SCIENCE & VIE

Enquête "aliment-vérité" n°8 les huiles

Une France inconnue

On a trouvé dans le cerveau le siège de la violence

FUTUROLOGIE : UN VIEIL ART DÉGUISÉ EN SCIENCE



LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ABANDONNÉE ?

FEV. 75 / N° 689 / BELG. 40 FB / SUISSE 4,5 FS / CANADA $ 1.50

6 F

SCIENCE et VIE

PHOTO CINÉ 75



L'ÈRE DES CAMÉRAS SONORES

NUMÉRO HORS SÉRIE
TRIMESTRIEL
6 F

EN VENTE PARTOUT

Le directeur de la publication : Jacques DUPUY — Dépôt légal : N° 75018 — Imprimerie des Dernières Nouvelles de Strasbourg
Imprimé en France

A NOS LECTEURS

Plus de 70 °/₀ depuis octobre 73, tel est le taux d'augmentation du prix du papier. Et 22,5 °/₀ de plus pour les frais d'impression. Sans parler du fait que l'information scientifique aussi, publications savantes, livres, enquêtes, coûte de plus en plus cher. L'impérieuse nécessité de survivre nous contraint donc d'augmenter notre prix de vente d'un franc à partir de ce numéro. En effet, à l'ancien prix, il ne nous restait que 30 centimes environ par numéro, déduction faite du papier, de l'imprimerie et du pourcentage des dépositaires ; si nous n'augmentions pas notre prix, nous perdrions de l'argent. N'étant pas subventionnés, cela signifierait que nous disparaîtrions. Nous espérons que nos lecteurs voudront bien apprécier ces chiffres et nous conserver leur fidélité. Ils auront sans doute été sensibles à l'effort exceptionnel d'amélioration que nous poursuivons depuis plusieurs années et qui s'est traduit par un accroissement du nombre et de la qualité des informations. Ils trouveront de plus, dans les numéros qui viennent, une grande enquête à suivre : « Bilan de 30 ans de recherche », ainsi qu'une nouvelle série de nos jeux mathématiques.

Dans une époque de crise mondiale et générale, telle que celle-ci, une part croissante du public aspire à trouver dans ses lectures les faits et les analyses qui lui permettent de se former une opinion fondée. Notre vocation scientifique et technique nous rend tout particulièrement aptes à répondre à cette aspiration ; c'est pourquoi, sans doute, notre audience croît régulièrement en France et à l'étranger et nous permet d'affirmer notre titre de première revue européenne de vulgarisation scientifique.

La Rédaction

VIE SCIENCE

savoir



Couverture de Letellier.

Sommaire
Février 75
N° 689
Tome CXXVII

NOUS NE SOMMES PAS NATURELLEMENT AGRESSIFS, NOUS LE DEVENONS **p. 16**
par le Dr Jacqueline Renaud

LE CRÉPUSCULE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE **p. 28**
par Jean-Pierre Sergent

APRÈS LES QUARKS DE COULEUR, LES QUARKS DE « CHARME » **p. 34**
par Charles-Noël Martin

LA MÉTROLOGIE DE L'UNIVERS **p. 38**
par Renaud de la Taille

« NUCLEART » : LES RAYONS GAMMA POUR CONSERVER L'ART **p. 43**
par Pierre Dubourg

LE MUSÉE VIVANT DU DÉSERT EST CRÉÉ **p. 47**
par Claude Grenot

SEPT PAYS EN GUERRE CONTRE UN MOUCHERON : LA SIMULIE **p. 52**
par F. J. Tomiche

SCIATIQUE : ON DISSOUT LE DISQUE MALADE **p. 56**
par Alexandre Dorozynski

IL Y A BEAUCOUP DE DROGUES MODERNES DANS LES VIEUX POTS DE LA MÉDECINE CHINOISE **p. 58**
par Pierre Rossion

LES PHÉNOMÈNES ÉTRANGES QUI ATTENDENT UNE EXPLICATION **p. 62**
par Charles-Noël Martin

L'HOMME QUI REDÉCOUVRIT LE CHARBON **p. 67**
par Lancelot Herrisman

HORMONE SEXUELLE CONTRE LA CALVITIE **p. 70**
par Pierre Andéol

INTELLIGENT... COMME UN RAT ! **p. 72**
par Pierre Rossion

LES DEVINS MODERNES NOUS GOUVERNENT **p. 74**
par Alain Ledoux

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE **p. 79**
dirigée par Gérald Messadié

pouvoir | utiliser

Le premier portrait complet de la France vue de 900 km ***p. 86***
par Jean-René Germain

Symphonie : un satellite pour « se faire la main » ***p. 94***
par Jean d'Hourac

L'énergie du Gulf Stream pour faire des kilowatts ***p. 96***
par Jean-René Germain

Du nylon à partir de la paille ***p. 98***
par Renaud de la Taille

Les secrets des brise-glace finlandais ***p. 100***
par Philippe Cousin

L'hydroptère nouvelle vague se moque de la houle ***p. 102***
par Dominique Walter

Escroqueries par ordinateur ***p. 107***
par Françoise Harrois-Monin

Alimentation-vérité n° 8 : huiles et corps gras ***p. 111***
par Jean-Pierre Sergent

Chronique de l'industrie ***p. 121***
dirigée par Gérard Morice

DE 1 500 A 3 000 F, TOUTE LA GAMME DES CHAINES « HAUTE MUSICALITÉ » **p. 127**
par Roger Bellone

SKI 75 : ENFIN DES FIXATIONS « ANTI-FRACTURES » **p. 136**
par Franz Schnalzger

SCIENCE ET JEUX **p. 138**
JEUX ET PARADOXES *par Berloquin*
LES MOTS CROISÉS *par Roger de la Ferté*
LES ÉCHECS *par Alain Ledoux*
JEUX ET INFORMATIQUE *par Jean Tricot*

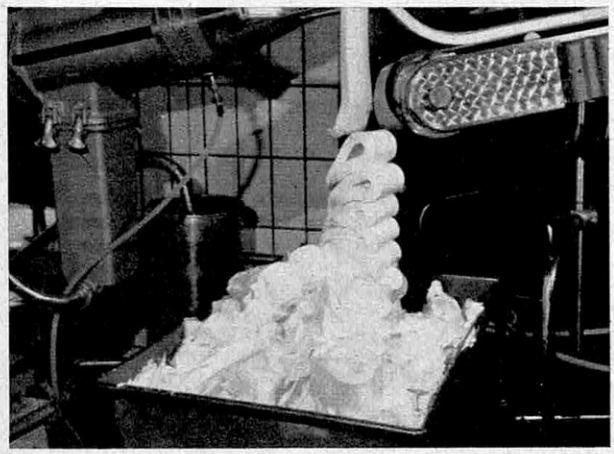
« SCIENCE ET VIE » A LU POUR VOUS **p. 142**

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE **p. 145**
dirigée par Luc Fellot

LA LIBRAIRIE DE « SCIENCE ET VIE » **p. 150**

LA CHRONIQUE DES TIMBRES **p. 153**

ENCART TIME-LIFE p. 1
ENCART ENCYCLOPEDIAE UNIVERSALIS p. 133



Beurre, margarine, huiles de toutes origines : votre table devra faire bon ménage avec la science.



La neurologie et la physiologie modernes commencent à expliquer le comment et le pourquoi des états d'agressivité.

elle était là,



et vous n'en saviez rien...

D'ailleurs, qui aurait pu vous l'apprendre ?
Oui, le MARIAGE à EVOLUÉ, il ne doit plus ETRE ce qu'il était.

Si vous êtes pour :
- La liberté du choix,
- L'amour durable et partagé,
- Les techniques scientifiques au service du « mieux-être »,
- La multiplicité des rencontres

dans un monde ouvert.
Alors, renseignez-vous sur les extraordinaires performances techniques des SCIENCES HUMAINES

ION INTERNATIONAL
PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

Pour une première rencontre sous 15 jours

Envoyez-moi gratuitement le questionnaire ION sous pli neutre et cacheté

M, Mme, Mlle .....

Prénom ..... Age .....

Adresse .....

.....

■ ION FRANCE (SV 151), 94, rue Saint-Lazare. 75009 PARIS - Tél. : 744.70.85 + et 56, cours Berriat 38000 GRENOBLE - Tél. : 44.19.61.
■ ION BELGIQUE (SVB 151), 105, rue du Marché-aux-Herbes, 1000 BRUXELLES Tél. (19) 511.74.30.
■ ION SUISSE (SVS 151), 75, rue de Lyon, 1203 GENEVE - Tél. : 45.72.60.
■ ION CANADA (SVC 151), 321, avenue Querbes, MONTREAL 153 PQ - Tél. : 277.60.84.

SCIENCE & VIE

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

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

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

Rédaction Générale
Renaud de la Taille
Gérard Morice
Pierre Rossion
Jacques Marsault
Charles-Noël Martin
Alain Ledoux
Annie Humbert-Droz

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 W 1

Promotion et diffusion
Directeur de la Promotion et des Abonnements : Paul Cazenave assisté de Élisabeth 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

Compte Chèque Postal : 91.07 PARIS
Adresse télégraphique : SIENVIE PARIS

A nos abonnés

Pour toute correspondance relative à votre abonnement, envoyez-nous l'étiquette **collée sur votre dernier envoi.**

Elle porte tous les renseignements nécessaires pour vous répondre

Changements d'adresse : veuillez joindre à votre correspondance, 1,50 F en timbres-poste français ou règlement à votre convenance.

★

A nos lecteurs

● **Nos Reliures :** Destinées chacune à classer et à conserver 6 numéros de SCIENCE et VIE, peuvent être commandées par 2 exemplaires au prix global de 20 F Franco. (Pour les tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter.) Règlement à votre convenance à l'ordre de SCIENCE et VIE adressé en même temps que votre commande : 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

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

● **Les Numéros déjà parus.** La liste des numéros disponibles vous sera envoyée sur simple demande à nos bureaux, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.



De nouvelles méthodes permettent d'acquérir rapidement une mémoire excellente

Comment obtenir LA MÉMOIRE 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, et 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'Etudes, 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 entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc. 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 Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service M15H, Centre d'Etudes, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris. *Veuillez m'adresser le livret gratuit "Comment acquérir une mémoire prodigieuse" et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre à 0,80 F pour frais.*
(Pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses)

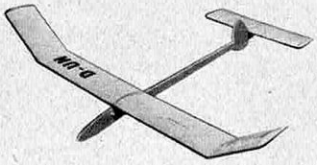
MON NOM .....
(en majuscules S.V.P.)

MON ADRESSE .....

.....

Code postal ..... Ville .....

CONSTRUISEZ EN UN TEMPS RECORD CES TROIS SUPERBES MAQUETTES



MAQUETTE VOLANTE D - UN

Planeur d'initiation et d'entraînement. Etudié pour un montage rapide. Enverg. 1,10 m. Long. 0,80 m. Surface 16,80 dm². Poids 150 g.

La boîte ..... **30,50 F**



MIRAGE III

Le chasseur français n° 1. Env. 225 mm. Long. 400 mm.

La boîte avec plan et notice .. **14,00 F**

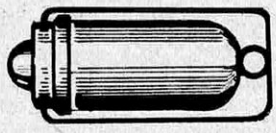


ETENDARD IV

Chasseur FRANCE. Env. 275 mm. Long. 380 mm, nervures et couple imprimés sur balsa, baguettes, cockpit et plan.

La boîte ..... **14,00 F**

MOTEUR A REACTION JETEX 50 C (fabr. Graupner)



Le MIRAGE III et l'ETENDARD IV voleront au moyen du moteur à réaction JETEX 50 C.

- Poussée statique 20 à 25 g.
- Durée de fonctionnement 7" par pellet.
- Long. 48 mm. Diamètre 19 mm.

La boîte avec charge et notice .. **20,00 F**

La recharge (10 charges, grilles et joints) ..... **7,00 F**

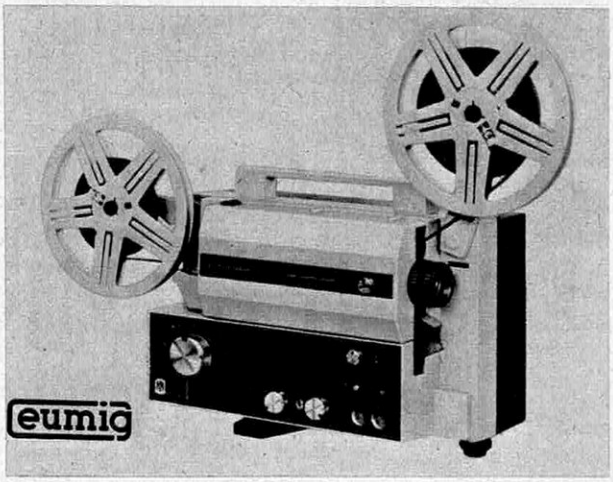
Demandez NOTRE DOCUMENTATION GENERALE n° 22, véritable guide du Modéliste, comportant 152 pages, dont 4 en couleurs, consacrées aux dernières nouveautés et plus de 1 000 illustrations, qui vous sera adressée franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg, PARIS (10e)
Magasin Pilote - Conseils techniques
Service après-vente

Pour vos règlements :
LA SOURCE S.A.R.L. - C.C.P. 33139-91
La Source

UN NOUVEAU PROJECTEUR EUMIG



A 24 images/sec. la gamme de fréquence va de 75 à 12 000 Hz. Nouvel automatisme de modulation avec le procédé AGFC (Automatical Gain and Frequency response Control). La gamme Eumig « High Quality Sound » comprend trois appareils : le Mark S 810 HQS, le Mark S 810 D HQS (8 et Super 8), le Mark S 810 D Lux HQS doté d'un objectif ultra lumineux.

INTER-MÉMO

Réformer l'Entreprise et l'humaniser sont à l'ordre du jour.

Le malaise actuel ressenti dans les Administrations, Entreprises et Sociétés provient souvent d'un manque de concertation et d'une mauvaise diffusion de l'information.

Régulièrement informé, le personnel se sent plus concerné et participe ainsi davantage à ce qu'il fait. Il réalise mieux le sens de son activité et ce qu'il peut attendre de la Société qui l'emploie.

Affichage, journal d'entreprise, notes de service, séminaires, réunion de travail, voyages de groupe, moyens audio-visuels ou vidéo-cassettes, sont les plus couramment employés pour la diffusion des informations. Inédit, attrayant et pratique, Inter-Mémo apporte une solution nouvelle à ce problème.

La conception de l'Inter-Mémo permet la diffusion d'un maximum d'informations sur une surface réduite pouvant aller jusqu'au format de poche.

Support d'informations intérieures et extérieures, Inter-Mémo peut également être utilisé comme outil de vente ou de formation, document de synthèse, support d'informations sociales, catalogue de prestige et livret d'accueil.

AFT, 14, rue des Tournelles, 75004 Paris.

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE REFLEXE-ORALE DONNE DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE - PLUS EFFICACE



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

GRATUIT

Bon à recopier ou à renvoyer à : Service A 14 V Centre d'Études, 1, av. Mallarmé, Paris 17e

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

MON NOM .....
(en majuscules S.V.P.)

MON ADRESSE .....

Code postal ..... Ville .....

SCIENCE & VIE

Pour vous abonner

Nos tarifs

	France et ZF	Etranger
1 AN : 12 Nos	64 F	80 F
1 AN : 12 Nos + 4 H.S.	89 F	110 F
2 ANS : 24 Nos	120 F	152 F
2 ANS : 24 Nos + 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 : PERIODICA, 7045 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 .....

PRENOM .....

ADRESSE .....

.....

CODE ..... **VILLE** .....

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

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

Il arrive que les femmes se réjouissent de voir les hommes se retrouver entre hommes.



Bernard utilise ici le support vertical de précision Black & Decker.



Quand Bernard et Daniel ont décidé de retaper une maison, c'était un peu une vieille histoire d'amitié.

S'ils ont choisi Black & Decker, c'est une affaire de raison. Black & Decker, c'est tout le bricolage.

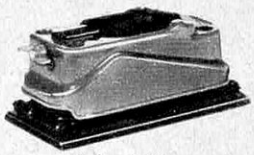
Avec le support vertical *Black & Decker* vous percez avec précision, vous transformez votre perceuse en machine à mortaiser, rainurer, moulurer...

Avec un support vertical Black & Decker, vous percez dans l'acier sans ovaliser les trous, sans casser le foret. Vous percez plusieurs trous exactement à la même profondeur. Et, en montant des accessoires Black & Decker à la place du foret, vous faites facilement des assemblages par tenon et mortaise. Et aussi des moulures, des rainures...

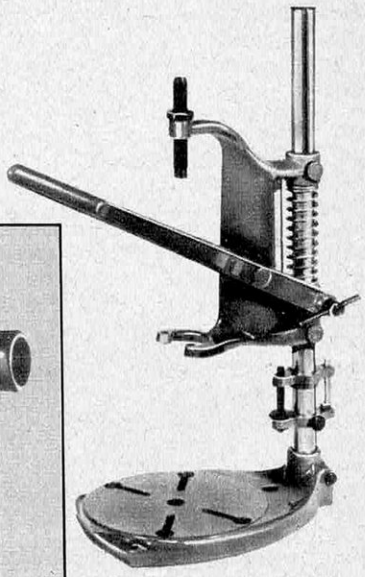
Avec le support vertical de précision Black & Decker, vous tirez le maximum de votre perceuse.



Adaptation scie circulaire



Adaptation ponceuse vibrante



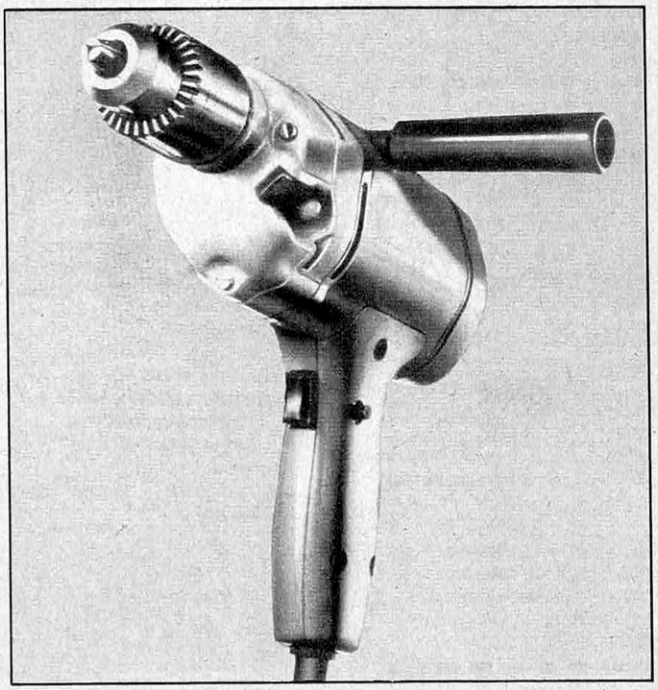
Adaptation Support vertical de précision



Adaptation scie sauteuse



Adaptation outil à percussion



Il y a 8 perceuses Black & Decker. Des monovitesses, des multivitesses, avec ou sans percussion.

Black & Decker

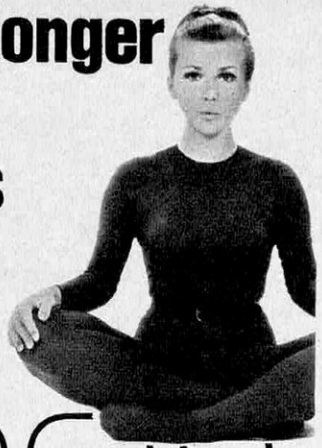
améliore le cadre de votre vie

Gratuit pour recevoir la documentation écrivez à Black & Decker service U 273.79 cours Vitton 69218 Lyon cédex 1.

euro-advertising

Pour prolonger votre vie de 10 ans

pratiquez les techniques ANTI-FATIGUE du



YOGA

Comment le YOGA peut vous transformer en quelques semaines

Une méthode conçue pour les Européens

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

Le yoga efface la fatigue

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

Quelques minutes par jour suffisent

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

Vous en tirerez quatre avantages

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

Une vitalité nouvelle

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

GRATUIT Renvoyez ce bon à Service Y14H, Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris. *Veuillez m'adresser gratuitement la brochure "Le yoga" donnant tous les détails sur votre méthode. Ci-joint 1 timbre à 0,80 F pour frais. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).*

MON NOM (en majuscules S.V.P.) .....

MON ADRESSE .....

Code postal ..... Ville .....

Vous avez peut-être une idée qui vaut des millions

Voici une histoire vraie :

Monsieur Pierre POMMIER, 40 ans, artisan, avait imaginé certains matériels pour améliorer ses conditions de travail.

Ne voulant pas investir d'argent dans ses idées, ne voulant pas en parler de crainte de se les faire voler, le hasard nous a fait rencontrer.

Mon entreprise, la Manufacture d'Armes et Cycles de Châtellerault (M.A.C.C.) a déposé des brevets au nom de Monsieur POMMIER.

Mes services techniques ont concrétisé l'idée. Mes services commerciaux ont choisi les meilleures actions de ventes et Monsieur POMMIER reçoit aujourd'hui d'importants revenus qui sont de véritables droits d'auteur de l'invention.



De nombreux inventeurs ayant suivi l'exemple de Monsieur POMMIER, j'ai eu l'idée de donner à la M.A.C.C. une vocation nouvelle : concevoir et promouvoir l'esprit inventif des français.

Aujourd'hui, mon entreprise réalise un C. A. de 3 milliards d'anciens francs et Monsieur POMMIER a fait école puisqu'elle compte de nombreuses réussites commerciales autour de l'invention.

Si vous avez une idée ou un brevet, prenez contact avec la M.A.C.C. qui mettra tout en œuvre, avec vous, pour protéger, réaliser et commercialiser votre idée.

Je serais très heureux de vous recevoir et de vous montrer la M.A.C.C., la seule entreprise à promouvoir exclusivement l'invention.

G. LAVRARD
P.D.G. de la M.A.C.C.

MANUFACTURE D'ARMES ET CYCLES DE CHATELLERAULT

48, av. du Pdt Wilson 86100 Châtellerault
tél. : (49) 21.02.24

LA TIMIDITÉ EST LA PRISON DU CŒUR

Je suis sorti de cette prison.

Moi, Jean-Pierre Joucas, trente ans, marié, deux enfants, chef d'atelier en passe de devenir chef de service : je suis heureux.

Avant, j'étais timide. Bêtement timide. Un rien me faisait rougir. Une méchanceté me faisait bafouiller. Et quand venait mon tour de parler, je ne pouvais rien dire.

Aujourd'hui, je ne le cache pas, je le dis, je le répète : ma lecture du petit livre de M.A. Borg « Les Lois éternelles du Succès » a changé ma vie. J'ai compris que ma timidité n'était pas une maladie obscure, intraitable, mais au contraire une maladie physique, simple, bénigne, qui « s'éduque » simplement.

Oui, il y a des techniques, il y a une méthode pour ne plus être timide, pour s'empêcher de trembler, maîtriser sa respiration, etc.

Ecrivez à M.A. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, Avignon. Il vous enverra gratuitement son livre. Le livre qui m'a permis de rencontrer Agnès, ma femme, d'avoir de beaux enfants et de vivre en étant heureux. Le plus naturellement du monde. Le plus librement du monde. Sans frein. Sans timidité.

Jean-Pierre Joucas

METHODE BORG — **BON GRATUIT**

à découper ou à recopier et à adresser à :

M.A. 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 ».

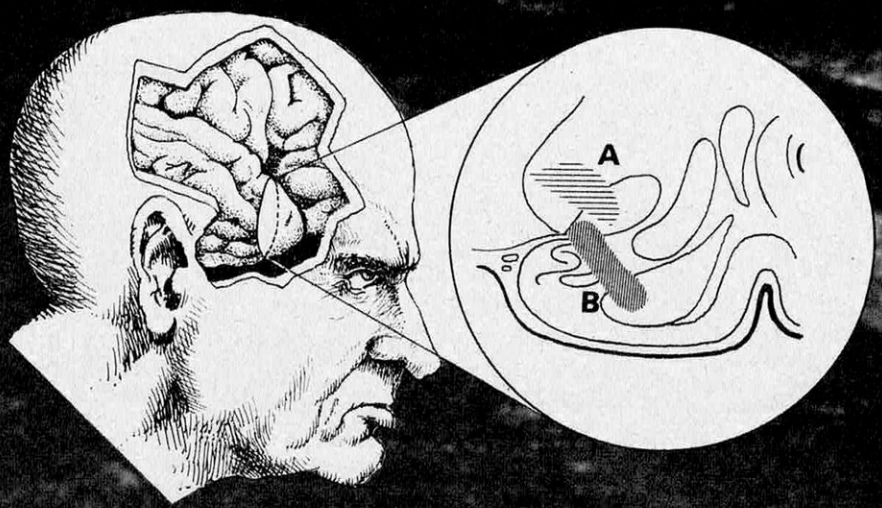
NOM .....

