LIRE, ÉCRIRE

Chaque mois chez vous gagnez
50 000 - A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout.
Sans argent. Indic. gratis. **EPHUS BP 16**
13201 Marseille

ASSOCIATION DE RENCONTRE ET LOISIRS POUR CÉLIBATAIRES

Une méthode moderne qui vous permet :
— de multiplier vos relations (masculines et féminines). Dans votre ville (ou ailleurs);
— de participer à des soirées dansantes, rallies, discothèques, coffee-shop;
— de passer vos vacances (été/hiver) avec d'autres célibataires.

Documentation couleur « N° 10 » sur demande, indiquez votre âge, joignez 2 timbres.

ELYS-CLUB INTERNATIONAL

B.P. 251 (rue la Boétie)
75364 PARIS CEDEX 08
Tél. 256.02.47 (24 h sur 24 h)

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (diplôme, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de **POLICE PRIVÉE**, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à **E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS.** Pour la Belgique: 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

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.**

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « **LUMIÈRES DANS LA NUIT** » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,80 F).
 - 2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F; ajouter 11 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques.
 - 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.
- (Réseaux d'enquêteurs, observateurs, photographes, détection, etc.).

« **LUMIÈRES DANS LA NUIT** »

43-Le Chambon-sur-Lignon
C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

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° année. Rens. ctre 2 timbres. **C.E.I. (Sce SV), BP 94, 13204 MARSEILLE Cedex 1**

TIMBRES-POSTE

Pologne 100 dif. 10 F. Hongrie 100 dif. 10 F. Tous Pays 250 dif. 6 F. Animaux 100 dif. 10 F. Tchecosl. 100 dif. 10 F. Bulgarie 100 dif. 10 F. Joindre enveloppe timbrée à 1,15 F envoi ord. ou 4,60 F en recom. portant v. adresse Paiement par chèque. **M. PETIT, 24, rue Grande 36000 CHATEAUX-ROUX.**

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

RÉPERTOIRE HEBDOMADAIRE
des offres d'emplois disponibles Outre-Mer - Étranger - Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ÉLEVÉS, VOYAGES ENTIEREMENT PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : **CENDOC à WEMMEL (Belgique)**

Messieurs GUYOT

Construction polyester canoës et kayaks de tourisme. Bateaux de plaisance. Documentation gratuite. Saulx — 58300 - DECIZE

DOCUMENTATIONS UNIQUES

Gadgets, catalogues insolites, collections, publications curieuses et marginales, électronique spéciale, idées de gains.

Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à :

I.G.S. (SV 62), B.P. 361

75064 PARIS CEDEX 02 FRANCE

Prise de vue et projection stéréo en vrai relief avec **SUPER DUPLEX**
PERET B.P. 39 75462 PARIS CEDEX 10