RUE ..... N° .....

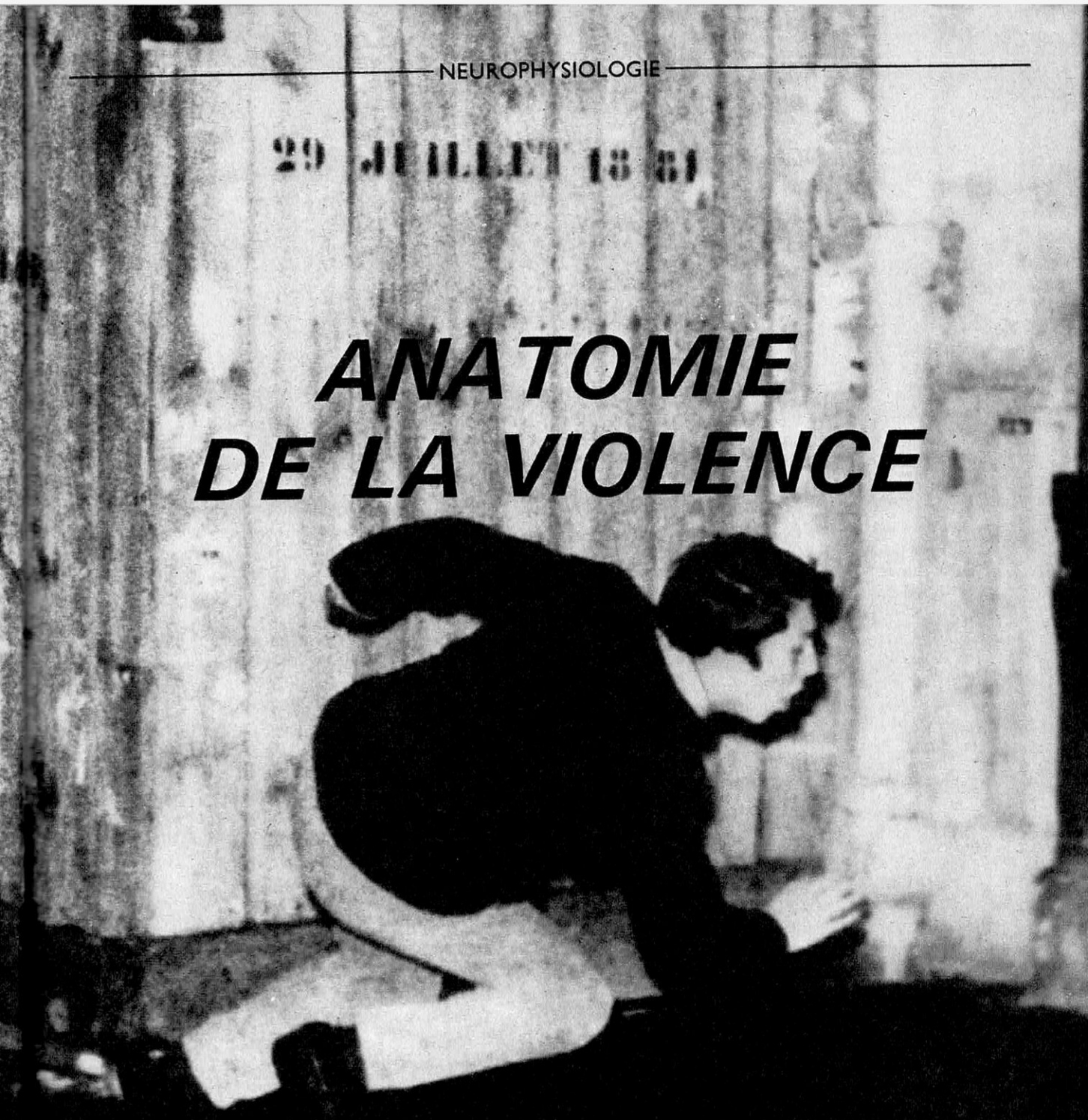
VILLE .....

AGE ..... PROFESSION .....

*Chez l'Homme existe, à la pointe du lobe temporal, une région dont l'activité semble jouer un rôle dans les conduites agressives (du moins dans des conditions pathologiques). En **(A)** est une région dont l'activité paroxystique crée une peur intense, un besoin de fuite et parfois une fuite irraisonnée. En **(B)**, une région dont l'activité irritative entraine une irritabilité pathologique.*



ANATOMIE DE LA VIOLENCE



L'analyse de l'un des aspects les plus déroutants du comportement humain vient d'échapper aux domaines flous de la psychologie, ainsi que le démontre le schéma à gauche : l'attaque d'un homme par un autre est due à l'excitation d'un « centre de la violence », qui existe aussi chez l'animal. Mais la différence entre nous et l'animal est que celui-ci n'attaque pas inutilement. Abstraction faite de toute philosophie, seule la violence gratuite est humaine. Autre découverte de la neurophysiologie, qui ne porte pour le moment que sur l'animal, mais qui s'étendra peut-être à l'homme: la violence serait héréditaire.

Pourquoi l'agressivité ? Pourquoi l'homme attaque-t-il l'homme ? Pourquoi un civilisé, importuné par une grossièreté, un bruit, un contretemps, se laisse-t-il soudain aller à des réactions disproportionnées avec leur cause ? Sommes-nous ainsi naturellement ? Ou bien est-ce l'éducation, le milieu, l'hérédité qui nous conditionnent de la sorte ? Les éthologistes, spécialistes de l'observation du comportement animal, s'efforcent de répondre à ces questions par « l'extérieur », afin d'en dégager des lois qui serviraient ensuite de base à l'analyse du comportement humain. Mais il est d'autres spécialistes qui s'efforcent d'y répondre de « l'intérieur », c'est-à-dire par l'étude du système nerveux. Plus limités que les éthologistes dans leur champ d'action, ils sont également plus précis.

Leur méthode est simple : ils stimulent électriquement certaines parties du cerveau. Ce faisant, ils déclenchent des gestes, des séquences de gestes ; ensuite, ils détruisent (chez l'animal, évidemment) les parties étudiées, ou bien d'autres. Une fois l'animal guéri, il manifeste des anomalies de comportement : certains gestes lui feront défaut, par exemple, ou d'autres se surajouteront en parasites sur un comportement connu. Il devient alors possible de déduire que les parties détruites sont responsables des gestes manquants ou de l'inhibition des gestes parasites.

Géographie de l'agressivité

La première démarche a consisté à différencier *trois comportements agressifs différents* (ces travaux ont porté sur le chat). Lorsque l'animal se trouve dans une situation de conflit, il peut soit présenter une *réaction de défense :* tête rentrée, oreilles rabattues en arrière, poils érigés, pupilles dilatées, grondements. A un degré de plus, les griffes sortent, le corps se met en arc de cercle, la menace est évidente. Soit, *il attaque*, se jette en avant, agresse avec les pattes antérieures, griffe, mord à la tête et au cou l'adversaire animal ou l'objet-leurre qu'on lui présente. Ou encore, il peut *fuir :* il regarde autour de lui, les poils rabattus, les pupilles dilatées, et se précipite dans la direction d'un refuge où il s'immobilise en se faisant le plus petit possible.

Le choix entre ces trois conduites est déterminé dans les conditions normales par la situation du conflit : si l'ennemi est de taille identique, c'est l'attaque ; s'il est plus gros, et que la fuite est possible : c'est la solution prise sans hésiter ; si l'ennemi est de taille inférieure, c'est la menace ou réaction de défense.

Or, par stimulations électriques, on a pu trouver des zones cérébrales très voisines l'une de l'autre, responsables spécifiquement de l'une ou l'autre conduite. Ces zones représentent des commandes automatiques situées endessous du cortex cérébral — qui décide, lui, de faire fonctionner l'une ou l'autre en fonction de la situation.

C'est en effet le cortex qui reçoit toutes les informations entrées par tous les systèmes sensoriels. Il les intègre, les associe, et déclenche tel ou tel automatisme en réponse à la situation d'ensemble. Si donc on ôte le cortex du chat et qu'on stimule l'une ou l'autre de ces « zones de l'agressivité », on a la réponse précise qui lui correspond.

Cette réponse est stéréotypée, elle dure exactement le temps de la stimulation électrique, et se fait en quelque sorte à l'aveugle. Si le chat attaque, il se précipite devant lui, sur rien : il n'y a aucune possibilité d'efficacité dans son attaque. S'il fuit, il court aussi droit devant lui, se heurte au premier obstacle et le repousse désespérément, sans chercher une autre issue. Si, par contre, on laisse le cortex en place, mais qu'on détruise une toute petite région située dans l'hypothalamus, la plus faible stimulation d'une des zones de l'agressivité va déclencher un véritable déchaînement de férocité qui durera très longtemps après la fin de la stimulation.

La destruction d'une autre petite zone voisine de celle-ci, à l'inverse, ôte au chat toute possibilité de manifestation émotionnelle. Il reste apathique devant n'importe quelle stimulation agressante qu'elle soit naturelle ou électrique.

On peut donc penser que le cortex, non seulement peut déclencher telle ou telle commande automatique, mais encore dispose d'un système « modulateur » qui peut, soit augmenter l'énergie des comportements (sa destruction laisse l'animal apathique), soit au contraire en freiner la puissance (sa destruction entraîne une hyperagressivité : la férocité). Mais le cortex cérébral lui-même se présente comme un super-ordinateur comprenant plusieurs secteurs, qui combinent leurs propres actions avant de mettre en activité les zones automatiques sous-corticales.

Il y a d'abord le « *néo-cortex* » où arrivent toutes les informations sensorielles, où s'effectuent les opérations mentales « intelligentes » de perception, association, et programmation des conduites. Or, lorsqu'on détruit le néo-cortex, l'animal demeure réfractaire à toute incitation à l'agression. En coopération avec ce néo-cortex, il y a les **structures limbiques** qui, d'une manière générale, règlent tout l'aspect instinctivo-émotionnel du comportement. Des lésions bi-latérales portant sur ces structures chez le chat, déclenchent un état de férocité durable extraordinaire.

Donc, lorsqu'une situation propre à déclencher l'agression se présente devant l'animal, son cortex commence, pendant même qu'il la perçoit, à moduler le programme de la réponse en combinant une influence excitatrice issue du néo-cortex et une influence puissamment inhibitrice élaborée par certaines structures limbiques. Le programme, à son tour, sera modulé

IL Y A CHEZ L'HOMME QUATRE TYPES D'AGRESSION



I. Berry Magnum.

L'analyse psychologique distingue d'abord ***l'agression légale,*** *admise et logiquement justifiée, comme celle du policier dans l'exercice de ses fonctions ou celle du boxeur.*



A.P.

Il y a ensuite ***l'agression illégale, non admise, mais logiquement justifiée*** *par rapport à la circonstance, comme celle de cette femme-gangster qui menace une caissière.*



Gamma.

L'agression peut être illégale, mais admise par l'opinion publique et logiquement justifiée, *comme celle de ces habitants de banlieue qui ont constitué une « police indépendante ».*



A.P.

Enfin, dernier cas, ***l'agression peut être illégale, non admise et illogique,*** *comme celle qui s'est manifestée dans la mise à sac d'une salle de spectacle à Chicago, lors de la retransmission du match de boxe Ali-Frazier, en mars dernier.*

par les automatismes sous-corticaux. Si bien que la réaction finalement extériorisée par l'animal, sera la résultante d'une série de mécanismes en cascade précisant avec une rigueur accrue d'un niveau à l'autre, les gestes qui correspondront exactement à la situation.

Chez l'homme existe-t-il une géographie cérébrale de l'agressivité ? L'exploration du cerveau humain pose évidemment beaucoup de problèmes. On a toutefois deux moyens d'approfondir nos connaissances : d'une part l'observation de cas pathologiques dont on connaît la lésion, responsable soit par intervention neuro-chirurgicale, soit par autopsie après la mort.

Or, il est une zone qui chez l'animal joue un rôle fondamental dans les comportements agressifs : c'est la région du lobe temporal, plus précisément sa partie antérieure. Il y a là une interaction tout particulièrement importante entre le néo-cortex et une zone plus profonde située à la pointe du lobe : l'amygdale, qui est un des lieux pivots du système limbique. Et il y a par lésion de cette région chez l'Homme, une forme d'épilepsie très intéressante.

Les crises se présentent comme la survenue brutale et inopinée d'une peur panique, un besoin irrésistible de fuite aveugle n'importe où — et parfois sa réalisation.

Mais, en dehors des crises, ces malades présentent souvent une agressivité tout à fait anormale, des colères et des actes de violence qui se déchaînent lors de stimulations insignifiantes. Tout porte à croire qu'il y aurait dans cette zone du cerveau humain une « commande-fuite » et une « commande-agression », la crise épileptique activant spontanément la première, la maladie causale de l'épilepsie créant un état irritatif chronique de la seconde.

Cet état irritatif est tel que l'agression se déclencherait beaucoup trop facilement, comme un fusil chargé qu'un rien peut faire partir, alors que chez le sujet normal, une stimulation agressante oblige la personne à charger d'abord le fusil avant de le faire partir.

On cite d'ailleurs un cas connu : le neuro-chirurgien avait ôté une sorte de tumeur irritative de cette région chez un de ses épileptiques ; après quoi, non seulement il n'a plus eu de crises, mais surtout son caractère dont la violence avait nécessité un internement, s'est spectaculairement modifiée, si bien qu'il a pu reprendre ses activités professionnelles et une vie de famille normale.

La notion que les « humeurs » jouent un rôle dans le comportement et la disposition de l'esprit est fort ancienne puisque Hippocrate, le fameux médecin grec, avait déjà décrit au V^e^ siècle, av. J.C. quatre tempéraments différents en rapport avec la prédominance dans le corps de l'une des quatre humeurs essentielles. Celle qui concerne le tempérament agressif est « la bile jaune » responsable de la « disposition cholérique »... Depuis cette intuition géniale nous avons acquis quelques précisions sur la

CHEZ L'HOMME LA VIOLENCE PEUT ÊTRE GRATUITE, MAIS CHEZ L'ANIMAL, L'AGRESSION EST LOGIQUE

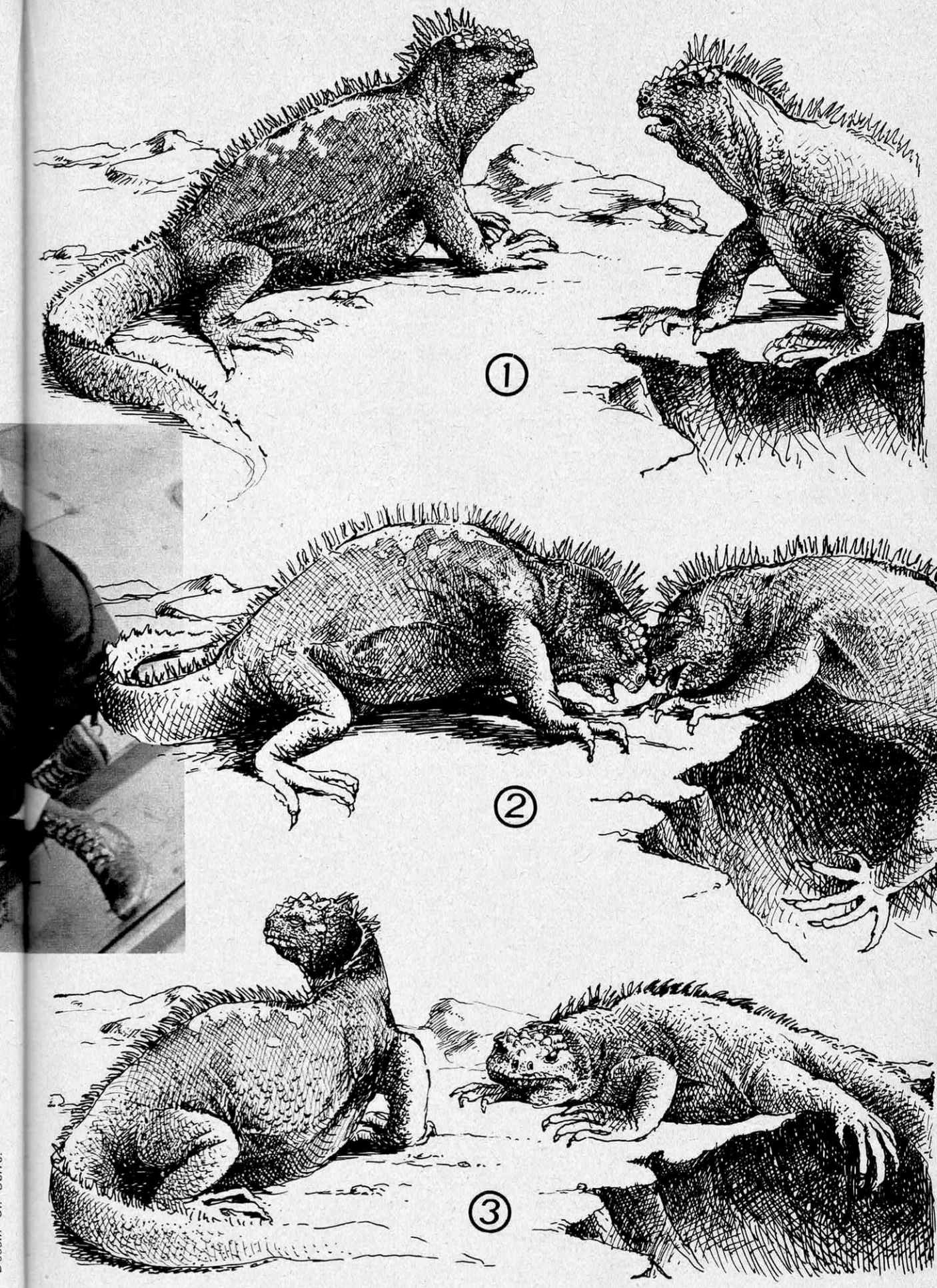
Entre ces policiers américains qui maîtrisent un manifestant à Washington avec une énergie apparemment... excessive et les iguanes au combat des îles Galapagos, il y a une vaste distance. Dans la fameuse « loi de la jungle », l'agression obéit à des règles strictes : elle a toujours un but évident, qui est l'adaptation la plus favorable aux conditions de vie et



A.P.

*l'amélioration de la race. Selon l'éthologiste Eibl-Eibesfeldt, la lutte des iguanes mâles est une défense du territoire vital de la famille ; elle se fait par échange de signaux dont toute vraie violence est absente. En (**1**), l'intrus et le propriétaire se menacent, en (**2**) ils se repoussent du front dans une épreuve de force et en (**3**), le premier fatigué s'avoue vaincu en se mettant à plat ventre. Le vainqueur, alors, ne l'accable pas mais se détourne de lui et le laisse fuir sans l'agresser. Nous sommes loin de certains comportements où le but de l'agression, légale ou non, est souvent largement dépassé et atteint à la violence gratuite, typique de l'homme.*

Dessin Cl. Serre.


①
②
③

nature et l'effet des corps chimiques sur le cerveau, et par là sur le comportement.

Ces corps chimiques peuvent être des « **transmetteurs** » directement sécrétés par les cellules nerveuses elles-mêmes, permettant ou empêchant le passage de l'influx nerveux, donc réglant finalement le niveau d'activités de telle ou telle zone cérébrale. On commence à peine à les connaître.

Toutefois, il est certain que la **noradrénaline** joue un rôle dans l'aspect émotionnel de la conduite agressive : il n'y a pas d'agression sans émotion. A l'inverse, la **dopamine** est le transmetteur privilégié de structures cérébrales qui ont un rôle inhibiteur sur l'activité : l'agression est une activité. On voit que tout cela n'est pas précis et surtout pas spécifique ni de l'émotion-agression, ni de l'activité-agression. Mais peut-être est-ce une légère avance vers le moment où on pourra médicalement jouer avec l'action de la noradrénaline ou de la dopamine pour moduler des conduites anormalement agressives chez l'Homme ?

L'action des hormones

D'autres corps chimiques, non produits par le cerveau, peuvent l'atteindre par la voie sanguine. Ce peuvent être des drogues introduites médicalement ou des substances fabriquées par les glandes du corps : les hormones. Parmi les drogues médicinales, il faudrait parler longuement des tranquillisants qui diminuent l'agressivité en créant une sorte d'indifférence, un état de « neutralité bienveillante » grâce auquel toutes sortes de signaux agressants ne sont pas reconnus comme tels. A l'inverse, les excitants fonctionnent comme la noradrénaline. Ils augmentent la réactivité émotionnelle générale et par là le pouvoir de répondre immédiatement aux moindres stimulations menaçantes.

Quant aux hormones, elles ont différentes actions qui méritent réflexion. Mais pour mieux comprendre ces mécanismes, il faut distinguer d'une manière générale le niveau d'action des corps chimiques sur les phénomènes agressifs. Il y a en effet certaines substances qui augmentent la tendance générale à l'agression, c'est-à-dire l'agressivité : les hormones et les drogues. Il en est qui déclenchent ou inhibent le phénomène isolé agression (ou fuite ou menace) ce sont les transmetteurs cérébraux. Il en est enfin qui permettent le déroulement des gestes et manifestations viscérales et métaboliques de l'agression : transmetteurs et hormones.

Parmi les hormones qui jouent un rôle prédominant dans ce sens, il y a les hormones sexuels. Les hormones mâles (endrogènes) sont fabriquées, chez l'homme par le testicule en grande quantité, chez la femme par la glande surrénale en petite quantité. Les hormones femelles (œstrogènes) sont fabriquées chez la femme uniquement par l'ovaire.

Or, il est prouvé avec certitude que les hormones mâles augmentent le niveau d'agressivité. Dans une communauté de singes, un singe traité à l'hormone mâle entreprend une série de luttes pour monter dans l'échelle sociale de la communauté. Si c'est le chef qui est traité, il élargit les frontières de son territoire, les autres animaux s'éloignent respectueusesement. Si une femelle est traitée, elle commence une lutte active pour la dominance et peut même devenir le chef. Les combats sexuels des mâles, des cerfs par exemple, sont déclenchés par une montée saisonnière du taux des endrogènes ; on peut les déclencher hors saison par un traitement hormonal.

De la même manière, on a observé que les œstrogènes diminuent notablement le niveau d'agressivité. Si on traite un mâle aux œstrogènes, on le voit descendre l'échelle sociale dans sa communauté. De plus, il est intéressant de noter qu'il existe en général un mécanisme d'inhibition réciproque, des deux types d'hormones sexuelles. Ainsi la femelle pendant le rut, présente un niveau maximum d'œstrogènes. Elle perd toute agressivité en général, et vis-à-vis du mâle en particulier.

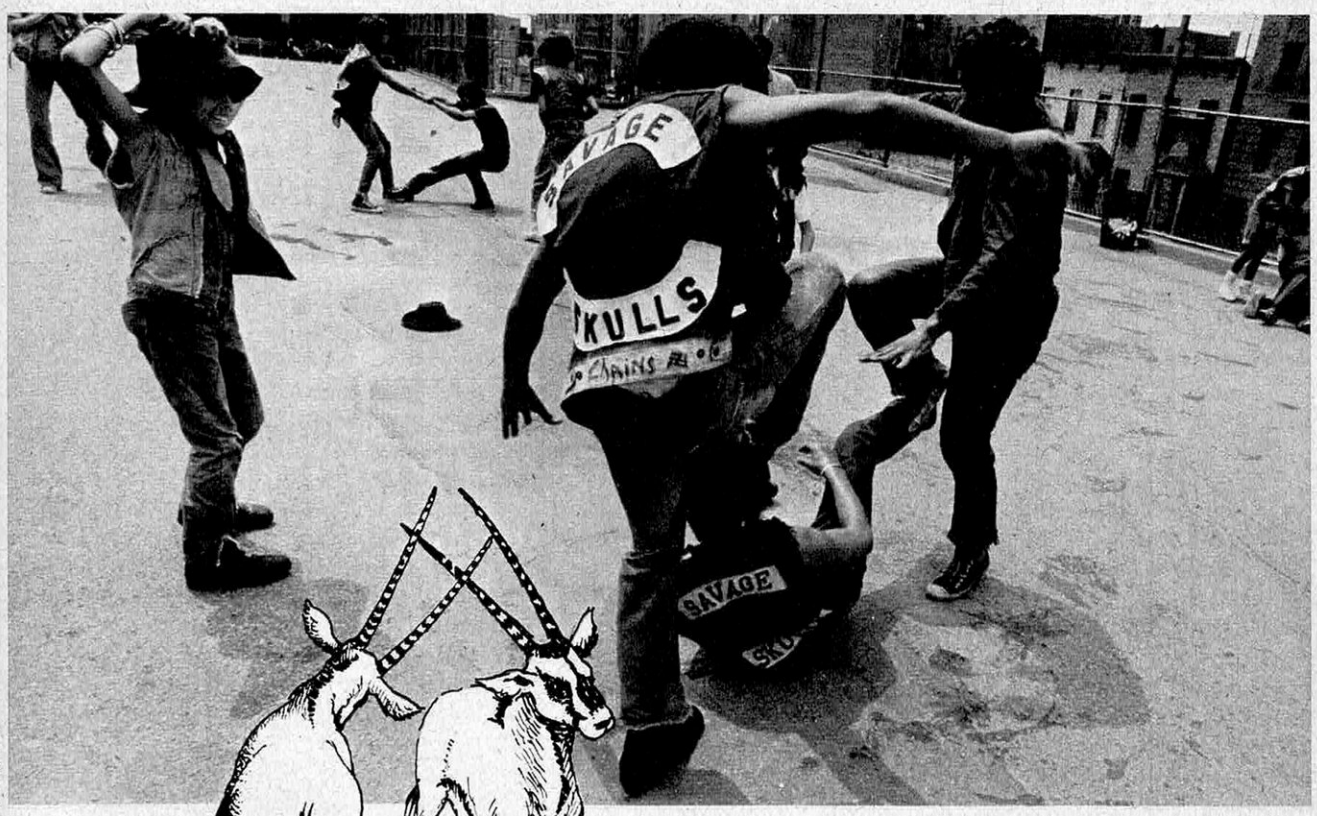
Dans les phases inter-rut (dit œstrus) les œstrogènes diminuent, les endrogènes d'origine surrénale peuvent alors manifester leur action et la femelle est agressive attaquant parfois violemment le mâle qui lui ferait la cour.

Evidemment la tentation est grande de transposer ces observations à l'être humain. L'opinion publique associe volontiers virilité à agressivité, féminité à douceur et passivité. Médecins et psychologues ont tenté de trouver dans le cycle menstruel féminin (maximum d'œstrogènes au 15e jour, maximum d'endrogènes à la fin des règles) un cycle psychologique où la douceur suivrait la montée des œstrogènes (on peut tout demander à une femme au 15e jour...) et une certaine agressivité coïnciderait avec la pointe des endrogènes (attention à la fin des règles).

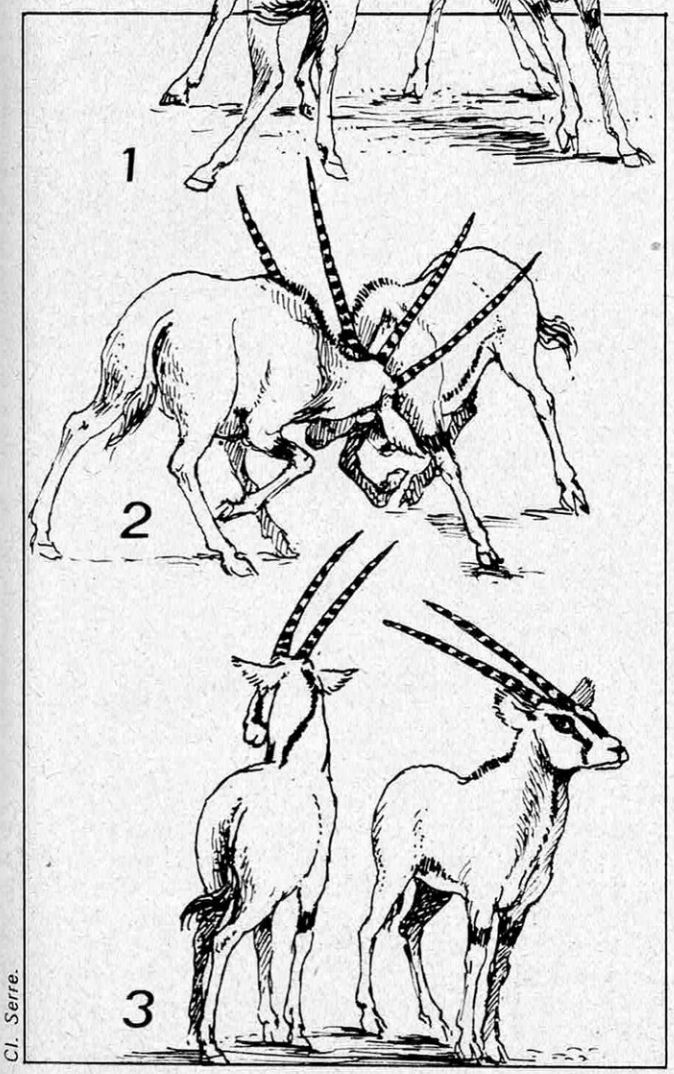
Outre qu'il s'agit là de subtilités dont les moyens de mise en évidence sont discutables (tests imprécis) c'est accepter un déterminisme biologique d'une étroitesse et d'une rigueur que l'expérience journalière dément. Une femme **peut** être agressive au 15e jour et un homme très viril **peut** être serein et pacifique. Toutefois, il n'est pas douteux que le jeu endocrinien représente chez nous une tendance dont le sens nous est indiqué par le comportement animal. Mais nous possédons une complexité de mécanismes modulateurs de tous ordres qui peuvent parfaitement s'opposer et même inverser la tendance endocrinienne.

Et maintenant considérons les faits divers, les histoires de bandes de jeunes délinquants, déferlant dans les métros, dans certains quartiers de New York, Londres, Paris... les émeutes, les lynchages, les menaces de guerre. Il est certain que les admirables lois de la jungle animale ne sauraient nous être directement transposées !

Et pourtant notre cerveau, nos hormones



Gamma.



Cl. Serre.

L'AGRESSIVITÉ RENTRÉE SE TRADUIT CHEZ L'ANIMAL PAR LA RITUALISATION ET CHEZ L'HOMME PAR... LE SOURIRE !

*L'agressivité peut être contenue. Chez l'animal, la Nature a créé des « soupapes », qui sont la redirection et la ritualisation : un geste de menace se transforme alors en une déclaration d'amour, comme chez le canard mâle qui commence sa cour à la femelle par l'attaque simulée d'un mâle imaginaire. Les animaux à cornes qui se provoquent à la saison des amours visent à désigner le plus fort au terme de leurs duels. Celui-ci aura alors le plus de femelles. Ces animaux utilisent le haut de leurs cornes comme provocation (**1**), mais ils ne cherchent jamais à se blesser (**2**) et si l'un des deux se trouve en situation dangereuse, c'est-à-dire s'il expose une partie charnue qui pourrait être facilement encornée par l'adversaire (**3**), celui-ci s'arrête immédiatement et attend que l'autre soit de nouveau « en garde ». Les éthologistes suggèrent que, chez l'homme, la redirection et la ritualisation se traduisent par le sourire, tel que celui de ce garçon qui assiste à une scène de violence dans le Bronx new-yorkais : l'impulsion première du grincement de dents s'est changée en symbole d'amitié.*

obéissent à des principes qui bien que plus complexes sont construits sur le modèle de ce qu'on observe chez l'animal. Mais cette complexité précisément nous permet de faire fonctionner notre cerveau d'une manière qui nous éloigne radicalement de ce qui serait une utilisation « naturelle ». Force nous est donc, pour tenter de comprendre, de ne pas nous contenter des observations et expérimentations animales si poussées soient-elles, mais en plus d'appliquer à l'étude de la société humaine les mêmes méthodes scientifiques utilisées chez l'animal, d'exiger la même rigueur dans l'expérimentation.

Il est tentant, en effet, de se livrer à des généralisations fantaisistes, de prendre par des arguments statistiques quelques coïncidences discutables. On émet alors des opinions contradictoires étayées par des arguments fantômes... Un bon exemple de ces contradictions se trouve dans les commentaires suscités par les films (et spectacles en général) de violence.

Les uns disent qu'ils sont salutaires, qu'ils servent d'exutoire et diminuent ainsi le niveau général de tension agressive dans le public. Les autres affirment qu'ils sont une incitation à la violence chez les spectateurs. Cette question est d'autant plus importante que la société considérée est plus développée (nombre d'entrées au cinéma, pénétration de la télévision). Elle est fondamentale dans son rapport avec l'éducation. Elle a donc donné lieu à des programmes de recherches menées dans différentes universités étrangères.

Tout d'abord, les chercheurs se sont attachés à l'idée traditionnelle selon laquelle le drame donne au spectateur la possibilité de vivre par personne interposée des émotions violentes, donc de décharger des hypothétiques batteries internes, de se « purger », de faire ce qu'on appelle encore une « catharsis ».

On a présenté à un groupe d'étudiants un film comportant des séances de violences et à un autre groupe un film neutre. Puis on fait passer des tests d'agressivité aux deux groupes et on a observé que le premier présentait une moindre tendance à l'agression que le second. Ce qui serait en faveur de la valeur « cathartique » du film de violence.

Mais on a poussé plus loin l'analyse du comportement, en précisant (toujours par des tests étalonnés) l'attitude du sujet vis-à-vis de l'agression filmée : si l'agression est considérée comme injustifiée, le spectateur ressent une certaine gêne, manifeste ensuite une attitude agressive. Si par contre elle est justifiée (le personnage victime est un méchant) l'attitude est plus ambivalente. Cette ambivalence a poussé les chercheurs à préciser encore leur exploration.

Le plan de la recherche a été de faire varier les facteurs suivants :

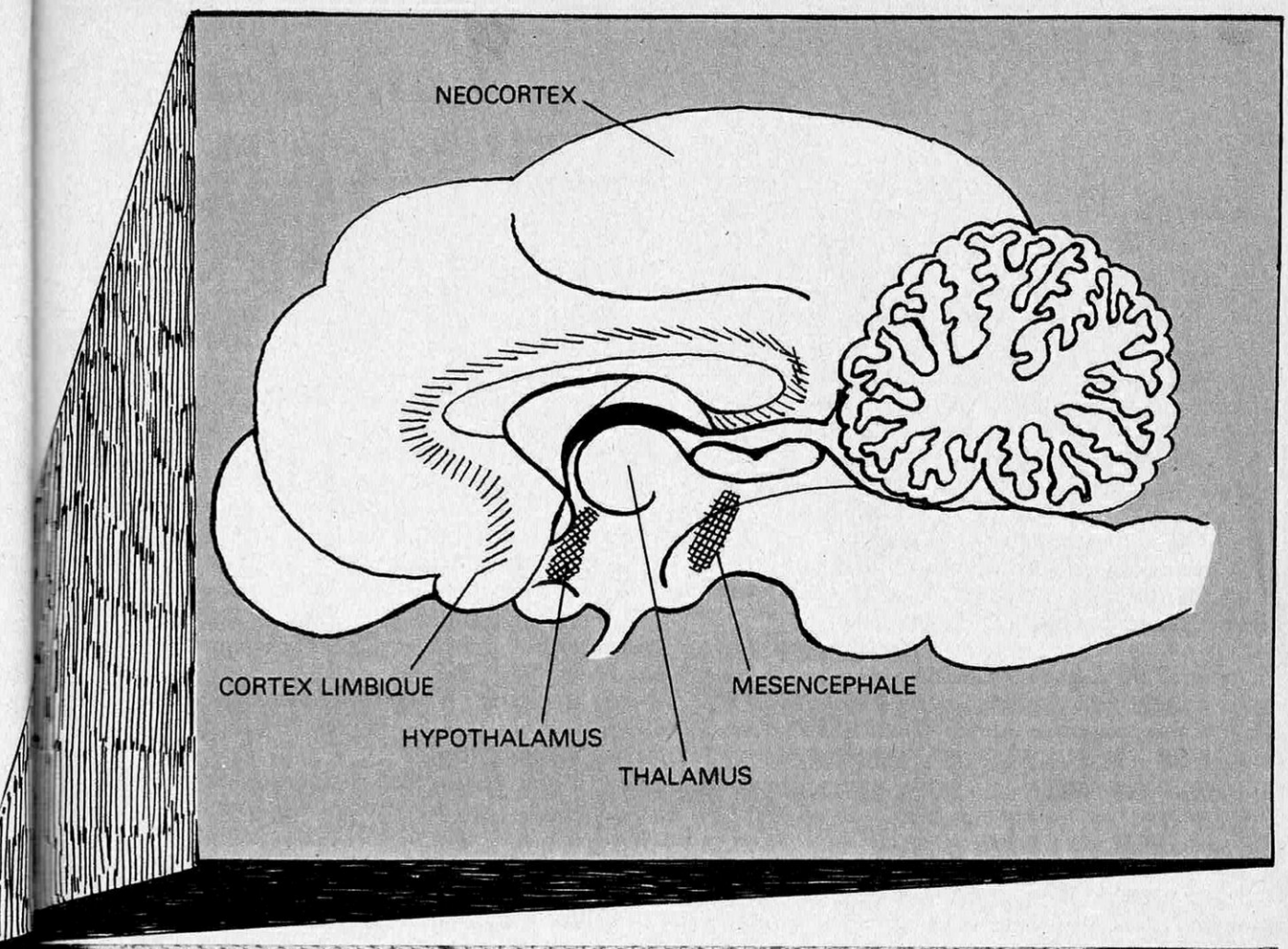
1) Niveau de tension agressive intérieure au moment où on est spectateur d'un spectacle de violence.

CHEZ L'ANIMAL L'AGRESSIVITÉ EST LOCALISÉE ET ELLE SERAIT PARFOIS DÉCLENCHÉE PAR LA SURPOPULATION

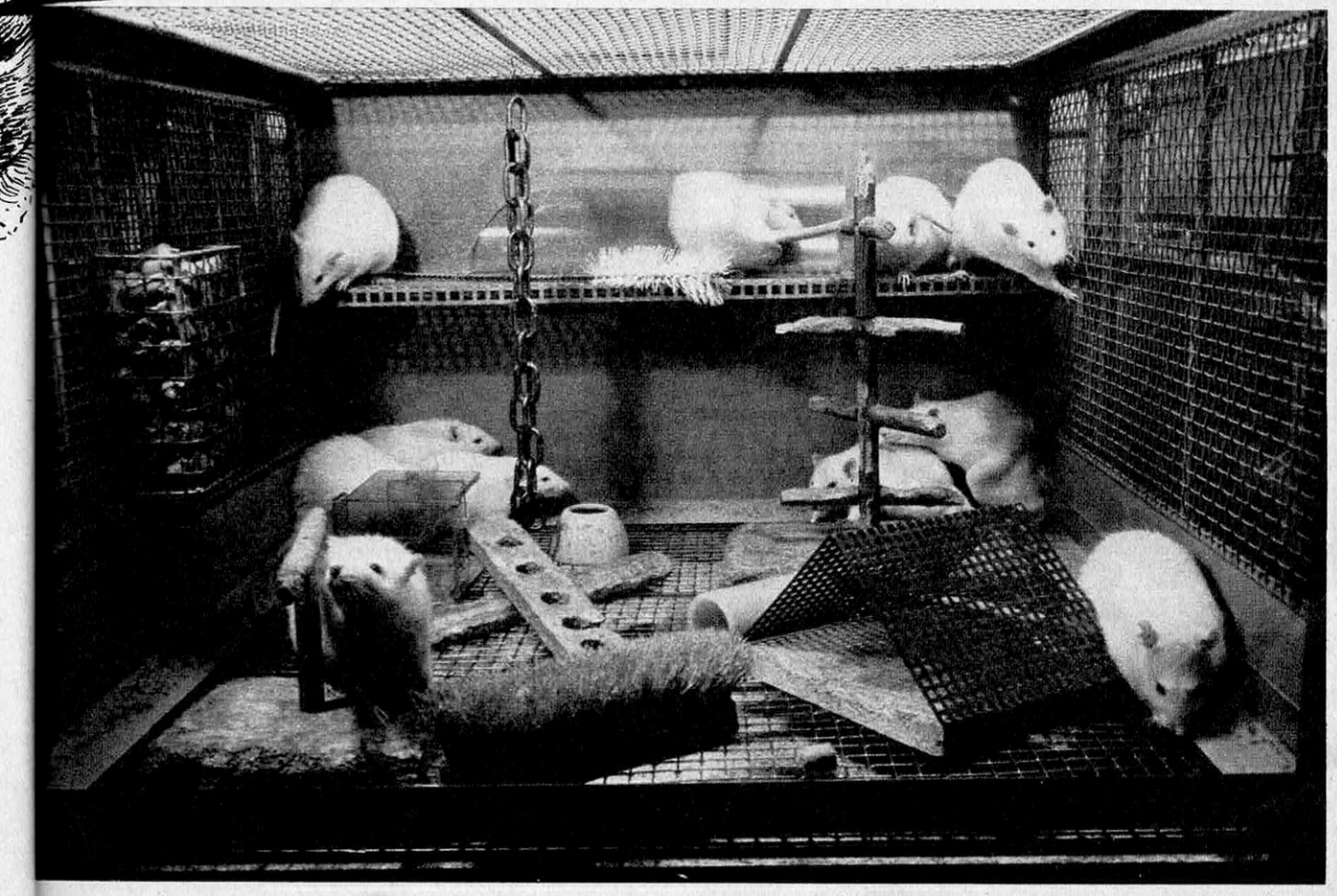
Le Dr Julius Axelrod, de l'Institut de l'Hygiène mentale de Bethesda, aux Etats-Unis, vient de découvrir que l'agressivité chez la souris, par exemple, dépend d'un gène unique. Pour le prouver, il a croisé deux souches, l'une agressive et l'autre pacifique et il a constaté que la transmission de l'agressivité et de la non-agressivité suit les lois génétiques de Mendel. Autre preuve : le gène de l'agressivité contrôle la synthèse de 3 enzymes que l'on ne retrouve pas chez les souris pacifiques. Mais ces enzymes n'apparaissent que dans des conditions très précises de surpopulation. Quand l'espace est suffisant pour une survie harmonieuse, le gène demeure bloqué. En physiologie, on a constaté chez le chat, par exemple, que la



stimulation du mésencéphale déclenche la rage et que des destructions de l'hypothalamus antérieur rendent l'animal anormalement irritable : dès qu'on approche la main pour le caresser, il se jette dessus comme une bête sauvage. En fait, le néo-cortex est nécessaire aux réactions agressives : si on le détruit et qu'on ne laisse que le cortex limbique, où se trouve la commande des conduites instinctives, l'animal devient placide et indifférent.



Cl. Serre.



Jean Marquis.

2) Possibilité d'extérioriser cette agressivité sans interférence de mauvaise conscience, conséquences fâcheuses, etc.

3) Relation entre certaines caractéristiques des personnages de la situation de violence regardée et des facteurs personnels.

De nombreuses expériences ont été faites, utilisant des centaines de personnes. Tous les résultats concordent. Nous ne raconterons donc qu'un exemple de ce type de recherche.

On réunit deux étudiants de sexe masculin. L'un est le sujet, l'autre le « compère » c'est-à-dire participe à la technique de l'expérience à l'insu du sujet. L'expérimentateur leur annonce qu'ils vont passer des tests psychologiques et qu'on va surveiller pendant ce temps leur pression artérielle, leur rythme cardiaque, etc.

Pendant toute la durée de l'épreuve, le compère se mêle des performances du sujet, se moque de lui, éventuellement l'insulte.

Dans une pièce voisine, on a réuni deux autres étudiants, sujet et compère. Mais là, le compère reste neutre ou même coopérant.

Puis on annonce que parmi les épreuves, il y a la vue d'une séquence filmée de violence. A ces deux groupes on raconte le scénario avant le film comme pour une meilleure compréhension, annonçant que la victime de l'agression est un ignoble personnage.

Stimulations et réponses

On constitue deux autres groupes de deux étudiants dans les mêmes situations à qui on raconte comme scénario que la victime est un personnage méritant, sympathique, doublement victime de l'agression et d'une injustice. Après cela, toujours selon le protocole auquel croit le sujet, on le sépare du compère. On lui dit que le compère doit accomplir une certaine tâche (dessin d'un plan s'il s'agit d'étudiants en architecture, schéma anatomique s'il s'agit d'étudiants médecins, etc.).

Tous les compères font le même dessin prévu à l'avance. Le sujet l'observe sur un écran de télévision. Il dispose d'un dispositif lui permettant d'envoyer des décharges électriques au compère s'il trouve qu'il y a quelque erreur : une décharge pour une erreur pardonnable, deux, trois, etc., plus l'erreur est grave. (Une telle situation représente l'alibi parfait d'agresser autrui, la conscience tranquille, sans crainte de représailles). Parallèlement aux groupes de sujets ayant vu le film, on organise le même protocole pour un groupe de sujets qui ne visionneront qu'une séquence filmée neutre (film de nature).

Il ressort de tout cela sans hésitation aucune, que :

1) les sujets rendus agressifs envoient des décharges électriques aux compères en plus grand nombre que les sujets non agacés ;

2) les sujets ayant vu le film de violence sans être rendus agressifs envoient des décharges électriques en plus grand nombre que ceux qui ont visionné le film neutre ;

3) les sujets qui ont vu le film de violence en ayant été rendus agressifs auparavant sont ceux qui envoient le maximum de décharges à leur camarade.

On a encore précisé la situation en créant une association entre le spectacle et le vécu particulier du sujet. On a montré un spectacle de lutte violente en disant que le protagoniste était l'acteur Kirk Douglas. A un groupe de sujets, on avait présenté le compère comme s'appelant Kirk Smith (par exemple). A l'autre on l'a présenté comme Fred Smith.

Le groupe croyant avoir affaire à un Kirk a, après le film, manifesté une quasi férocité dans les stimulations électriques, considérablement plus nombreuses que pour le groupe confronté à un Fred. Des expériences de ce genre ont été faites sur des enfants de classes maternelles. Après la vue de dessins animés violents, les enfants ont manifesté une augmentation sensible de leur agressivité vis-à-vis de leurs jouets.

On est finalement arrivé à la notion que contrairement à l'hypothèse freudienne, il n'y a pas chez l'être humain une « réserve d'agressivité librement flottante » dont l'énergie se dirige dans un sens ou l'autre au gré de mécanismes inconscients.

Il y a des stimulations et des réponses à ces stimulations. La vue de la violence est une stimulation qui entraîne comme réponse une plus grande facilité intérieure à extérioriser l'agression. Ensuite, étant dans un état, une très faible incitation à répondre par une agression à une situation donnée la déclenche. Mais encore faut-il l'incitation et la possibilité de la diriger vers la source stimulante. Une personne en colère a une pression artérielle qui s'élève. Si elle a la possibilité d'agresser son tourmenteur : sa pression artérielle redescent immédiatement au niveau habituel. Si elle agresse quelqu'un d'autre, la pression artérielle reste élevée.

Chez l'être humain donc, l'augmentation de la tension agressive est une réponse à un type de stimulations caractéristiques. Elle ne peut pas se transformer en un autre genre de tension. Quant à l'agression, elle ne se déclenche pas au hasard, mais précisément contre l'objet associé au thème qui peut augmenter le niveau agressif.

La conclusion de ce puzzle de centaines de pièces du dossier n'est-elle pas que tout est possible avec l'être humain ? S'il cherche en lui les traces de quelque archaïsme animal alors il peut retrouver dans ses instincts les plus enfouis, toute la noblesse de la société des oiseaux, de la société des singes... S'il veut vivre sur le pied de son psychisme, il peut se libérer de tous les déterminismes ; sa pensée et son amour peuvent diriger, au gré de toutes ses fantaisies, les déterminations les plus ancrées dans ses cellules nerveuses, dans le jeu de ses hormones. Mais comment s'y prendre pour que le zoo humain s'inspire un tout petit peu de la loi de la jungle ?

Dr Jacqueline RENAUD ■

Je fais de vous un super-maître du

KARATE

en 14 jours

UN super-maître du Karaté en quelques jours ? Un seul homme pouvait tenir le pari incroyable de faire de vous un spécialiste de cet art japonais subtil et terrible d'attaque et de défense. Il s'appelle Wallace W. Reumann, il est Américain et 4e dan de Karaté.

LE SECRET DES MAITRES JAPONAIS RÉVÉLÉ



Un coup incomparable de Wallace W. Reumann : en une fraction de seconde vous mettrez votre adversaire hors de combat.

Il partage ce grade avec quatre autres hommes seulement au monde et voici ce qu'il vous dit.
"J'ai passé trois ans au Japon, au cours desquels j'ai appris l'art oriental si peu connu du Karaté. Je suis devenu 4e degré ceinture noire, symbole de la plus haute distinction possible."
"Aujourd'hui je suis prêt à vous enseigner chaque secret que j'ai appris et je vous garantis que je ferai de vous un super-maître du Karaté en quelques heures — sinon chaque centime que vous aurez versé pour mes leçons vous sera intégralement remboursé !"

Des armes terribles

"J'ai réuni tout ce que je savais sur le Karaté dans un cours intitulé Super-Karaté — totalement illustré et clairement expliqué.
"Je vous y enseigne, pas à pas, les bases du Karaté afin que vous appreniez rapidement et facilement comment ces principes étonnants font que vous pouvez maîtriser n'importe qui — quel que soit son poids, quelle que soit sa taille."
Oui, le pari de Wallace. W. Reumann peut paraître inimaginable. Car vous savez que le Karaté est la méthode d'attaque et de défense la plus fulgurante qui ait jamais été mise au point. Même un expert en judo frémit à la pensée qu'il pourrait avoir à se mesurer avec un champion de Karaté. Car bien plus que le judo, le Karaté fait de vos mains, de vos bras, de vos jambes, de vos pieds, des armes terribles et redoutables.