NON BACHELIERS

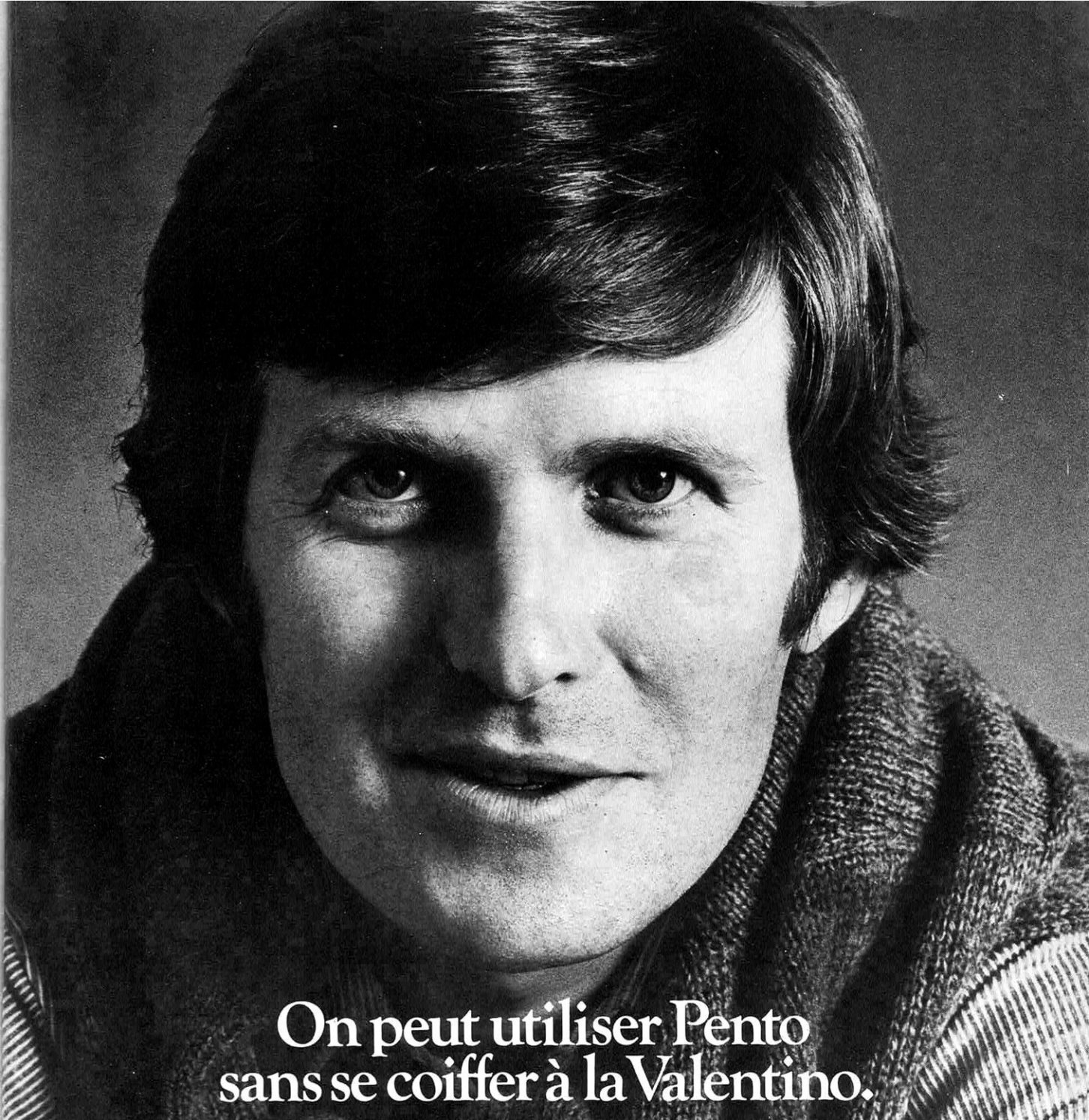
Préparez la

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. exp.. Placement facil.. Carte d'adh.. Statut univ.. Écr. : **INSTITUT JURIDIQUE DE FRANCE**

Serv. Orientation Universitaire
Boîte-Postale 30 - 76310 Sainte-Adresse



On peut utiliser Pento sans se coiffer à la Valentino.

Avez-vous déjà essayé la manière actuelle d'utiliser Pento? Une noisette, c'est tout (surtout pas plus) et vous voilà coiffé. Chaque jour vos cheveux sont déshydratés, agressés par la pollution, les shampooings, le climat.

Pento leur apporte les éléments qui leur

sont nécessaires. Il conditionne vos cheveux, les rend souples et pleins de vie, sans leur donner un aspect gras, sans les laquer.

Une noisette sur vos cheveux légèrement mouillés (c'est encore plus efficace) et ils se mettent en place tout naturellement.



Pento. Une noisette suffit.

Montre digitale.
acier inoxydable (ou plaqué or).
affichage permanent heure.
minute, seconde.



Montre quartz analogique.
acier inoxydable (ou plaqué or).
jour-date changement instantané.



Seiko devance...

SEIKO

Un jour, il faudra bien que
toutes les montres
soient faites comme les nôtres