Savez-vous qu'au Japon la puissance du Karaté-Kas est telle, que dès qu'il a passé son troisième dan il doit se faire connaître dans les commissariats de police lors de ses déplacements ?

Eh bien ! c'est une puissance irrésistible que Wallace W. Reumann met à votre disposition.
Rien qu'avec les notions de base du Karaté que vous assimilerez facilement chez vous grâce à ce cours entièrement illustré, vous saurez tout ce qu'il faut apprendre pour mettre hors de combat n'importe quelle "armoire à glace", l'emporter sur deux, trois et même quatre experts en judo, lutteurs professionnels ou boxeurs.
Au bout d'une semaine seulement, après que vous aurez bien regardé les mouvements pour l'attaque et pour la défense et que vous aurez appris à faire des gestes nécessaires et adaptés à chaque circonstance, vous vous sentirez invulnérable.
Car Wallace W. Reumann a prévu tous les cas :
Etes-vous attaqué de face ou traîtreusement par derrière ? Un coup de pied et un coup de main suffisent à vous débarrasser de votre adversaire. L'homme veut-il vous frapper au poing ou vous menace-t-il d'une arme ? Là encore quelques gestes appropriés et vous restez maître du terrain.
Devez-vous faire face à plusieurs adversaires ? Wallace W. Reumann vous apprend à les mettre en fuite.
Et en peu de temps vous serez capable de stopper l'assaut d'un agresseur bâti comme un malabar, d'un simple coup du tranchant de votre main.

Vous saurez comment désarmer quiconque s'attaque à vous, qu'il soit armé d'un tesson de bouteille, d'une arme blanche et même dans certains cas d'une arme à feu.

Oui, vous saurez comment désarmer et rendre inoffensifs, deux, trois et même quatre assaillants, comment foudroyer l'un de vos adversaires, projeter le second en l'air et balancer un troisième la tête en avant sur le sol.
Ou encore de les neutraliser les uns après les autres, d'une simple pression du pouce exercée sur l'un des centres nerveux et les faire s'effondrer de douleur.
Une quantité d'autres cas sont prévus. Quand vous les connaîtrez tous vous serez un autre homme. Vous tirerez parti du pouvoir caché qui est en vous pour maîtriser toute situation. Vous rirez en voyant trembler les fiers à bras comme les criminels. Vous aurez une telle confiance en vous qu'il est probable que plus personne n'osera s'attaquer à la force tranquille qui se dégagera de votre personnalité.
Et s'ils osent, eh bien tant pis pour eux !
Ils ne peuvent pas soupçonner la puissance de cet art secret que Wallace W. Reumann a introduit en Occident.
Car Wallace W. Reumann a rédigé son cours sur place dans le plus grand secret. Les Japonais initiés au Karaté ne tiennent pas en effet à ce qu'il soit répandu dans le monde.

Vous même, si vous vous rendiez sur place, vous n'auriez aucune chance de connaître les secrets du Karaté.

Les Japonais vous opposeraient un refus poli mais formel.
C'est pourquoi c'est une chance unique que Wallace W. Reumann met à votre disposition.
Il est le seul homme d'Occident à pouvoir vous initier à toutes les prises secrètes du Karaté.
Et pour faciliter votre entraînement son cours est accompagné d'un mannequin grandeur nature représentant votre agresseur éventuel.
Sur ce mannequin sont indiqués par des numéros les 34 points vulnérables de votre adversaire, ceux que vous devez toucher pour le mettre hors de combat.
Vous vous en servirez exactement comme d'un partenaire pour votre entraînement. Instantanément vous voyez où engager l'action, comment l'engager, grâce aux instructions jointes gratuitement à chaque mannequin.
Vous apprendrez encore plus vite les positions de défense et de mise en garde ; vous apprendrez à faire de vos mains, de vos bras, de vos pieds et de vos jambes des armes invulnérables.
Mais attention ! Ce mannequin est un cadeau absolument gratuit qui sera envoyé sans aucuns frais supplémentaires aux 500 premiers d'entre vous qui auront découpé le Bon de commande ci-dessous et qui l'auront renvoyé après l'avoir rempli à S.I.P., 2, boulevard de France, MONTE-CARLO.

Hâtez-vous donc de bénéficier des conditions spéciales extrêmement avantageuses qui vous sont faites ici.

Il y a d'abord le prix de faveur exceptionnel de seulement F 39,50 auquel vous pouvez vous procurer la méthode "Super-Karaté"

Ensuite l'essai absolument sans risques que vous pourrez en faire pendant deux semaines.
Vous avez bien lu : vous avez 15 jours pour étudier la méthode Super-Karaté, vous familiariser avec "les coups" du Karaté qui vous sont révélés. Si, au bout de ce temps vous n'êtes pas un champion si vous n'êtes pas déjà arrivé à acquérir la sérénité que donnent la puissance et l'invulnérabilité, alors retournez simplement le cours et vous serez remboursé sans qu'aucune question vous soit posée.
Donc n'hésitez pas, vous ne risquez absolument rien. Découpez et renvoyez le Bon ci-dessous.

BON POUR 15 JOURS D'ESSAI SANS RISQUES
donnant droit au mannequin d'entraînement en cadeau gratuit

A découper et à renvoyer immédiatement à S.I.P. (R O 31)
2, boulevard de France - MONTE-CARLO

D'accord, je désire recevoir à vos conditions d'essai et au prix de seulement F 39,50, les révélations secrètes et le cours confidentiel de Karaté de Wallace W. Reumann. Il est donc bien entendu qu'il s'agit pour moi d'un simple essai et que si je ne suis pas absolument enchanté des résultats obtenus j'aurai donc le droit de vous retourner le cours dans les 15 jours après réception et d'être immédiatement remboursé de mes 39,50 F. Cela sans avoir à vous fournir la moindre explication. De plus, si je vous renvoie immédiatement ce bon je recevrai à titre de cadeau absolument gratuit le mannequin spécial de Wallace W. Reumann pour l'entraînement du Karaté.

☐ Indiquez ici si vous désirez recevoir également le Re-Fenx, une arme secrète qui vous permettra de dominer même un adversaire connaissant aussi les secrets du Karaté, et en plus un "truc" secret utilisable même par une faible femme, sans connaître le Karaté, sans aucune arme ni produit quelconque, pour se débarrasser instantanément de n'importe quel colosse, même expert en Karaté, en le mettant hors de combat pour plusieurs minutes. (Ajoutez 30 F à votre commande. Si vous préférez seulement le Re-Fenx, ajoutez 20 F à votre commande).

Je vous règle de la manière suivante :

☐ Je vous envoie mon règlement ci-joint dans l'enveloppe, par mandat, chèque ou virement postal complet avec ses 3 volets.

☐ Je préfère payer directement au facteur à réception du colis. Dans ce cas je paierai 8,65 F en plus pour frais d'envoi et de contre-remboursement).

NOM |__|__|__|__|__|__|__|__|__| **PRENOM** .....

N° ..... **RUE** .....

Code postal |__|__|__|__|__| **VILLE** .....

Je m'engage à ne pas divulguer cette méthode et à ne pas m'en servir pour attaquer mais uniquement pour me défendre.

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE DÉCHIRÉE

De l'intérieur, des Mandarins vieillissants, par crainte d'être détrônés, l'immobilisent dans un classicisme contraire à sa nature. De l'extérieur, le public «du poulailler» la siffle et la dénigre, par crainte de l'avenir inhumain qu'elle semble lui promettre. Les comptables, enfin, derniers venus, «Revizors» du Pouvoir, n'ayant aucun moyen d'apprécier sa production, la décrètent «non rentable».

Aujourd'hui, dans les pays les plus développés économiquement, la science et la recherche scientifique, après avoir été portées aux nues pendant les trente dernières années, sont deux fois mises en question. Par les comptables des deniers de l'Etat et de l'Industrie, qui veulent savoir à quoi sert leur argent et qui somment la science d'être rentable. Et par ceux qui se demandent non pas à quoi sert la science (ceux-là existent encore mais ils n'ont plus guère d'audience) mais à qui elle profite, et qui mettent en doute la justesse de ses grandes orientations.

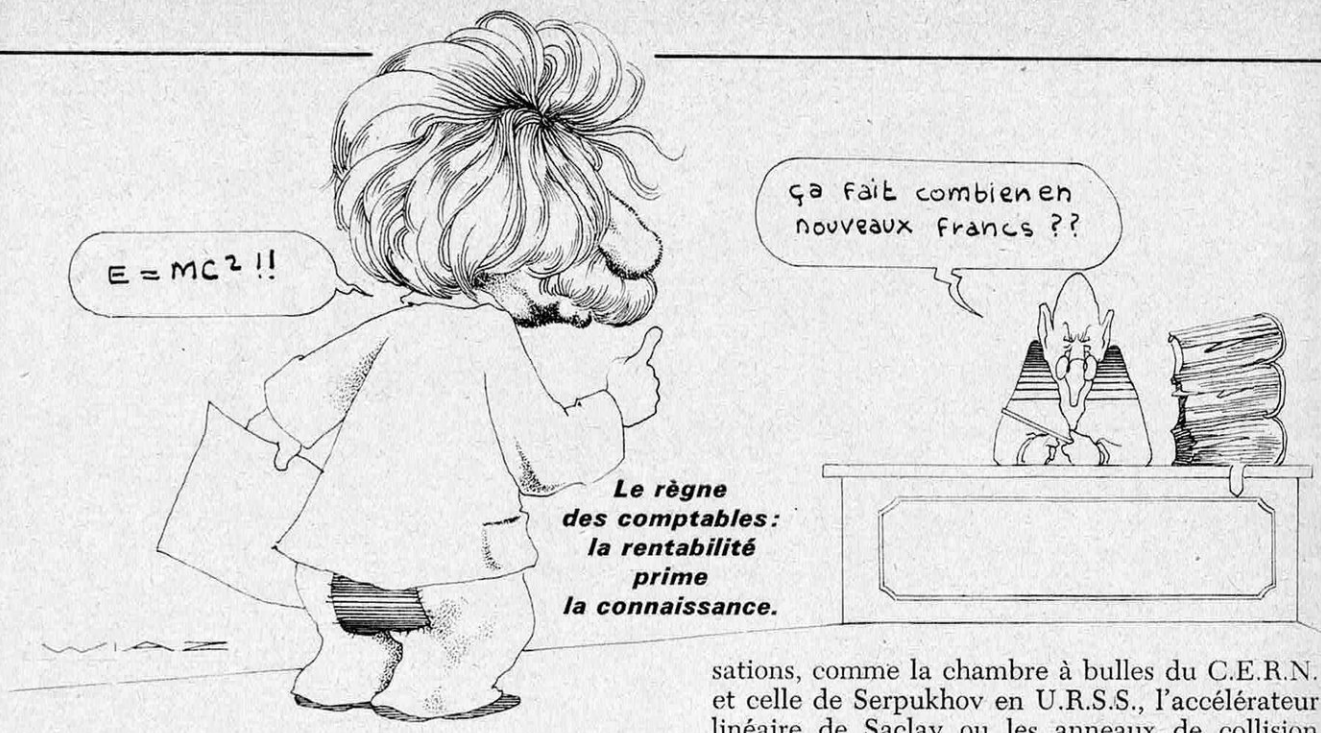
Ainsi prise en tenaille, la science, après avoir connu un bref âge d'or, est en train de connaître son âge de fer.

La situation actuelle, caractérisée par la mainmise de l'Etat sur la recherche, est très récente. Ainsi, en France, la recherche scientifique, comme institution de l'Etat, n'existe que depuis relativement peu de temps. • Le CNRS a été fondé en 1939 et encore est-ce seulement après la guerre qu'il a commencé à fonctionner. Quant aux autres organismes voués à la recherche, ils ont tous été créés après celle-ci : • l'Office national d'études et de recherches aéronautiques (O.N.E.R.A.) en 1944 ; • le Commissariat à l'énergie atomique (C.E.A.) en 1945 ; • l'Institut national de la recherche agronomique (I.N.R.A.) en 1946 ; • l'Institut national d'hygiène (I.N.H.) en 1957, devenu par la suite l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (I.N.S.E.R.M.). Certains sont encore plus récents, comme le centre national d'études spatiales (C.N.E.S.), créé en 1961 ; • le Centre national pour l'exploitation des océans (C.N.E.X.O.) et • l'Institut de recherches en informatique et en automatique (I.R.I.A.) qui datent de 1967. Quant à l'Institut de recherche sur les transports (I.R.T.), il date seulement de 1970.

L'industrie possède elle aussi ses propres centres de recherche. Au niveau de l'entreprise, lorsque celle-ci a une taille et un dynamisme suffisants pour en supporter la charge. Elle possède surtout, au niveau de la profession, une cinquantaine d'organismes destinés à faciliter une recherche industrielle collective : Institut français du pétrole, Centre technique de l'industrie des papiers, Centre technique des industries mécaniques, Société française de céramique, etc.

La recherche fondamentale vise à l'analyse des structures des propriétés ou des relations mutuelles des objets et des êtres qui composent l'Univers, afin d'organiser en lois générales les faits découverts. **La recherche appliquée,** a pour but soit de discerner les applications possibles des résultats d'une recherche fondamentale, soit de trouver des solutions nouvelles permettant d'atteindre un objectif déterminé.**Quant aux recherches de développement,** elles partent des résultats de recherche appliquée pour aller jusqu'à la réalisation de prototypes industriels et de pré-séries.

Dans l'ensemble, l'Etat domine largement, puisque avec 8 000 millions de francs cette année il assure 65 % du financement de la recherche



Le règne des comptables : la rentabilité prime la connaissance.

et du développement. C'est pourquoi la politique et la science sont étroitement liées. Chaque régime, chaque Etat définit en effet sa propre « politique de la science », en fonction de ses objectifs plus généraux : militaires, économiques, énergétiques ou sociaux.

Pendant la dernière guerre et dans les vingt années qui ont suivi celle-ci, ces objectifs étaient clairs et aisément définissables. Les travaux des grands pionniers de la fin du XIX^{e} et du début du XX^{e} siècle avaient ouvert un certain nombre de voies royales qu'il s'agissait simplement d'explorer.

La guerre, puis la guerre froide avaient développé une industrie militaire sans précédent à la fois par son volume et par le raffinement de ses produits. La mise au point et la réalisation d'avions, d'engins et d'armes de plus en plus perfectionnés exigeaient un effort de recherche sans cesse croissant.

La course à la puissance ne se manifestait pas que dans le domaine militaire. Elle affectait, dans le domaine économique, la forme d'une compétition industrielle qui exigeait aussi la supériorité scientifique et technologique.

Cette époque est marquée par la maîtrise de l'énergie nucléaire, les progrès décisifs de l'aéronautique, la réalisation des grands programmes spatiaux, l'épanouissement et le développement foudroyant de l'électronique et de l'informatique.

Si l'on jette un coup d'œil sur l'ensemble de l'activité scientifique française de l'après-guerre, on remarque qu'elle brille surtout dans les domaines des connaissances de base. **Ainsi, en mathématiques fondamentales,** l'Ecole française est l'une des meilleures du monde. Elle est en revanche beaucoup moins brillante en mathématiques appliquées.

Dans le domaine de la physique, les spécialistes français du nucléaire figurent en bonne place. Ils ont à leur actif de très belles réalisations, comme la chambre à bulles du C.E.R.N. et celle de Serpukhov en U.R.S.S., l'accélérateur linéaire de Saclay ou les anneaux de collision d'Orsay.

Les spécialistes français des hautes énergies supportent très bien la comparaison avec leurs collègues étrangers, grâce, notamment, à leurs travaux sur le plasma.

En physique toujours, il ne faut pas oublier les contributions françaises à la spectroscopie hertzienne, l'invention du « pompage optique » qui devait conduire au laser, l'amplification électronique de la lumière, le magnétisme ou la résonance magnétique nucléaire.... N'oublions pas non plus des réalisations de premier ordre comme le microscope électronique de Toulouse ou le four solaire d'Odeillo qui sont, chacun dans son domaine, les plus puissants du monde.

En astronomie et en astrophysique, après une longue éclipse, la France est revenue sur le devant de la scène mondiale, dans le domaine de l'astrométrie notamment, et celui de la physique solaire. Des réalisations comme le radiotélescope de Nançay, ou le télescope optique de 3,60 m de Hawaï, témoignent de notre dynamisme dans ce secteur de la recherche.

Faute de moyens financiers, la France n'a guère participé aux grandes étapes de la conquête de l'espace. Mais lorsqu'elle est entrée en lice, c'est avec l'ambition de devenir la troisième puissance spatiale du monde, derrière les Etats-Unis et l'U.R.S.S. Elle y est parvenue dans la mesure où elle a réalisé seule son propre programme de lancement de satellites scientifiques de quelques dizaines de kilos grâce aux fusées Diamant A et B. Mais la phase supérieure, qui exige le lancement de satellite de plusieurs centaines de kilos, n'était pas à la portée de ses moyens financiers.

Mais la recherche spatiale européenne qu'a voulu impulser la France a connu bien des déboires du fait de la mauvaise volonté de ses partenaires. Pourtant, ceux qu'elle risque de connaître dans l'avenir pourraient bien être dus,

cette fois-ci, à notre pays, et à lui seul, comme on le verra ci-dessous.

Si le tableau est moins flatteur dans **le domaine de la chimie,** où la France aura bien du mal à se remettre d'une déficience chronique, il est satisfaisant dans celui des **sciences de la Terre :** géophysique, géologie, océanologie, étude des sols (pédologie).

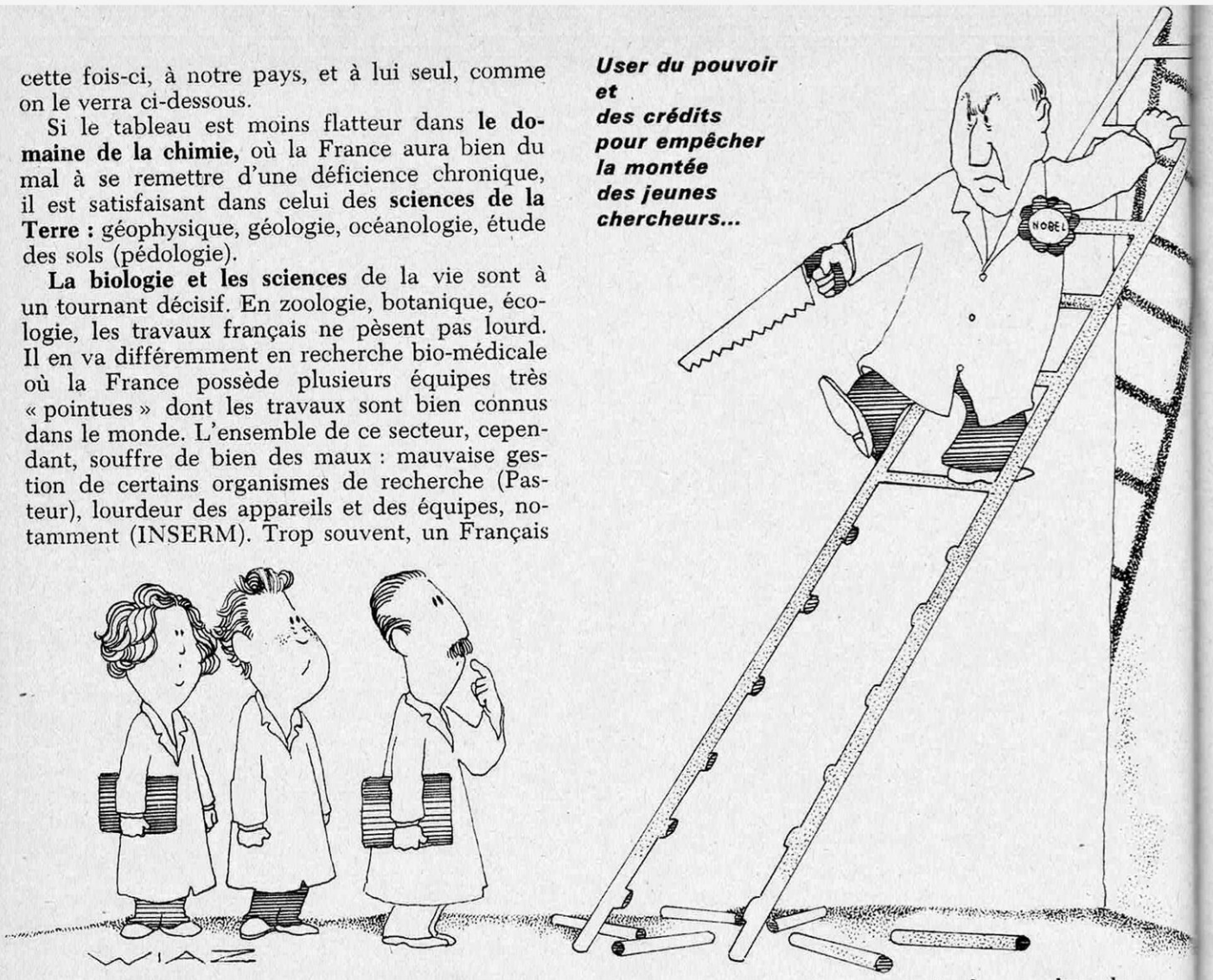
La biologie et les sciences de la vie sont à un tournant décisif. En zoologie, botanique, écologie, les travaux français ne pèsent pas lourd. Il en va différemment en recherche bio-médicale où la France possède plusieurs équipes très « pointues » dont les travaux sont bien connus dans le monde. L'ensemble de ce secteur, cependant, souffre de bien des maux : mauvaise gestion de certains organismes de recherche (Pasteur), lourdeur des appareils et des équipes, notamment (INSERM). Trop souvent, un Français

de valeur qui veut faire de la recherche médicale n'a d'autre choix que de s'exiler aux Etats-Unis. Il faut mentionner les importantes contributions françaises aux Sciences agronomiques, à la génétique végétale et animale dus à l'INRA, organisme de recherche unique au Monde.

La situation n'est pas très brillante dans les **sciences sociales et humaines** où les spécialistes français mondialement reconnus se comptent sur les doigts de la main. Sauf en **Histoire,** où l'école des Annales est considérée comme une des toutes premières du monde.

Tel est le bilan sommaire que l'on peut dresser aujourd'hui de la recherche scientifique en France. Relativement modeste, il met cependant en évidence les immenses progrès accomplis en vingt ans. En 1954, dix ans après la libération, la science et la technique françaises sombrent doucement, à force de pénurie. Sur 150 000 brevets appliqués dans le pays, 110 000 sont importés. « Ces chiffres ne traduisent pas autre chose que la vassalisation technique de l'industrie française », note un économiste. Un homme politique, Pierre Mendès-France, avertit : « Le risque est plus grand de perdre notre indépendance dans les laboratoires et les usines que dans les conférences diplomatiques et sur les champs de bataille ! »

User du pouvoir et des crédits pour empêcher la montée des jeunes chercheurs...



La puissance qui est en train de vassaliser la France, grâce à une supériorité militaire, économique, scientifique et technologique, ce sont les Etats-Unis. A cette époque, aucun pays d'Europe occidentale, à part la Grande-Bretagne, ne songe à leur disputer le monopole du savoir. Notre pays ne commencera à réagir qu'après l'avènement de la V^e^ République. Le général de Gaulle a une conception intransigeante de l'indépendance nationale.

Commencent alors les années d'euphorie pour les scientifiques. Après la création de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique, véritable ministère de la Science, le budget alloué à la recherche (la fameuse « enveloppe recherche ») croît dans des proportions inouïes qui atteignent 27 % par an. De 3 120 millions de nouveaux francs en 1959, elle passe à 6 800 en 1963 et 9 500 en 1967 (en francs constants). On n'avait jamais vu ça ! Quant au nombre des chercheurs du secteur public, il va passer de 12 000 en 1958 à près de 50 000 dix ans après (et près de 80 000 avec ceux du secteur privé).

Cette période faste n'allait pas durer longtemps. La crise de mai 1968, le départ du général de Gaulle et l'avènement de Georges Pompidou allaient marquer la fin de cet âge d'or. Le nouveau président n'avait pas sur la science, en

effet, les vues progressistes de son prédécesseur. Il manifestait au contraire à son égard un pessimisme littéraire à la Georges Duhamel et n'hésitait pas à la rendre responsable, avec la « dégradation des mœurs », de la révolte de 1968 : « La République ne doit pas être la République des ingénieurs, des technocrates, ni même des savants, écrivait-il. »

La science, désormais, n'aura plus la bride sur le cou. A partir du plan de stabilisation de 1969, les cordons de la bourse se resserrent et les comptables se font plus vigilants.

La sévérité des attaques dont la science est alors l'objet incite les Professeurs Jacob, Kastler et Leprince-Ringuet à publier dans « Le Monde », un éloquent apologue : « Un jour, une commission d'enquête sur le budget de la SNCF envoya ses agents étudier le rendement des trains pour comprendre d'où venait le déficit ; les contrôleurs examinèrent donc en détail tous les éléments du train... »

Pour les voitures, rien à dire : « En revanche, les contrôleurs s'inquiétèrent de la présence, à l'avant du train, d'une grosse et lourde machine qui avait coûté fort cher et dont le rendement était singulièrement mauvais, puisqu'elle ne recevait pas d'argent, et devait même payer les deux seuls personnages que l'on trouvait à l'intérieur. Dans leur sage rapport, ils se déclaraient favorables aux divers wagons de l'attelage, mais recommandaient la réduction, voire l'abandon de la machine onéreuse et peu rentable. »

Aujourd'hui, sous la présidence de Valéry Giscard d'Estaing, la situation ne s'est pas améliorée. Certes, Hubert Curien, le nouveau délégué général à la recherche scientifique et technique a-t-il fait des déclarations pleines de promesses.

« On s'est demandé parfois si un pays pouvait se contenter de puiser dans le potentiel mondial de la recherche et d'en utiliser les résultats sans y apporter sa contribution. Il le peut à la rigueur s'il n'est pas pressé, c'est-à-dire qu'il renonce à toute compétition, et s'il se satisfait de se trouver dans une situation de dépendance absolue, à l'extrême bout de la chaîne qui relie les recherches de base aux applications industrielles. Mais les pays qui ont l'ambition et la clairvoyance de s'accrocher à cette chaîne le plus haut possible, savent qu'ils ne peuvent se dispenser de recherche fondamentale : ce serait tuer chez soi l'esprit d'innovation ». Voila qui est fort bien dit mais, en 1975, avec 8 000 millions, l'enveloppe recherche représente, compte-tenu de l'inflation, un recul de 1 % par rapport à l'année précédente.

Qui va faire les frais de cette régression ? Selon l'actuel ministre de l'Industrie et de la Recherche, les grands objectifs que s'était fixés la Ve République dans le domaine scientifique ont été atteints. Les grands programmes : atome, espace, aéronautique, électronique, informatique, qui visaient à doter l'industrie des moyens scientifiques de se développer dans ces domaines, sont parvenus à terme. « A l'industrie, dorénavant, de prendre le relais. »

Bien. Mais que vont devenir les programmes en cours ? Prenons un exemple, celui de la fusée Ariane. Il y a un an, les ministres de la recherche scientifique de dix pays européens étaient parvenus (à grand peine) à se mettre d'accord sur un programme de satellites scientifiques et d'application, reposant sur la réalisation de la fusée Ariane et de la cabine habitée Spacelab. Coût prévu : 4,5 milliards de francs.

Aujourd'hui, l'ensemble du projet est remis en cause par le gouvernement français. A commencer par Ariane. Economie possible : 2,5 milliards. Mais au Centre national d'études aérospatiales, où l'économie serait en principe de 210 millions cette année, on fait remarquer que la liquidation du projet coûterait plusieurs dizaines de millions. Et qu'elle entraînerait quelques autres fâcheuses conséquences. A commencer par la fermeture du champ de tir de Kourou, en Guyane.

Cette seule mesure entraînerait le licenciement des 550 personnes qui y sont employées. D'autres licenciements suivraient. Selon les syndicats du CNES et de l'industrie, 1 500 emplois seraient supprimés dans les quatre principales sociétés participant à la réalisation de la fusée, et 900 autres dans les sociétés des pays européens associés au programme.

Moins de 2 % de notre PNB

Enfin les partenaires de la France pourraient mal prendre une décision qui désavouerait dix ans de politique d'indépendance européenne à l'égard des Etats-Unis dont notre pays a prétendu se faire le champion intransigeant.

Il ne faut pas oublier que l'objectif visé, en dotant l'Europe d'un lanceur de satellites fixes de télécommunications, est de briser le monopole du réseau Intelsat, largement dominé par les firmes américaines. Combien vaut l'indépendance européenne en matière de télécommunications ?

Dans un autre domaine, celui de l'énergie nucléaire, l'abandon de la filière française graphite-gaz au profit de la filière américaine a peut-être permis de réaliser certaines économies à court terme. Mais à plus long terme, il a pour résultat de nous mettre sous la dépendance de la technologie américaine et de nous obliger à leur acheter l'Uranium 235 que les centrales nucléaires construites selon leur procédé consomment.

Une constatation s'est peu à peu imposée : les bénéfices que l'on retire de la recherche ne sont pas directement proportionnels aux investissements qu'on y consacre. Certains pays, qui ont connu les plus forts taux de croissance économique depuis la guerre mondiale, ont consacré relativement peu de leurs ressources à la science.

Les exemples les plus remarquables sont ceux de la République fédérale allemande et du Ja-

pon. L'Allemagne, parce que sa recherche scientifique a été décapitée par l'émigration de ses plus grands savants pendant le nazisme, et le Japon, parce qu'il trouvait plus expéditif d'acheter des brevets, n'ont eu depuis la guerre qu'une recherche scientifique assez faible, ce qui ne les a pas empêchés de s'imposer des rythmes de croissance économique inégalés. Conclusion hâtive de certains comptables : la science ne sert à rien.

Mais si l'on y regarde de plus près, on s'aperçoit que ces pays consacrent aujourd'hui une partie plus importante de leur produit national brut (PNB) que la France : 2,1 % pour l'Allemagne, et 1,8 % pour le Japon, contre 1,7 % pour notre pays qui en dépensait 2,23 % en 1967. Cette double évolution est significative et l'on comprend l'inquiétude des milieux scientifiques.

L'argent cependant, n'est pas tout. Certes, il est de bonne guerre, lorsque tout ne va pas pour le mieux, d'invoquer la maigreur des budgets. Mais, aussi riche que soit l'Etat payeur, il faut bien faire des choix, puisque sa richesse n'est pas infinie.

Le temps des mandarins

L'argent doit-il aller à la recherche fondamentale ou à la recherche appliquée ? Faut-il privilégier les résultats à court ou moyen terme, ou miser sur le long terme ? Parfois, dans un secteur donné, il faut choisir entre la recherche et le développement.

Ainsi, dans tel hôpital, il faudra décider si les crédits vont aux équipes de transplantation cardiaque ou à la modernisation des maternités hospitalières pour les élever enfin au niveau de la civilisation médicale actuelle.

Lorsque les crédits ont été attribués à la recherche, une seconde alternative se pose, tout aussi cruciale : donner les subventions à des équipes déjà connues, menées par des hommes célèbres, ou les distribuer à des jeunes chercheurs qui ont commencé à faire la preuve de leurs talents ?

Or, en distribuant les crédits, donc le pouvoir, aux équipes en place (ce qui se fait dans la pratique) on contribue souvent à bloquer toute innovation. Si, à l'époque de Pasteur, la manne était tombée entre les mains des grands patrons de la médecine, on en serait peut-être toujours à tenter de démontrer la génération spontanée !

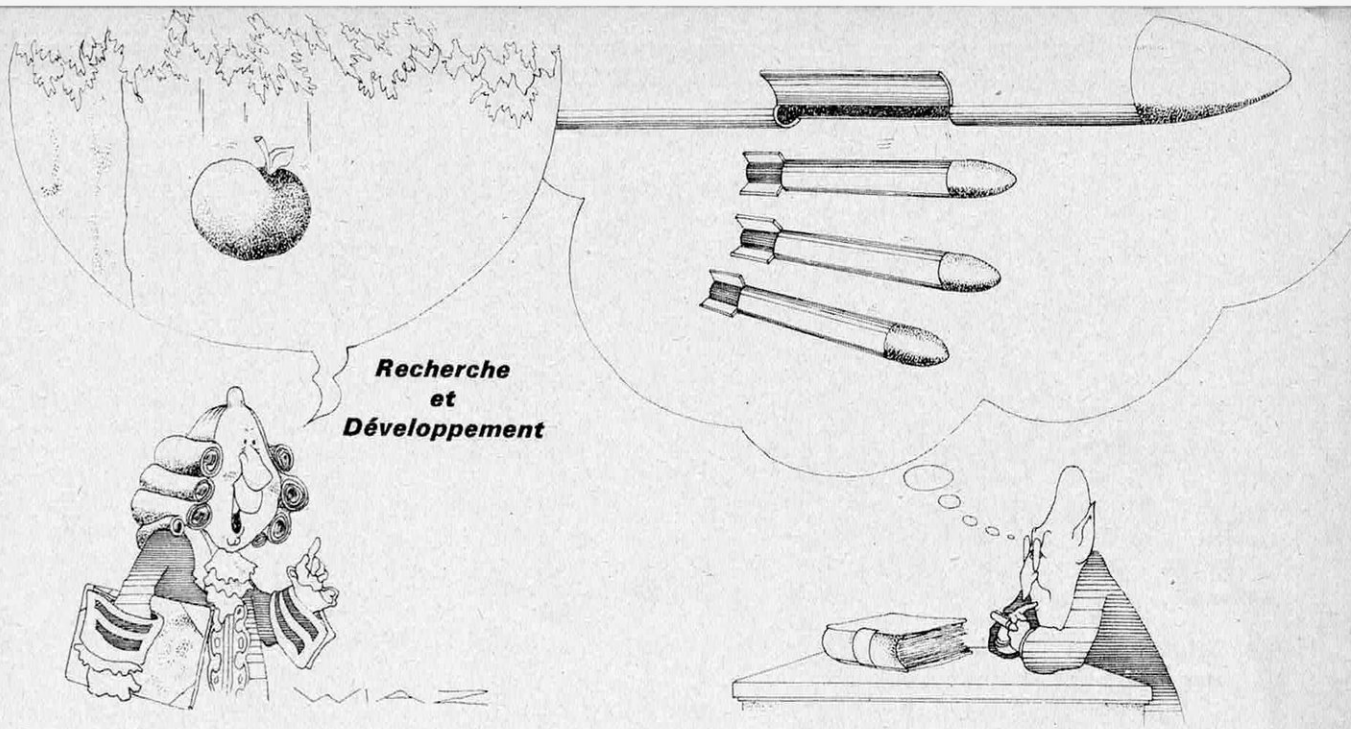
Deux phénomènes expliquent cet état de fait. Le premier tient à la genèse même de toute grande découverte. Celle-ci ne s'intégrant à aucun des schémas en place, le découvreur commence toujours par faire un travail isolé. Il a peu, ou pas de crédits. Mais, au fil des ans, la justesse des théories, la précision des résultats obtenus, forcent les portes closes et le voilà quelque jour reconnu comme un grand esprit, entouré par ceux-là même qui la veille l'évitaient, et nanti à la fois d'un poste honorifique, du pouvoir financier, de la considération générale et d'une foule de disciples.

Les années passent, la nouvelle découverte s'avère fertile et brillante, avec toutefois certaines lacunes. Une découverte n'étant jamais que la vérité du moment, les conceptions évoluent vers une vérité plus générale et arrive le jour où un chercheur inconnu découvre que la théorie du grand homme a vieilli, et qu'il est temps de la rénover avec ses propres découvertes à lui. Logiquement, le maître doit étudier les travaux et, s'ils sont justes, il lui faut céder la place : adieu la gloire, les honneurs et les crédits. Mettons-nous à sa place : qui lâcherait le fauteuil présidentiel, ses fastes et sa cour ? Le maître va donc bloquer, en se donnant les meilleures raisons du monde, les découvertes du jeune rival. Les annales de la science sont remplies de manuscrits originaux perdus, égarés ou mis au fond d'un tiroir par les patrons de l'époque.

Les travaux d'Evariste Gallois furent régulièrement égarés par l'Académie des Sciences. Et on sait les luttes qu'il fallut aux pionniers pour imposer l'aseptie en médecine, la vaccination, la théorie de l'évolution des espèces ou même le moteur électrique dont Ampère, un des fondateurs de l'électromagnétisme, avait démontré qu'il n'était qu'une utopie.

Dans les milieux scientifiques d'aujourd'hui, on cite plus d'un cas de ce genre. Une découverte peut-être très importante a failli ne jamais voir le jour à l'Institut Pasteur, tout simplement parce qu'elle était en opposition avec les théories admises actuellement. Or, il se trouve que ces théories ont été éclaircies en partie par le directeur de l'Institut Pasteur lui-même, le Professeur Jacques Monod. Mais aujourd'hui ce même savant refuse d'admettre le bien-fondé d'une nouvelle théorie démontrée par un autre chercheur de l'Institut Pasteur, le Dr Mirko Beljanski, selon lequel l'information génétique pourrait « remonter le courant » et suivre la voie ARN-ADN. Et voici donc le Dr Beljanski, relégué au fond d'un modeste laboratoire, avec très peu de crédits.

Certains physiciens citent volontiers le cas des travaux publiés en 1971, par un chercheur du Commissariat à l'Energie atomique, R.L. Vallée. La synthèse unitaire de la physique qu'il y expose part de l'électromagnétisme de Maxwell et n'est pas relativiste. Elle s'écarte donc de la doctrine officielle, mais constitue une remise en ordre de toute la physique, dans un cadre plus simple, et elle conduit aux mêmes résultats que toutes les autres branches, mécanique générale, relativité, mécanique quantique et autres. Bien entendu, le Pr. Vallée soumet son ouvrage aux autorités : le Pr. Kastler, prix Nobel, le Pr. Néel, prix Nobel, le Pr. Lichnerowicz, du Collège de France, et quelques autres. C'est le silence à peu près total. Un seul aura la courtoisie de répondre, le Pr. Kastler, mais pour déclarer qu'il est incompétent à juger l'œuvre ! Pourtant la thèse du Pr. Vallée n'est nullement ésotérique : ou elle renferme des contradiction, des erreurs de calcul,



des hypothèses infirmées par l'expérience, et il faut le dire. Ou elle est cohérente, logique, conforme à l'expérience, donc susceptible de faire progresser la connaissance, et là encore il faut le dire.

Rien de cela n'a été fait. Et, quoique la théorie synergétique du Pr. Vallée se voie confirmée par les expériences au fil des ans (par la découverte des courants neutres, notamment), il n'a toujours ni moyens, ni crédits, ni considération.

Tous ces exemples amènent à une conclusion assez pessimiste : plus on distribue de crédits, c'est-à-dire de pouvoir et d'audience aux équipes reconnues ou à leurs disciples, et plus on tend à scléroser la recherche.

Une crise... de société

Le vieillissement des équipes inquiète plus d'un scientifique. Il est provoqué par le ralentissement du recrutement des jeunes, lui-même dû à l'inamovibilité des équipes en place. Le système fonctionne de telle façon que, dans les grands organismes d'Etat, on est chercheur à vie. Qu'on obtienne des résultats ou non. Pour beaucoup, la contradiction entre la sélectivité qu'exige le maintien d'un haut niveau d'activité scientifique, et la sécurité de l'emploi que réclament, avec quelque raison, les personnels qui en vivent, constitue un des grands freins à la recherche en France.

La rivalité stérile entre l'Université et les organismes de recherche en constitue un autre. Ainsi, un directeur de recherche à l'INSERM s'estime défavorisé par rapport à un professeur de faculté de médecine : non seulement ce dernier jouit d'un plus grand prestige, mais il bénéficie en outre d'un double traitement puisqu'il est payé par la faculté et par l'hôpital où il assure un service. Et il n'est évidemment pas bon qu'on se « résigne » à faire de la recherche.

Des observateurs étrangers s'étonnent de certaines incohérences flagrantes dans nos programmes de recherche. Alors que l'industrie française achète encore la majorité des brevets qu'elle utilise, les chercheurs continuent à se détourner avec dédain de la recherche appliquée, comme s'il existait une recherche « noble » et une recherche « vulgaire », abandonnée aux ingénieurs. La responsabilité n'en revient pas aux seuls scientifiques mais aussi à l'Etat, incapable d'établir une harmonieuse liaison entre la recherche nationalisée et la recherche industrielle.

Après une phase d'euphorie, nous sommes entrés aujourd'hui dans la « phase de désenchantement ».

La « crise de la science » est en fait un aspect d'une crise de société et de civilisation, beaucoup plus générale. Quant les piliers principaux d'une société sont ébranlés par une pensée qui doute de ses modèles de civilisation, il est normal que la science n'échappe pas au séisme.

Mais critiquer la science n'est pas la même chose que la dénigrer. Au scientisme, il ne s'agit pas d'opposer l'obscurantisme. D'autres perspectives se présentent à l'homme de la fin du XX^{e} siècle que la croissance industrielle ou les progrès technologiques. De nouveaux problèmes aussi sont à résoudre : la faim, le sous-développement, la préservation de la nature, l'amélioration du milieu de vie, le vieillissement, la maladie, la folie...

La solution de ces problèmes dépend en grande partie des progrès de la science. Et par conséquent de ceux de la recherche scientifique. Dans les années à venir, la France se donnera-t-elle les moyens de participer à la solution de ces problèmes ? Ou bien attendra-t-elle des autres puissances qu'elles trouvent les solutions à sa place ? C'est à ces questions que tentera de répondre Science et Vie en publiant, au cours des prochains mois, les résultats de son enquête approfondie sur l'état actuel et les perspectives de la recherche scientifique en France.

Jean-Pierre SERGENT ■

APRÈS LES QUARKS DE COULEUR, LES QUARKS DE CHARME

Les quarks, ces sous-particules, devaient faire l'unité de la physique : ils en ont été le plus grand commun diviseur ; après les 9 quarks colorés, voilà le quark de charme. Poésie scientifique, ou canular masquant mal une ignorance totale ?

Ça bouge de plus en plus dans le petit monde de l'ultra-microscopique ! Une nouvelle moisson de particules et d'états de particule s'annonce. Des deux cents et quelques que l'on connaît actuellement, à combien va-t-on passer dans les mois qui viennent ? Impossible à dire encore, mais il y a tout lieu de croire que la récolte va être abondante.

Pour le moment, c'est le psi — ou J, ou T — qui ouvre de manière fracassante une nouvelle étape, peut-être décisive, dans l'élucidation des mystères infra-nucléaires. Cette nouvelle étape était inscrite dans les possibilités expérimentales nouvelles de ces derniers temps avec la mise en service d'accélérateurs de particules capables d'atteindre des énergies de dix à cent fois celles obtenues lors des années 60. Plus l'énergie de mouvement croît, plus les chocs de particules atomiques entre elles sont capables de matérialiser des corpuscules ou des états résonnants de corpuscule de masse élevée.

Et pourtant c'est dans l'ancien appareil de Brookhaven de 32 GeV (GeV pour giga (électron-volt, où giga veut dire milliard) que la découverte du psi vient d'être faite en même temps, il est vrai, qu'à Stanford. Voici comment.

Les protons accélérés pénètrent dans un réservoir rempli d'hydrogène liquide. On assiste donc à des collisions de protons contre d'autres protons puisque le proton est la particule unique, noyau de l'élément hydrogène.

Cette particule, que l'on croyait *élémentaire* il y a une douzaine d'années, s'avère contenir une sous-structure de type particulaire encore. Sous l'action du choc apparaissent en effet de *très nombreuses projections* qui sont des particules de plusieurs catégories : nous ne reviendrons pas ici sur cette question qui a fait l'objet de plusieurs études dans ces mêmes colonnes.

Le professeur Ting et ses collaborateurs, au laboratoire de Brookhaven — Etat de New York — ont étudié, parmi toutes ces particules secondaires éjectées par le choc, *les électrons*. Or, leur production par paires les a menés à conclure que ces paires (1 électron négatif plus 1 électron positif) proviennent de la désintégration en vol *d'une autre particule* qui est directement produite lors du choc et qui vit très brièvement : c'est le psi en question, qui a une masse de l'ordre de 3 GeV (masse et énergie, rappelons-le, ont la même unité en physique des particules, de par la relation d'Einstein $E = mc^2$).

La nouvelle qui devait être publiée début décembre dans les « Physical Review Letters », a été court-circuitée et diffusée dans la grande presse dès le 18 novembre, simultanément avec la conclusion similaire des travaux du laboratoire de Stanford, état de Californie. Ce centre de recherches dispose d'un accélérateur linéaire au bout duquel on vient de mettre en service un *anneau de collision* analogue à celui du CERN à Genève mais où circulent des électrons : dans un sens des électrons positifs, dans l'autre des électrons négatifs, avec collision frontale provoquée à volonté.

C'est par cette technique que l'équipe du professeur Richter a obtenu le processus inverse de celui décrit ci-dessus : deux électrons fusionnent et redonnent un psi... qui se désintègre à nouveau, soit en deux paires d'électrons comme dans l'expérience de Brookhaven, soit en deux muons (le muon est une forme lourde d'électron), soit encore en des particules lourdes *de type nucléaire* dites hadrons qui font intervenir des interactions *fortes* par opposition aux électrons et aux muons dont les forces sont de la catégorie *faible*.

Mais l'intérêt exceptionnel des résultats de Stanford, outre sa vérification de l'existence d'une particule nouvelle d'un genre totalement nouveau, c'est que la masse et le temps de vie de cette particule sont mesurables avec précision.

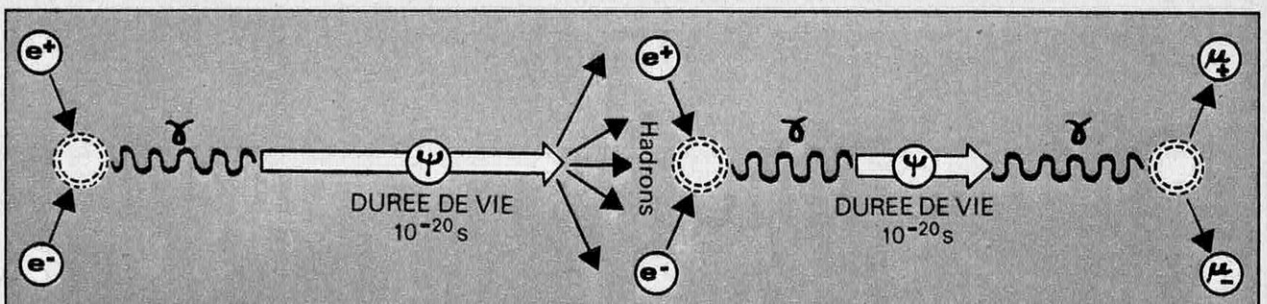
D'où le « psi-3105 » (pour 3,105 GeV) qui vit 10^{-20} s (un centième de milliardième de milliardième de seconde), temps infiniment petit pour nous mais *mille fois trop long* eu égard à sa masse considérable qui fait que ces particules très lourdes naissent et meurent normalement en des temps nucléaires où l'unité est 10^{-23} s.

Alors tous les théoriciens pavoisent : « Nous l'avions bien dit ! ».

En effet, dans le cadre des prédictions permises par l'hypothèse du *quark* (voir « Science et Vie » n° 680, mai 1974) un modèle raffiné de sous-structure vient d'être proposé où le psi s'insère assez bien.

Rappelons que d'après le modèle initialement proposé par Gell-Mann en 1962 le proton serait fait de l'association en un cœur central de trois quarks (plus exactement 2 parks et 1 nark) et le muon est fait de deux quarks. Mais les expériences de Stanford ont fait apparaître le fait surprenant que *les électrons et les muons se comportent aussi en partie comme des protons*. En effet, en les projetant les uns contre les autres, on obtient, nous l'avons dit, des hadrons, ce qui implique une structure plus compliquée que celle ne faisant intervenir que deux quarks.

Aussi, depuis peu, la belle et (relativement) simple théorie des quarks a été singulièrement compliquée. Il y aurait en plus des trois quarks (le lark, le nark et le park) une propriété supplémentaire attachée à ce groupe, une



En projetant 2 électrons l'un contre l'autre, on aboutit à des particules lourdes, hadrons ou muons, par l'intermédiaire d'une particule Ψ dont la durée de vie, 10^{-20} s, est 1 000 fois trop grande pour leur masse. Du coup, les théories actuelles sont à revoir.

variable de plus, si l'on veut, susceptible de diverses valeurs. On appelle cette propriété d'un type inconnu « le charme » selon la désignation proposée par Sheldon Glashow, de Harvard, et James Bjorken, de Stanford.

Après le *quark*, tiré de la littérature dans James Joyce par Murray Gell-Mann, voici donc le *Charme* qui s'efforce de poétiser un peu plus l'étrange domaine des très austères combinaisons mathématiques imposées par la théorie des groupes. Car tout n'est ici question que de structures à partir d'une loi de combinaison restreinte à des symétries définies. Si le tableau des particules *possibles* par ces modèles donne lieu à prédiction de particules non observées par la suite, il faut le modifier en le complexifiant davantage. Cette méthodologie possible a été une constante de la physique contemporaine depuis le début du siècle et c'est ce à quoi nous assistons présentement. Trois quarks ne suffisent pas ? Alors dédoublons chaque quark, ou même triplons-le : ceci donnera beaucoup plus de variantes possibles parmi lesquelles il est toujours permis d'espérer que la réalité se retrouvera.

Le charme des couleurs

D'où l'actuelle théorie des *quarks de couleur :* trois quarks bleus, trois quarks blancs et trois quarks rouges. Le quark de charme réussit-il assez bien ? Ajoutons-le aux neuf quarks de couleur, ce qui fera dix facteurs intrinsèques à manipuler et à combiner, d'où des tableaux dans lesquels les mathématiciens espèrent retrouver les valeurs expérimentales.

On en est là. Le « charme » explique bien la lenteur du psi 3105 à se désintégrer : cette particule est, en effet, dans ces schémas, la plus légère de toute une série nouvelle où le facteur charme agit au maximum, ce qui contrarie énormément sa possibilité de désintégration. Les autres psi à venir, plus lourds, seront sans doute beaucoup plus brefs dans leur existence.

De fait, quelques jours seulement après le psi 3105 on a annoncé la mise en évidence d'un psi 3700 (masse 3,7 GeV). Cette nouvelle particule constitue un test important pour la validité des nouvelles combinaisons théoriques, de même que le seront toutes les autres qui vont émerger des faisceaux ces prochains mois.

Soulignons que l'existence de ces particules lourdes était prévue par la théorie synergétique du Pr Vallée qui en avait mentionné la découverte probable dans son ouvrage « l'Énergie électromagnétique matérielle et gravitationnelle » publié en 1971.

Il est certain maintenant que l'effort des atomistes en matière d'accélérateurs et de particules élémentaires va être payant. Un *spectre de masses* très étendu de particules et d'états d'excitation de particules va être exploré vers des valeurs jusqu'à présent inaccessibles. Ce qui permettra :

— premièrement de mieux savoir encore de quoi la réalité est faite,

— deuxièmement de dire une bonne fois pour toutes si les « élucubrations » des théoriciens sont effectivement des élucubrations sans autre fondement que l'imagination ou si la rigueur mathématique continue à jouer à plein dans l'ultra-petitesse des faits.

Nous nous trouvons actuellement dans la même situation qu'il y a cent ans. En ce temps-là les moyens de l'optique donnaient de raies des spectres émissifs. En chauffant des atomes de tous les éléments les physiciens observaient une multitude de raies dans l'arc en ciel des couleurs renvoyées par un prisme. Détecter et classer raies occupa cinquante années d'efforts et toutes ls lois que de nombreux théoriciens tentèrent de donner pour retrouver ces valeurs par le seul calcul n'étaient qu'empiriques. Ce ne fut qu'en 1912 que *l'atome planétaire* (un noyau central électrisé entouré d'un essaim d'électrons) de Bohr donna enfin la clef au fond si simple de cette immense complexité apparente.

Encore vingt ans et ce fut l'explication de la structure planétaire par des *lois* régissant les interactions et l'émission d'énergie dans l'atome.

L'équation d'un siècle de physique fondamentale peut être résumée par la formule suivante :

MODELE MECANISTE + LOIS QUANTIQUES ET ONDULATOIRES = TOUTE LA PHYSIQUE DE L'ATOME.

On cherche maintenant l'équation de la physique du prochain siècle qui sera sans doute :

MODELE ? + LOIS ? = TOUTE LA PHYSIQUE DE LA PARTICULE,

Après le noyau on a étudié les particules dont ils sont constitués. *Or ces particules sont aussi des systèmes complexes* à structures interne analogue (?) à celle de l'atome.

Présentement on se trouve au stade où l'on *chauffe les particules,* comme on chauffait les atomes voici un siècle pour en observer les raies d'émission lumineuse. En « chauffant » les particules on fait apparaître les états vibratoires internes de leur sous-structure que les physiciens se contentent, faute de mieux, de détecter un à un et de classer.

Ce travail peut durer longtemps. Puis viendra un nouveau Bohr, celui de la particule. Qui et quand ? On a cru il y a quelques années que c'était Gell-Mann (1962) mais ce n'est probablement pas encore cela. Il y a dans les particules plus de mystère — à défaut de « charme » — qu'il n'y en avait dans l'atome en 1900 et dans le noyau en 1940.

Il faut donc reculer à plus tard la grande explication. Le psi en est peut-être l'amorce.

Charles-Noël MARTIN ■



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

Nom : .....
Prénom : ..... Age : .....
Adresse : .....

— Ci-joint 3 timbres-poste pour frais d'envoi (ou 3 coupons-réponse si vous habitez hors de France).

vous avez une question à poser à l'avocat?

CE LIVRE VOUS RÉPOND COMPLÉTEMENT

Connaissez-vous bien vos droits? Cherche-t-on à profiter de votre ignorance des lois? Voulez-vous acquérir une culture juridique en un temps record?



UNE REPONSE A TOUTES VOS QUESTIONS: bail, achat de terrains ou de maisons, divorce, adoption, sociétés, assurances, pensions, traites, placements d'argent, achat à crédit, fraudes, réglements de chasse et de pêche, licences de débit de boissons ou autres commerces, escroqueries, les mœurs et la loi, attentats à la pudeur, copropriété, école...

UN AVOCAT CHEZ VOUS, TOUJOURS PRET A VOUS REPONDRE. Ce livre peut vous rendre de précieux services à peu de frais. Il vous évitera des complications dangereuses, vous épargnera de nombreux risques. Grâce à lui, vous vivrez en sécurité, informés et protégés, vous, vos intérêts et vos biens.

UN ATOUT PRECIEUX POUR VOTRE CARRIERE. La connaissance du droit est une des clés les plus sûres du succès professionnel.

L'AVOCAT CHEZ VOUS

Par C. Bertrand-Barrez, M. Bressot, J. Martine, B. de Navailles-Roussille, G. Turpin de Crissé. Magnifique ouvrage de 1012 pages relié en Linson - Jaquette pelliculée en couleurs. 65 F.

DEMANDEZ AUJOURD'HUI MEME POUR EXAMEN GRATUIT CE LIVRE INDISPENSABLE.

BON D'EXAMEN GRATUIT

Veuillez m'envoyer pour examen, sans aucun engagement de ma part, le livre "L'AVOCAT CHEZ VOUS". Je pourrai, de ce fait, vous le retourner dans un délai de 8 jours, sans rien vous devoir. Si je suis satisfait, je vous règlerai:

☐ 65 F. (plus 6,80 F. de frais d'envoi) à réception, ou
☐ 2 mensualités de 36 F. (total 72 F., plus 6,80 F. de frais d'envoi)

Nom | | | | | | | | | | | | Prénom | | | | | | | | | | |
Rue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | N° | | | |
Ville | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Code postal | | | | | |
signature indispensable

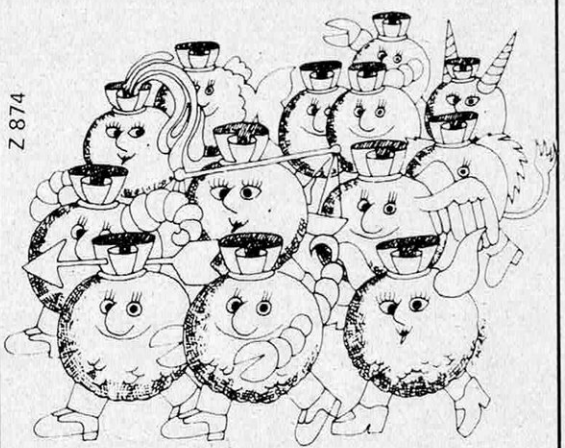
A découper et à renvoyer à 351
EDITIONS DE VECCHI - 20, rue de la Trémoille - 75008 - PARIS

APPEL AUX ZODIAQUEURS

loterie nationale

TRANCHE DES SIGNES DU ZODIAQUE

Z 874



tirage chaque mois
gros lot 1 million 1/2 de f



NOUS AVONS HABILLÉ NOTRE CHAINE POUR ALLER AVEC VOS JEANS.

Il y a des gens qui exigent de la bonne musique mais qui ont un esprit traditionnel. Pour eux il y a des chaînes qui leur conviendront. Pas celle-là.

Il y a aussi des gens qui exigent de la bonne musique mais qui ont un esprit beaucoup plus décontracté. C'est pour eux que nous avons créé l'AGE 81 stéréophonique.

Imaginez-la chez vous dans son habit noir et jaune, complété par un sobre couvercle de plexi fumé. Elle s'intègre parfaitement à votre style de vie. Vous pouvez la poser là, sur un pied, par terre, ou l'encastrer. Comme vous voulez. Tout ce que vous attendez de la bonne musique, vous le trouverez dans l'AGE 81.

Elle vous rendra la subtilité d'un Chopin aussi bien que la puissance d'un Rolling Stones. Pour changer de tonalité ou de volume, les curseurs vous permettront des réglages très sensibles.

Ses baffles ont une originalité particulière. En plus de leur excellente performance acoustique, ils ont une forme triangulaire très pratique. Ils se placent facilement dans tous les angles de vos pièces.

En jeans, décontracté, mettez un disque et écoutez.

SCHNEIDER

LA FRONTIÈRE DE L'UNIVERS FUIT-ELLE VRAIMENT ?

Photométrie et spectroscopie sont les chaînes d'arpenteur des métrologistes de l'Univers. Mais les anomalies relevées dans les mesures, remettent en cause l'hypothèse longtemps admise d'un univers en expansion. Deux astronomes français expliquent pourquoi.

Alors qu'il est relativement facile de mesurer la distance qui sépare deux arbres en plaine ou deux bornes dans un champ, il est déjà moins commode d'évaluer la hauteur des collines, et encore plus malaisé de compter le nombre de milles d'une île à une autre. C'est que, dans le premier cas, il suffit de prendre un décamètre (ou une toise, ou une coudée ou toute autre longueur matérialisée en barres ou en cordes) et de la reporter en ligne droite bout à bout depuis la borne de départ jusqu'à celle d'arrivée.

A la rigueur, pour les courtes distances, on peut tendre un câble d'un point à un autre, mais dès qu'il s'agit de mesurer des kilomètres, il faut laisser de côté les décamètres et recourir à des méthodes indirectes, dont la plus classique, reste la triangulation. Encore peut-on recouper ces évaluations indirectes avec les relevés directs concernant certains secteurs, alors qu'il existe un domaine autrement plus vaste que notre globe, et qu'il est tout à fait impossible de mesurer directement : le ciel. Pas question, cette fois, de tendre un fil entre la Terre et la Lune, entre le Soleil et les planètes, entre les étoiles et les galaxies. En astronomie, les distances ne se mesurent pas, au sens habituel du mot, elles se calculent.

Un calcul en théorie assez simple, puisqu'il se contente de la trigonométrie élémentaire ; le procédé n'est d'ailleurs qu'une extrapolation à très grande échelle de celui utilisé au sol pour mesurer les hauteurs ou les distances en montagne. Il repose sur un théorème classique de la géométrie : si, dans un triangle, on connaît la longueur d'un côté et la valeur de 2 angles, on peut tirer de ces trois mesures, et ce d'une manière unique, la longueur des deux autres côtés et la valeur du 3e angle.

En pratique, pour l'astronomie, on commence par choisir 2 points dont la distance est connue, et le troisième point, qui complétera le triangle, n'est autre que l'astre dont on veut connaître l'éloignement. Avec des instruments optiques gradués, on vise l'astre à partir des deux points repérés et on mesure les 2 angles successifs que fait la direction de la visée avec la ligne joignant les deux points repérés. Le triangle constitué de l'astre et de ces 2 points est alors complètement déterminé puisqu'on en connaît la base, distance qui sépare les deux observatoires, et deux angles. On en tire alors les deux derniers côtés qui sont justement la distance entre les points de repère et l'astre.

Le même procédé est à la base des télémètres montés dans les appareils photos non-reflex ; il en a les mêmes limites : au-delà d'une certaine distance, la mesure précise devient impossible. Cela par le fait que la base du triangle devient tellement petite par rapport aux deux autres côtés, que le triangle se rapproche d'un triangle isocèle immensément pointu dont l'angle se rapproche indéfiniment de zéro, les deux angles à la base tendant eux, vers 90°.

Dans le cas des planètes, qui ne sont pas trop

lointaines, il suffit de prendre 2 points très éloignés sur la Terre pour avoir une détermination correcte : dès 1672, on calculait ainsi la distance Terre-Mars et on en déduisait, grâce aux lois de Kepler, la distance Soleil-Terre. Peu à peu, on détermina ainsi toutes les distances planétaires.

Par contre, la méthode s'avéra inopérante pour les étoiles : toute base choisie sur la Terre dont la plus grande ne pourra dépasser le diamètre du globe, soit 12 750 km, est trop petite, l'angle au sommet du triangle étant trop voisin de zéro par rapport à la précision des instruments. Une astuce simple permit de trouver une base incomparablement plus grande : on vise l'étoile à partir d'un même point de la Terre, mais à 6 mois d'intervalle. Dans ce temps, notre globe a décrit la moitié de son orbite, dont le diamètre moyen vaut 300 millions de km.

A partir de cette base ainsi élargie, on a pu mesurer directement, par la triangulation, la distance des étoiles proches, celles situées à moins de 300 années-lumière de nous. Au-delà, la base devient de nouveau trop petite.

De toute manière, l'angle au sommet du triangle de repérage est toujours minuscule, et ne s'évalue jamais en degrés, ni même en minutes, mais en fraction de seconde d'angle. La demi-valeur de cet angle, appelée parallaxe, atteint tout juste 0"78 pour l'étoile la plus proche, à 4,27 années lumière de nous. L'erreur sur la distance, de l'ordre de 1 % pour les astres proches, augmente vite dès qu'on approche la centaine d'années-lumière, et atteint plus de 50 % à 300 années-lumière. Au-delà, la méthode perd toute signification.

Des distances calculées par rapport de magnitudes

Du coup, on ne connaît par ce procédé que quelques milliers de distances sur les millions, et les millions d'étoiles observables. C'est vraiment très peu, et pour évaluer les très grandes distances, il faut abandonner le procédé de la triangulation pour un processus indirect, la photométrie.

Supposons connu l'éclat absolu d'un astre, c'est-à-dire la puissance de son débit énergétique, qu'on appellera magnitude absolue ; observons maintenant l'éclat apparent de cet astre, c'est-à-dire la fraction d'énergie que nous recueillerons à la surface de la Terre, et qu'on appelle magnitude apparente.

Le rapport entre ces deux valeurs nous renseigne à priori sur la distance qui nous sépare de l'étoile, car l'éclat apparent décroît en raison du carré de l'éloignement de la source lumineuse. Encore faut-il connaître à priori l'éclat absolu : par chance, l'astronomie sait identifier d'après leurs spectres certaines étoiles géantes (100 fois plus lumineuses que le Soleil) et certaines supergéantes (10 000 fois plus lumineuses que le Soleil). On connaît alors la distance de ces étoiles par le rapport entre leur magnitude absolue, mesurée par la spectrométrie, et leur magnitude apparente, évaluée par la photométrie. Comme les étoiles sont souvent en amas, on en déduit la distance moyenne des amas stellaires. On peut alors calibrer ces amas par leur luminosité totale et s'en servir à leur tour comme éléments de référence.

Ces méthodes indirectes permettent d'aller plus loin, mais avec prudence car les causes d'erreur sont nombreuses. D'abord l'espace étant loin d'être transparent, l'affaiblissement de la luminosité réelle est dû non seulement à la distance, mais à la brume intersidérale faite de poussières et de matériaux cosmiques diffus. Ensuite les étoiles standard sont rares et lointaines, et il n'est pas toujours facile de les calibrer. De toute manière, l'étalonnage des mesures indirectes repose entièrement sur l'ensemble des déterminations trigonométriques qui gardent un caractère fondamental.

Autrement dit, on commence par vérifier la méthode photométrique par comparaison avec la triangulation, après quoi on l'extrapole pour les distances supérieures. Dans le cadre des connaissances actuelles, cette extrapolation paraît juste, avec toutefois une incertitude de principe quand les distances sont vraiment très grandes.

En effet, au-delà des étoiles et amas d'étoiles qui concernent notre galaxie, il existe d'autres ensembles étoilés tout aussi vastes, les galaxies, puis des ensembles encore plus vastes, les amas de galaxies, connus tout d'abord sous le terme de nébuleuses spirales, il fallut attendre 1924 pour que l'Américain Edwin Hubble réussisse des clichés montrant que la grande spirale d'Andromède était résoluble en étoiles. Parmi ces étoiles on découvrit d'emblée des variables du type céphéide, c'est-à-dire des étoiles dont l'éclat subit une variation périodique d'environ une semaine.

Comme on sait que leur magnitude absolue est fonction de leur période, elles se prêtent particulièrement bien à la mesure photométrique des distances. On trouva que la spirale d'Andromède était à 2 millions d'années-lumière de nous, donc bien au-delà de notre propre univers étoilé. De proche en proche, on recensa des galaxies de plus en plus lointaines, souvent groupées en amas, dont les plus beaux exemples proches sont ceux de la Vierge et de la chevelure de Bérénice.

Or, au sommet même où la photographie permettait de résoudre les galaxies en étoiles, on découvrait que les raies caractéristiques de certains éléments dans le spectre de ces galaxies étaient décalées vers le rouge. Autrement dit, si les raies, sombres ou brillantes, d'un élément bien connu comme le calcium ou l'oxygène, se trouvent normalement dans les essais de laboratoire, au milieu du violet, on retrouve le même dessin caractéristique de ces éléments au niveau du bleu dans le cas des galaxies.

De même une raie située dans le vert passe dans le jaune, le jaune part vers l'orange et les dessins de l'orange se retrouvent dans le rouge.

(suite du texte page 42)

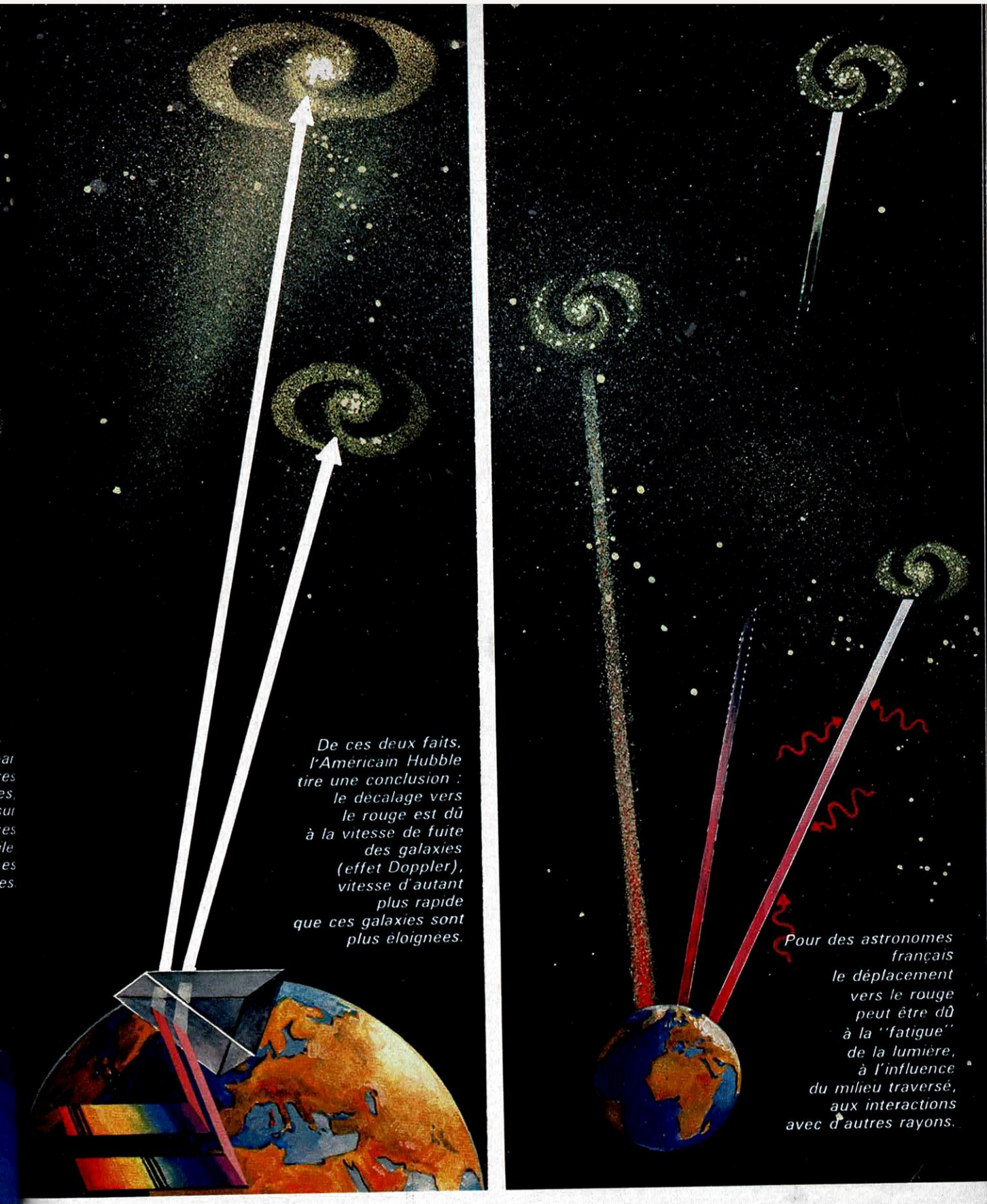
D'abord un fait d'expérience : dans la lumière qui nous vient des galaxies, les raies spectrales sont déplacées d'autant plus vers le rouge que la galaxie est plus loin

Ensuite par des mesures indirectes, basées sur les étoiles à éclipses et les explosions d'étoile, les astronomes évaluent les distances.

UNIVERS : LE ROUGE N'EST PAS







De ces deux faits, l'Américain Hubble tire une conclusion : le décalage vers le rouge est dû à la vitesse de fuite des galaxies (effet Doppler), vitesse d'autant plus rapide que ces galaxies sont plus éloignées.

Pour des astronomes français le déplacement vers le rouge peut être dû à la "fatigue" de la lumière, à l'influence du milieu traversé, aux interactions avec d'autres rayons.

LA PREUVE DE L'EXPANSION

son devient aigu (et la lumière bleue). Plus il s'éloigne vite, plus le son devient grave (et la lumière rouge).



(suite de la page 39)

Tout se passe comme si toutes les fréquences étaient abaissées vers le bas, et on ne connaît avec sûreté qu'un seul processus capable de décaler ainsi toutes les vibrations émises : l'effet Doppler-Fizeau par mouvement relatif de la source et de l'observateur à condition que la vitesse de ondes soit constante et uniforme dans le milieu de propagation.

L'effet est classique et bien connu dans le cas des ondes sonores : tout piéton sur le bord de la route constate que le bruit du moteur lui paraît plus aigu que normal quand la voiture se rapproche de lui, et plus grave quand elle s'éloigne. Le phénomène est accentué dans le cas d'une voiture rapide et bruyante comme une voiture de course, et il est assez facile à comprendre.

On sait que la vitesse du son dans l'air est de 340 m/s et qu'elle reste la même, que la source sonore soit immobile ou non. Supposons maintenant que le son du moteur soit celui du « la », 440 oscillations par seconde. La voiture étant immobile, ces 440 oscillations vont s'étaler sur 340 m en une seconde.

Déplacements étranges de rails

Imaginons maintenant que la machine roule à 40 m/s, 144 km/h, soit plus que la limite légale sur autoroute, mais peu importe. A un instant donné arbitraire, la première des 440 oscillations part vers le piéton. La dernière partira au bout d'une seconde, mais entre-temps la voiture a parcouru 40 m quand la première oscillation en a parcouru 340, et il n'y a donc plus que 300 m entre la première et la dernière ondulation. Et 440 périodes sur 300 m cela en fait sensiblement 500 sur 340 m, donc sur une seconde. Le piéton au bord de la route entend donc un son à 500 périodes par seconde, plus aigu que le bruit réel.

Inversement, quand la voiture s'éloigne, les 440 périodes s'étalent sur 380 m, ce qui fait un son à 394 oscillations par seconde, donc nettement plus grave. Il en va de même avec la lumière : toutes les teintes sont décalées vers le bleu quand la source se rapproche, vers le rouge quand elle s'éloigne. Encore faut-il, évidemment, que ces vitesses soient importantes comparées à la vitesse de la lumière pour que l'effet soit décelable. Mais, à partir du moment où, sur un spectre, ces « notes » caractéristiques du clavier lumineux que sont les raies se retrouvent toutes déplacées vers le rouge, il est tentant d'en conclure que la source lumineuse s'éloigne.

C'est l'hypothèse que fit Hubble dès 1924 : si le spectre des galaxies est décalé, disait-il, c'est parce que cette galaxie s'éloigne de nous. Comme le même effet est valable pour à peu près toutes les galaxies (il est rare que le décalage aille dans l'autre sens vers le bleu) on en conclut qu'elles s'éloignent toutes de nous. N'en tirons pas que notre position est au centre du monde : les nébuleuses s'écartent toutes les unes des autres comme les taches de couleur sur un ballon s'écartent mutuellement quand on le gonfle, sans qu'aucune d'entre elles n'ait une position privilégiée.

Cela étant, Hubble compara naturellement le décalage spectral des galaxies et leurs distances telles qu'elles étaient connues par les évaluations indirectes. Et il fit cette découverte apparemment extraordinaire : le décalage vers le rouge est fonction directe de l'éloignement. Si on appelle z ce décalage et D la distance, la loi de Hubble s'écrit $z = H.D/c$, H étant la constante de Hubble et c la vitesse de la lumière.

L'univers apparaissait donc en expansion, les galaxies fuyant d'autant plus vite qu'elles étaient plus lointaines. Cette hypothèse fut très rapidement adoptée, d'autant plus qu'elle s'avérait conforme à certains modèles tirés des équations de la relativité générale, en particulier le modèle de l'abbé Lemaitre : l'univers serait né d'une explosion initiale de toute la matière concentrée en un point unique il y a 10 ou 15 milliards d'années, et depuis il ne cesse de s'étendre.

Cette hypothèse s'est avérée féconde, puisqu'elle permet d'expliquer la récession des galaxies, le rayonnement cosmologique de 2,65 °K, la nature chimique de l'univers, l'abondance de l'hélium dans l'espace, et ainsi de suite. Toutefois, il existe quelques points noirs, justement dans la récession des nébuleuses. Hubble avait montré, dans les limites des observations, qu'il y avait une proportionnalité directe entre le décalage vers le rouge attribué à une vitesse de fuite et la distance qui nous sépare de la galaxie.

Cette distance, nous l'avons dit, se fait par des procédés indirects de photométrie ; les balises les plus utilisées sont les céphéides, mais on se sert des novae (étoiles en explosion), des super-géantes bleues et des nébuleuses planétaires.

Pour aller plus loin, il faut utiliser les amas de galaxies avec cette incertitude qu'on n'utilise plus dans les amas que des galaxies d'un type bien déterminé avec l'espoir que ce type précise de manière unique la magnitude absolue. Par cette méthode, les astronomes du Mont Palomar, montrent que la loi de Hubble reste vraie, et ils en tirent la valeur de la constante H, soit 55 ± 5. A partir de là, il devient tentant de considérer la loi de Hubble comme valable pour tout l'univers, et d'en tirer la distance des galaxies à partir des décalages vers le rouge.

Là où les choses se compliquent, c'est qu'il n'est pas sûr que cette extrapolation soit valable, et il n'est pas même absolument certain que les décalages vers le rouge soient dus à une vitesse de récession. De nombreux arguments sont venus mettre en doute l'univers en expansion et le directeur de l'Institut d'Astrophysique à Paris, le Pr J.C. Pecker, a très bien recensé ces arguments lors d'une récente conférence à l'Académie des Sciences.

La difficulté majeure concerne la constante H dont la valeur varie suivant les observateurs, et

(suite du texte page 84)

«NUCLEART»: LES RAYONS GAMMA POUR CONSERVER L'ART

Pierres, bois et papiers malades de vieillesse peuvent désormais échapper à la destruction, grâce à une invention des atomistes français.

L'artiste anonyme qui, au XVIe siècle, attaquait à coup de ciseau un bloc de bois pour en dégager « L'Homme Sauvage », était loin d'imaginer l'aventure fabuleuse que l'image qu'il créait allait vivre. Quatre siècles plus tard, ressuscité par l'énergie nucléaire, le vieil homme feuillu arrivait en Chine, à Pékin, vanter par sa seule présence, la qualité des techniques du Commissariat français à l'Energie atomique.

Quelques mois auparavant, « L'Homme Sauvage » était encore grabataire, intransportable, vermoulu, rongé par les insectes, condamné et pleuré par les conservateurs du Musée Dauphinois de Grenoble qui l'avaient recueilli. Le traitement miracle qui l'a sauvé, c'est le programme Nucleart.

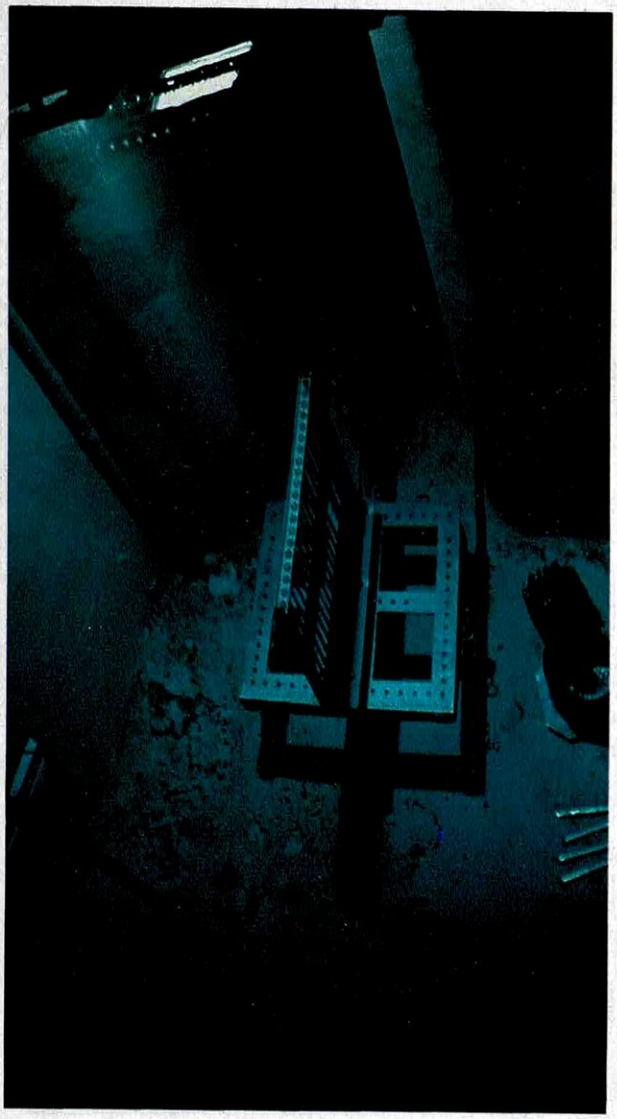
Les chefs-d'œuvre conservés dans nos musées sont entourés de soins permanents. Il n'en est pas de même pour la plus grande partie des objets d'art placés dans les pires conditions climatiques et qui se dégradent chaque jour davantage. Ce sont des bois, statues, mobiliers ou objets ethnographiques attaqués par les insectes xylophages ou encore des bois gorgés d'eau provenant de fouilles sous-marines ou sublacustres. Ce sont aussi des pierres qui se desquament et se désagrègent rongées par des sulfates de calcium dus à la pollution atmosphérique, ou des chlorures et des nitrates engendrés par une action microbienne. Ce sont enfin des documents graphiques anciens ou modernes qui partent en poussière.

Il était donc important d'inventer et de mettre au point un procédé de stabilisation des bois et des pierres malades qui soit un traitement de masse, faisant appel à des techniques de soins quasi-industrielles. L'initiative d'une thérapeutique de ce type revient à Louis de Nadaillac, ingénieur au C.E.A., qui songea à appliquer à la consolidation des œuvres d'art, les propriétés des rayonnements gamma.

Placé dans une pile atomique au contact d'Uranium 235, le Cobalt 59 se désintègre en émettant des neutrons lents qui créent un nouveau noyau de Cobalt 60. Ce Co 60 est radioactif et instable. Il va donc tenter de revenir à son état de stabilité primaire en émettant des rayons gamma. Rayonnement radioactif mais de nature électromagnétique du même type que les rayons X ou la lumière, mais beaucoup plus pénétrant. Le rayonnement gamma n'induit cependant pas de radioactivité dans les objets qu'il traverse. Le pouvoir pénétrant des rayons gamma a, par ailleurs, donné naissance à la gammagraphie, radiographie à l'aide de rayonnement gamma émis par des sources radioactives comme l'Iridium 192 ou le Césium 137. Son utilisation est précieuse comme en témoigne, par exemple, l'extraordinaire cliché du masque de Toutankhamon présenté, ici même, dans les colonnes, il y a quelques années.

Le rayonnement gamma est biologiquement nocif. Sa dose destructrice mortelle est de quel-

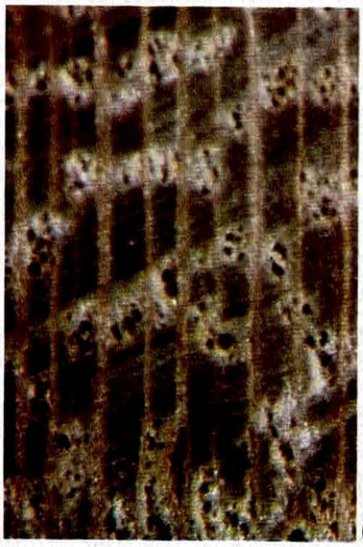
PLASTIQUE SOUS PRESSION ET RADIATIONS DU COBALT 60 POUR SAUVER LA PIETA.



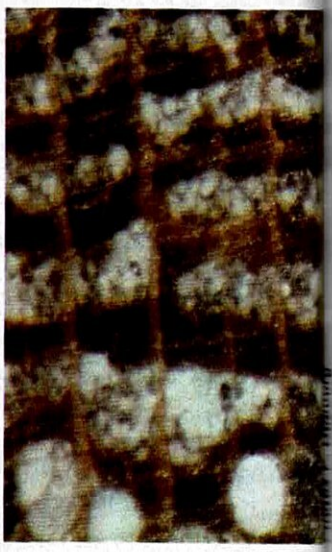
3



4



5



6

ques centaines de rads (1) pour l'homme, quelques dizaines de milliers, 20 000 à 50 000 rads. pour l'insecte et de 2 à 5 Mégarads pour les bactéries, selon la loi générale qui veut que plus un organisme est complexe, plus il est fragile et facilement destructible. D'où l'intérêt du rayonnement gamma déjà utilisé à l'échelon industriel en radiostérilisation médicale et dans les pays du Tiers Monde comme agent destructeur des insectes de céréales, riz ou mil.

En matière de protection des bois le rayonnement gamma peut donc être utilisé pour l'assainissement et la désinsectisation de meubles et objets divers.

Une autre particularité de ce rayonnement est son remarquable pouvoir « catalyseur » de polymérisation. Il favorise la création de liens transformant les plastiques monomères, en polymères solides. C'est sur ce principe fondamental qu'est basé le projet Nucleart développé au Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble. Il permet de stopper les détériorations en cours en pétrifiant les objets. Pour cela, on injecte dans leur masse, jusqu'au cœur même du matériau, un monomère liquide qui dans un second temps est polymérisé et donc durcit au moyen de rayonnement gamma. Cette méthode de polymérisation est préférable à toute autre utilisant un catalyseur. Elle évite tout traitement chimique du monomère employé et permet de contrôler plus aisément l'élévation de température liée à la réaction exothermique de polymérisation. En cas d'échauffement trop important il suffit d'augmenter la distance source radioactive-objet pour réduire conjointement le débit

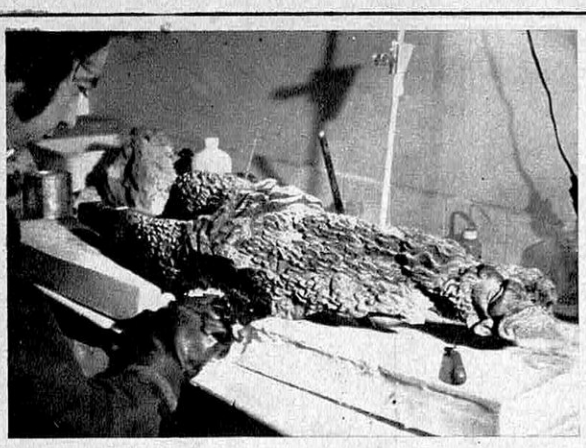
(1) Le rad est la dose de rayonnement qui, irradiant une matière donnée, lui cède une énergie de 100 ergs par gramme.

2



1

Une Piéta de bois (1) est placée dans une cuve cylindrique (2) dans laquelle est créé un vide partiel. La cuve est ensuite remplie d'un monomère très fluide (styrène et polyester) sous une pression de quelques kg/cm² durant une douzaine d'heures, pour imprégnation du bois à cœur. Puis la cuve est vidée et la Piéta retirée pour être soumise aux rayons gamma. La source radioactive (radioéléments de Co 60 contenus dans des emballages doubles d'acier inoxydable) est placée sur un chariot (3) sous 4 m d'eau pour éviter toute contamination. De cette "piscine", la source de Co 60 est tractée dans une cellule aux parois de béton de 1,50 m d'épaisseur (4) où durant 24 heures, les objets à traiter sont soumis au rayonnement qui a pour effet de polymériser la résine. Réalisées avant (5), puis après polymérisation (6), deux coupes microscopiques explicitent le procédé NUCLEART : la seconde laisse apparaître dans les veines du morceau d'orme traité, les traces de résine plastique solidifiée. Coût de l'opération : 35 F par kg de bois traité.



PRÉSERVATION DES PARCHEMINS

Les documents graphiques subissent eux aussi les nuisances des variations climatiques qui, en provoquant la dégradation de la cellulose qu'ils contiennent, créent un terrain propice aux attaques des insectes, bactéries et champignons. Appliqué comme agent de désinsectisation à faible dose, le rayonnement gamma est une méthode rapide et efficace. Il permet un traitement de masse, car la haute pénétration du rayonnement gamma rend possible l'irradiation des lots complets de volumes dans leur emballage de transport. Ce qui est une qualité inestimable quand on sait l'importance des destructions dues aux manipulations successives et répétées des manuscrits. Sur le plan de la destruction des bactéries et des champignons, des études sont développées conjointement entre le C.E.A. et le labotoire de recherches sur la conservation des documents graphiques au Muséum d'Histoire Naturelle à Paris. Les applications sur les cuirs et les parchemins se sont révélées satisfaisantes. Mais en ce qui concerne la destruction de champignons sur les papiers, la méthode est à proscrire, les dégâts occasionnés au support s'avérant plus importants que par la méthode de stérilisation par gaz.

de la dose, la vitesse de polymérisation et, en conséquence, la quantité de chaleur développée.

Cette souplesse d'utilisation est un avantage précieux lors du traitement d'objets non industriels de grande fragilité. De plus la dose de polymérisation des monomères les plus courants étant de l'ordre de 2 mégarads, seuil minimum de destruction des bactéries, le rayonnement gamma entraîne de plus la stérilité des objets traités.

L'objectif du C.E.A. fut d'aboutir à un traitement industriel. D'où la nécessité de pouvoir utiliser des monomères liquides de coûts très bas. Après de premières recherches sur le métacrylate de méthyle (dont le polymère est le célèbre plexiglass) et qui se sont avérées peu satisfaisantes, un mélange de styrène et de polyester, la résine A 228 de Rhone-Progil a, par contre, donné d'excellents résultats. D'autres monomères sont en cours d'expérimentation.

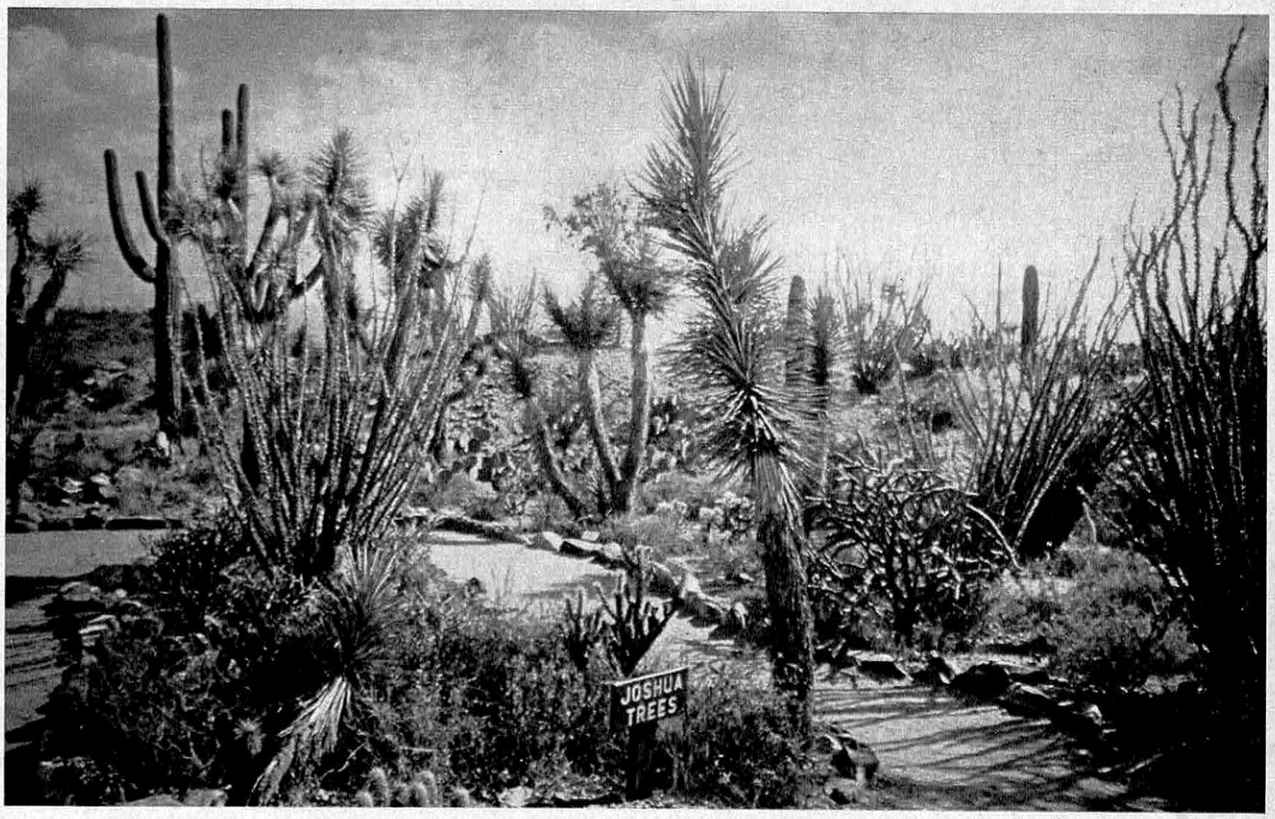
La méthode d'imprégnation-irradiation appliquée dans les laboratoires du C.E.A. dès 1969 est aujourd'hui au point pour certains types de pierres et de bois non revêtus, c'est-à-dire sans polychromie ni dorure. Pour les bois revêtus, une solution reste à trouver. Les variations d'humidité et de température entraînent peu à peu dans les bois la perte de l'eau résiduelle. Les cycles plus ou moins brusques de contractions et de gonflements successifs se traduisent dans ce cas par le fendillement et l'écaillage du support de la couche picturale puis de la peinture elle-même. Le chauffage central qui a pour effet de faire passer la température ambiante de 0 à 25 degrés en quelques heures provoque dans les objets environnants de véritables explosions internes qui laissent des lésions parfois irréparables.

On peut dire que le chauffage central a plus nui aux œuvres d'art que vingt siècles d'intempéries. Le traitement des bois polychromes est rendu très délicat par la grande variété de peintures employées pour leur revêtement. Certains monomères comme le métacrylate de méthyle se sont révélés de parfaits solvants pour les peintures. Le laboratoire des Monuments Historiques installé au Château de Champs dans la région parisienne, procède à des essais de transfusion de métacrylate de méthyle sous la couche picturale des bois. Mais c'est là un traitement artisanal qui consiste à introduire goutte à goutte, à l'aide d'aiguilles hypdermiques plantées dans les trous de vers de la surface, du plexiglass liquide qui se solidifiera à l'intérieur de l'objet. Traitement long et sans contrôle d'imprégnation qui a cependant l'avantage d'arrêter provisoirement les méfaits du vieillissement.

Le procédé Nucleart intervient efficacement pour le sauvetage des bois gorgés d'eau. Dès l'émersion, l'évaporation de l'eau engendre dans le bois, distorsion et variation importante de volume. Ce matériau est très différent d'un bois sec. Son taux de cellulose est anormalement bas et il n'est en bois que par son appellation : 60 à 90 % de son poids est constitué par l'eau. Le traitement des objets doit intervenir dès leur mise au jour. Il convient de remplacer petit à petit l'eau du bois par une résine liquide radiodurcissable.

Comme toute médaille a son revers la méthode Nucleart a des défauts. Le principal étant de doubler pratiquement le poids de l'objet traité en injectant dans ses fibres, ses veines ou des pores une matière plastique. C'est en cela un peu trahir l'artiste créateur en modifiant physiquement le matériau qu'il a choisi pour réaliser son œuvre. Cependant, dans bien des cas le choix se limite entre Nucleart ou la disparition à court terme de l'objet, ceci vaut bien cela. Comme de plus l'apparence extérieure reste inchangée, gageons que nombre de Vénus sont prêtes à doubler de poids pour gagner l'éternité tout en gardant l'éclat de leur jeune beauté...

Pierre DUBOURG ■



Photos C. Grenot.

LE MUSÉE VIVANT DU DÉSERT EST CRÉÉ

Chevauchant la frontière du Mexique et des États-Unis, un musée-réserve réunit toutes les espèces animales et végétales du vaste désert de Sonora : c'est un exemple du genre.

Un musée vivant dans le désert, tel est ce qu'ont voulu créer et réussi deux Américains, Arthur N. Pack et William H. Garr, dans le désert de Sonora, qui chevauche la frontière américano-mexicaine, allant d'une part jusqu'au Sud-Est de l'Etat de Californie, en passant par le Sud-Ouest de l'Arizona, et d'autre part, jusqu'aux Etats de Sonora et de Basse-Californie, au Mexique. C'est un musée de la faune et de la flore, à but éducatif et non lucratif, dédié à la connaissance de l'histoire naturelle de l'Arizona et du Sonora.

Musée à vocation didactique, celui de Sonora illustre à l'aide de dioramas des cas d'adaptation typique au milieu, comme celui du rat-kangourou, Didopomys, qui passe la journée au fond de son terrier, tandis que le lézard Phrynosoma ou crapaud cornu s'ensable dans la dune... Dès l'entrée, un grand bassin de sable, orné de rochers qui servent de refuge aux lézards, permet d'approcher de très près quelques échantillons de reptiles : pour la plupart, des iguanes désertiques. On y voit les deux seuls lézards herbivores, l'iguane du désert, Dipposaurus dorsalis et le «chuckwalla» ou Sauromalus obesus, ainsi que deux lézards insectivores, l'iguane épineux Sceloporus et l'iguane à collier Crotaphytus. Plus loin, un enclos à tortues du désert, Copherus, accessible au public, permet de se promener parmi les caparaces mouvantes.

Echappant nous aussi à cette chaleur suffocante, nous pénétrons dans la salle des petits animaux qui renferme une importante collection d'hôtes du désert : scorpions, reptiles, crotales ou serpents à sonnette, deux gros lézards immobiles à l'aspect si paisible, l'Héloderme suspect, ou « Monstre de Gila » et l'Héloderme perlé du Mexique. Tous deux sont les représentants des deux seules espèces de lézards venimeux du monde et leur morsure peut être mortelle.

On peut apercevoir aussi dans les terrariums des scolopendres, des araignées telles qu'une superble tarentule, d'espèce non venimeuse dont nous avons vu un spécimen déambuler à nos pieds, en liberté... Une salle est aménagée en sous-sol, de telle manière qu'elle permet d'observer la vie souterraine des animaux qui se préservent de la trop forte chaleur de l'été en se camouflant dans leurs terriers. C'est un peu comme si l'on avait pratiqué une coupe du sol en profondeur qui nous permettrait d'assister avec indiscrétion à l'activité des animaux dans leur habitat, tels les Fourmis, le Crotale à cornes, le « pack-rat » ou rat entasseur, petit rongeur solitaire du genre Neotema, qui gambade parmi les cactées et fait toujours son nid dans les débris des cactus les plus épineux (comme le Cholla) sans récolter la moindre égratignure. Dans le même but d'observation, une caverne a été conçue pour les chauves-souris.

Parmi les mammifères, il faut citer le Bassarisens, ou chat à queue rayée, qui n'est pas vraiment un chat mais plutôt un proche parent du raton-laveur et qui a la particularité de chasser la nuit tandis qu'il passe la journée dans son terrier. Dans un autre « diorama » le gîte du « kit fox », renard rapide comme le fennec du Sahara et qui est la plus petite espèce des renards d'Amérique du Nord.

Pour les grands animaux, des enclos ont été aménagés en plein air. Ce qui permet d'observer le Coati, autre cousin du raton-laveur à la queue démesurée, au museau ridiculement allongé et qui gratte le sol sans se lasser dans l'espoir d'y découvrir on ne sait quel trésor enfoui ; ou encore le Loup blanc du Mexique, très bel animal aux yeux un peu tristes et qui, par la noblesse de son attitude nous obligea à nous attarder sous le soleil brûlant, le coyote, insolent et curieux, particulièrement expert dans l'art de se dissimuler, l'antilope timide et farouche, animal inattendu : le Lapin-Antilope, qui n'est pas plus lapin qu'antilope mais un lièvre aux pattes et aux oreilles démesurément longues !

Parmi les animaux entrevus, il y a aussi le peccari à collier appelé « javelin », sorte de sanglier qui possède une glande à musc sur le dos, le skunk ou mouffette, possesseur, lui, de glandes anales à musc, mais il est connu pour son odeur particulière. Son museau, en forme de grouin, lui permet de manger des insectes terricoles ; le chien de prairie Cynomys qui, lui, aime vivre en harmonie avec les membres de son espèce ce qui en fait un animal réputé sociable, et dont le comportement fait la joie des enfants.

Dans les Canyons reconstitués, se promènent le lion des montagnes ou Puma, que l'on rencontre du Canada jusqu'en Amérique du Nord et qui, malgré son poids respectable, fait preuve d'une agilité remarquable, le chat de Margay, commun en Amérique centrale, le Jaguar puissant entre tous et que l'on rencontre surtout dans l'hémisphère occidental, l'Ocelot, le Jaguarundi, espèce de petite taille extrêmement rare

SERPENTS ET MANGEURS DE SERPENTS

Photos C. Grenot.



1

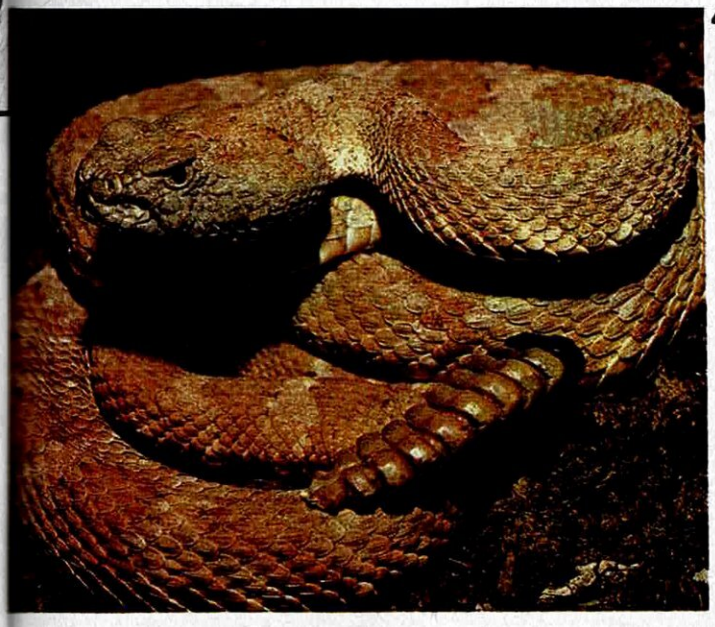


2

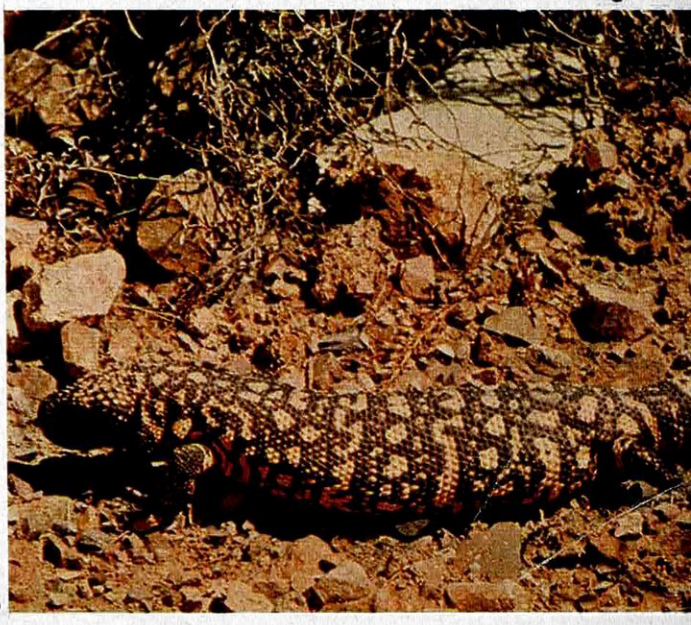
Particularité du Musée du Désert : il présente en liberté des ennemis héréditaires, tels que le Courtvite ou Geococcys (3), emblème du Mexique et consommateur de serpents, et le célèbre Serpent à sonnettes, Crotalus molossus (4) que l'on voit ici en position de défense, avant du corps replié et légèrement soulevé, avec son « bruiteur », composé de segments cornés, qui commence à vibrer. Le reptile en bas à droite (5) n'est pas un serpent, puisqu'il a des pattes, mais un Héloderme suspect, l'un des deux seuls lézards venimeux du monde. Le visiteur est évidemment moins réservé à l'égard du « Caracara », que l'on appelle aussi « Aigle mexicain », qui serait plutôt un faucon (1), et qui recherche affectueusement les caresses de l'homme, ainsi que des charmants Coatis, cousins des ratons laveurs (2), qui se déplacent en troupes nombreuses, grattant éternellement le sol.



3



4



5

aux USA et le Lynx. Et aussi l'Ours noir.

Il y aurait encore bien d'autres espèces à citer parmi celles vivant dans ce muséum. Quant aux écureuils, ils sont si peu farouches que nous avons pu en photographier un en nous tenant seulement à une dizaine de centimètres de lui, sans qu'il se donne la peine de bouger.

Et les oiseaux ? Abritées dans de vastes volières, de très nombreuses espèces sont représentées : la petite chouette de Whitney, Otus asio, rapace nocturne, le coucou, « le courvite », emblème du Mexique, le hibou, la caille, le geai, le corbeau... ainsi que l'aigle, le vautour, le faucon. Ces espèces sont, dans leur ensemble, assez peu farouches, recherchant même quelquefois la présence de l'homme.

Toutes les espèces de cactées existant dans le désert du Sonora sont représentées là, les unes à côté des autres. Au printemps leurs fleurs font du désert une féérie. Les monuments nationaux du « cactus en forme de tuyau d'orgue » et du « saguaro » ont été tout spécialement créés dans le but de protéger ces plantes, dont les formes sont très variées, en candélabre, arrondies (le cactus tonneau), en coussinets (Mamillaria), le cactus hérisson, le cactus oursin (Opuntia) et le figuier de Barbarie, bien d'autres espèces encore...

D'autres plantes vicaces du désert sont représentées dans ce jardin du Muséum, l'Ocotillo, élégant arbuste aux longues branches épineuses et aux feuilles très petites, l'arbuste à Créosote qui se rencontre presque partout et n'est jamais consommé par les animaux en raison de son odeur. Les agaves et les yuccas (arbre de Josué) qui peuvent dépasser cinq mètres et vivre plusieurs siècles. Citons aussi, le Paloverde, ce qui signifie « tronc vert », le mesquite, etc.

Dans cet autre lieu, est montrée l'importance de la composition et de la structure du sol, le besoin en eau des principales espèces de plantes (en particulier avec l'altitude et le degré d'aridité). On peut ainsi mieux comprendre l'histoire de la naissance, de la croissance et de la mort de Cereus giganteus, la plante la plus typique et la plus curieuse à voir dans ce désert.

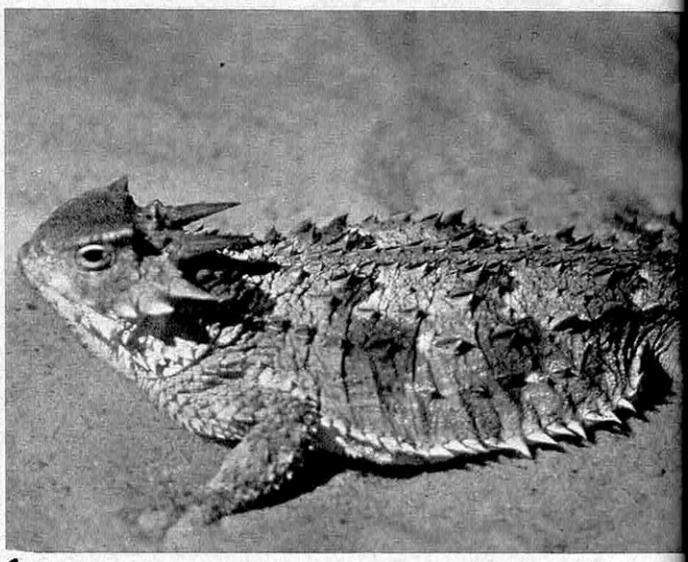
En effet, ce cactus géant représente l'exemple-type d'une plante qui s'est adaptée à l'aridité. Certains atteignent jusqu'à 15 m de haut, ce qui représente une durée de vie d'environ 200 ans. Et, en réalité cette plante dite « grasse » est gorgée d'eau. On peut aussi y constater comment le tronc du « cactus cierge » peut stocker une grande quantité d'eau qui lui permettra de résister pendant plusieurs années à la sécheresse et comment aussi, ce cactus une fois creusé par le Pic de Gila, peut servir de gîte à de nombreux oiseaux et en particulier à la petite chouette Otus asio.

Ce respect de la nature, on le retrouve dans ce Muséum où chose rare pour un musée vivant, il est allié au dynamisme et à la volonté de préserver la vie du désert de Sonora.

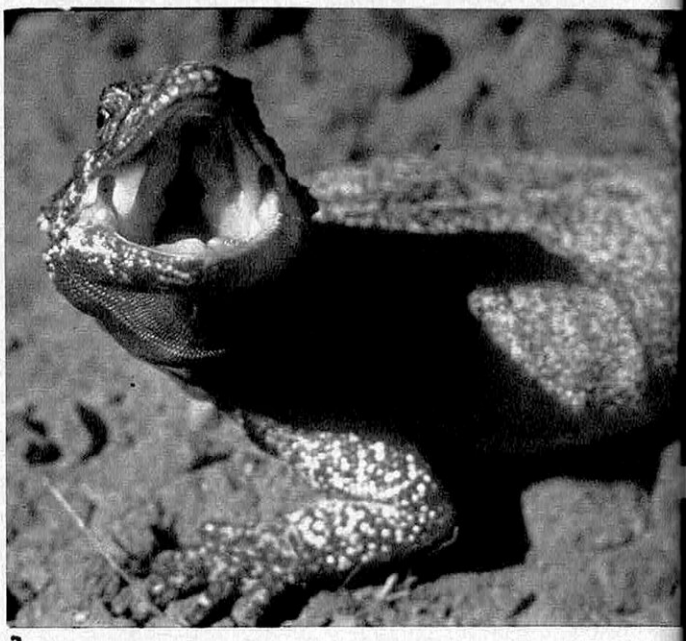
Claude GRENOT ■

IGUANES RARES, CHOUETTES MINUSCULES...

Photos C. Grenot



1



2

C'est une assez rare collection zoologique que le Musée du Désert permet d'observer dans son écosystème naturel. Exemples : le « crapaud cornu », qui est en fait un iguane (1) du genre Phrynosoma et qui, pendant la journée s'enfouit dans le sable pour éviter la trop grande chaleur, le « Chuckwalla » ou Sauromalus obesus, iguane herbivore (2) et son « cousin », l'Iguane du désert ou Dipsosaurus dorsalis (5), également herbivore et qui peut courir sur ses pattes arrière. Parmi les oiseaux, citons la minuscule Chouette de Whitney (3), pas plus grosse qu'un merle et qui est ici installée dans le trou creusé par un pic dans le cactus géant dit « Cierge » ou « Saguaro », aussi étrangement familière vis-à-vis de l'homme que la Chouette lutine (4), deux des très nombreux rapaces nocturnes et diurnes que le Musée présente également dans de vastes volières.

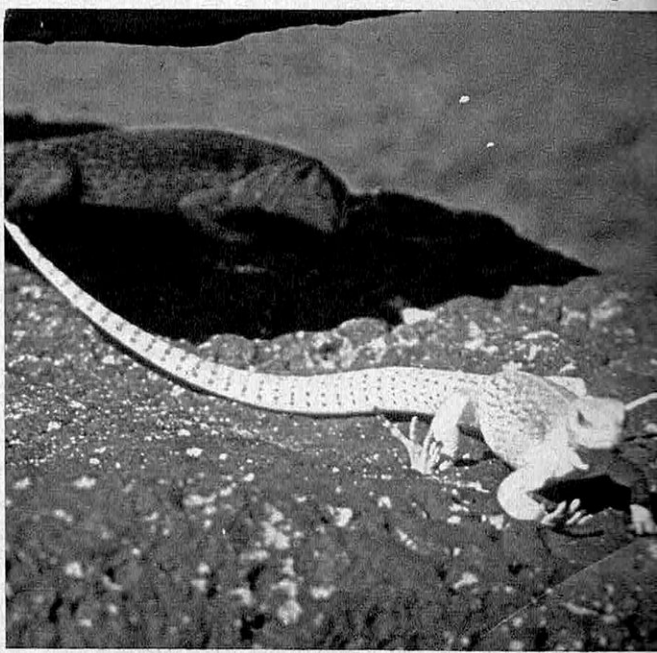


3

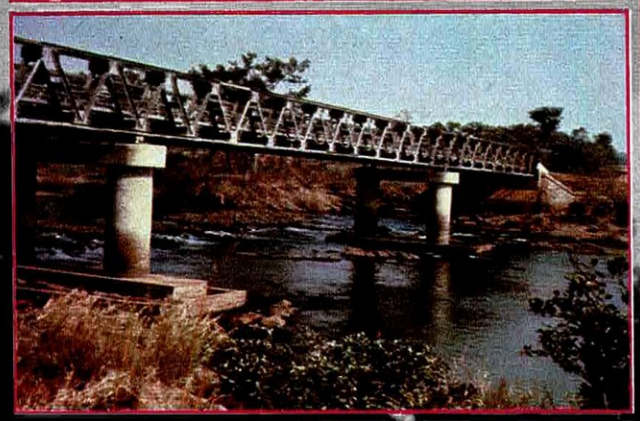


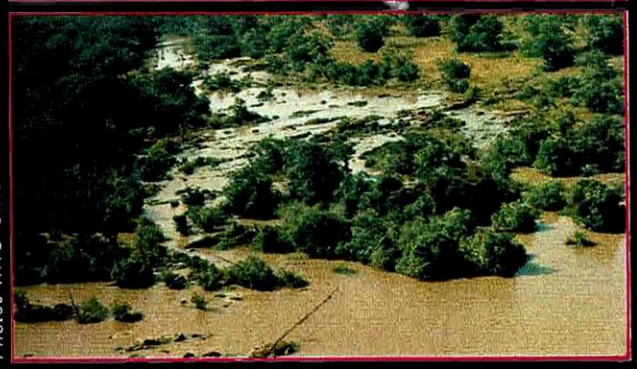
5

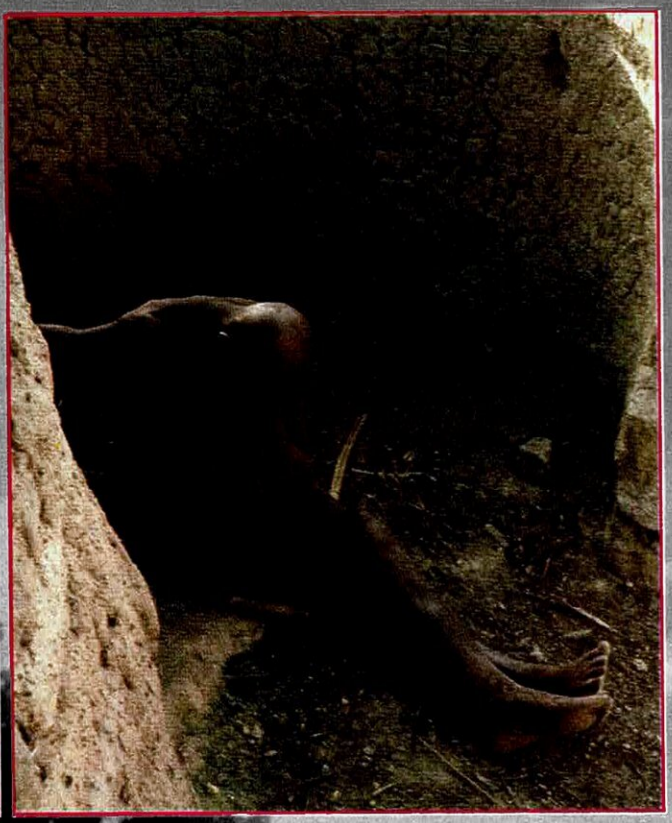
4











Dans le seul bassin de la Volta on dénombre un million de victimes de l'onchocercose, parmi lesquelles 70 000 aveugles. Il faudra 20 ans, 120 millions de dollars et une flotte d'hélicoptères pour enrayer la maladie.

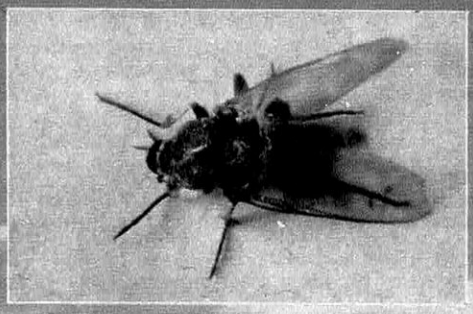
Photos WHO-OMS

A la mi-décembre 1974, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) déclencha dans la région du bassin de la Volta une grande offensive contre une maladie aux effets dramatiques, l'onchocercose ou cécité des rivières. Sept pays sont associés dans ce combat : la Côte d'Ivoire, le Dahomey, le Ghana, la Haute-Volta, le Mali, le Niger et le Togo. Ils ont décidé que, pour mener cette lutte, les frontières ne compteraient plus, que les équipes sanitaires, les techniciens, les entomologistes, les médecins, les ophtalmologistes se déplaceraient avec un maximum de liberté, dans le cadre du Programme, pour essayer de venir à bout d'un adversaire, minuscule par la taille, formidable par le nombre et la mobilité.

L'ennemi est une simulie ou petit moucheron dénommé *Simulium damnosum*. Ce moucheron transmet de l'homme à l'homme en le piquant un ver parasite appelé *Onchocerca volvulus*, d'où le nom de la maladie. Pour l'homme, le ver que la simulie lui inocule après l'avoir piqué est un intrus indésirable et encombrant. En effet, la femelle du ver, tout en n'ayant qu'une fraction de millimètre de large, atteint jusqu'à 70 cm de longueur. En outre, ce ver vit fréquemment dans le corps humain 15 ans au cours desquels chaque femelle pond des milliers d'embryons qui vont envahir le derme du malade. De plus, chaque nouvelle piqûre infectante accroît l'infestation.

Une infection légère peut être bien supportée et même passer inaperçue. En revanche, une infection intense et prolongée aboutit toujours à des troubles graves, notamment des lésions oculaires qui entraînent souvent la cécité. Les piqûres de simulies sont irritantes, elles provoquent un agacement intense, alors que la présence de vers dans le derme suscite des dé-

SEPT PAYS EN GUERRE CONTRE UN MOUCHERON



Infime bestiole, la simulie transmet un parasite porteur d'une maladie mortelle, la «cécité des rivières», qui dévaste des régions entières d'Afrique. A coup de millions de dollars, une ligue médicale internationale a commencé sa riposte.

mangeaisons irrépressibles. Les victimes de la maladie se grattent parfois jusqu'au sang, se faisant elles-mêmes des plaies douloureuses.

L'onchocercose n'est réellement connue que depuis une cinquantaine d'années. En 1925, l'Anglais D.B. Blacklock découvre que la simulie est, en Afrique, l'agent de transmission de la maladie. Depuis, des lacunes dans nos connaissances ont été comblées : on sait comment la simulie se reproduit, on comprend le cycle de vie du parasite. Des chercheurs français jouent un rôle décisif dans ces progrès. Le médecin général P. Richet travaille sur la maladie et dès 1956 il crée au sein de l'Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies (OCCGE) une section onchocercose. Il fait appel à des entomologistes français de l'office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer (ORSTOM). C'est ainsi que du Dr M. Ovazza au Dr P. Ziegler, qui dirige aujourd'hui les opérations sur place, une pléiade de scientifiques français parvient à déchiffrer l'une après l'autre les énigmes qui permettront de juguler la maladie. Parmi ceux qui,



Seuls, quelques aveugles demeurent encore dans ce qui fut autrefois un village prospère d'Afrique : Tierkoura. Les habitants valides l'ont totalement déserté. Les simulies y règnent.

depuis plus de dix ans, consacrent tous leurs efforts à l'étude de l'onchocercose, les Drs Jacques Hamon, René Le Berre, Bernard Philippon et Guy Quélennec, eux-mêmes entourés de techniciens de valeur, jouent un rôle de premier plan.

Que sait-on au juste aujourd'hui du fléau ? On estime le nombre total d'onchocerquiens dans le monde à 20 millions environ. Dans le seul bassin de la Volta, ils sont un million, dont 70 000 aveugles. Les études épidémiologiques permettent de préciser que les zones d'endémie de la maladie se situent entre le 8e et le 12e parallèle, c'est-à-dire dans des régions tropicales. On rencontre surtout l'onchocercose en Afrique, mais on en trouve également en Amérique tropicale et au Yémen.

Pourquoi la maladie reste-t-elle confinée dans une zone aussi bien délimitée ? La réponse paraît simple, mais il a fallu de longs travaux pour comprendre le phénomène. Les larves de simulies n'éclosent que dans des cours d'eau rapides. Le ver parasite, qui doit obligatoirement subir une évolution dans la simulie, ne se développe qu'à partir d'une température de 18°. Cours d'eau rapides, chaleur et présence d'une simulie capable d'assurer l'évolution du ver constituent donc les trois conditions indispensables pour la propagation de la maladie. Or, la conjonction de ces trois facteurs se retrouve surtout entre le 8e et le 12e parallèle. Même dans cette région, si une des conditions est absente, l'onchocercose ne sévit pas.

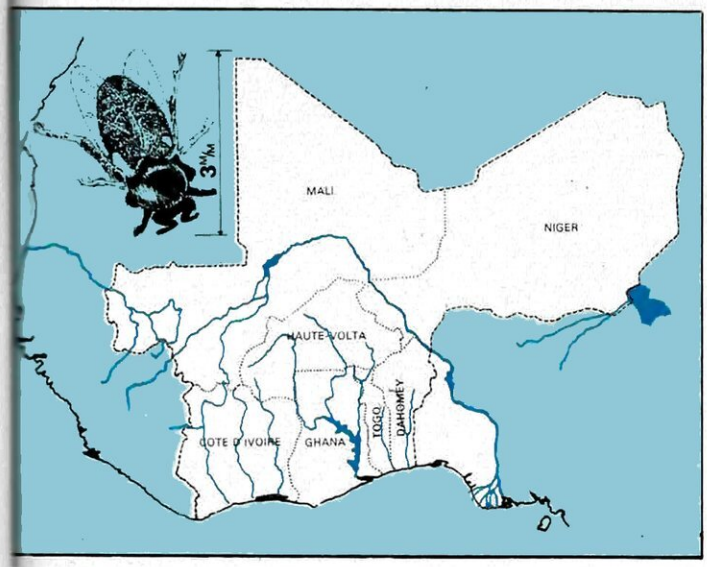
Des recherches récentes ont permis de mettre au point des médicaments tels la diéthylcarbamazine et la suramine, pour le traitement de la maladie. Ces produits, malheureusement, provoquent des effets secondaires indésirables. Ils ne permettent donc pas des traitements de masse. En outre, guérir le patient sans supprimer la cause de la maladie revient à l'exposer à nouveau au risque d'une réinfection, à moins évidemment de pouvoir le mettre à l'abri des simulies. On a également essayé l'excision chirurgicale des vers. Le corps humain réagit contre le parasite en formant des tissus de réaction qui entourent les vers enchevêtrés et forment des nodules très visibles que l'on extrait facilement. Ce traitement, cependant, ne donne pas de résultats durables. En effet, il est impossible d'exciser, chez une personne parasitée, tous les vers. Certains nodules sont profonds et passent inaperçus, certains vers circulent librement dans les tissus et ne peuvent être repérés.

Faute de traitement efficace, les experts ont cherché un moyen de prévention. Un moment, ils ont songé à s'attaquer à la simulie adulte elle-même en essayant de la détruire à l'aide d'un insecticide. Les entomologistes ont tôt fait de prouver qu'il s'agissait là d'une tâche irréalisable car le moucheron, excellent voilier, peut se laisser porter par le vent, ce qui lui donne un rayon d'action de près de 150 km. Le poursuivre sur de telles distances serait aussi puéril que de vouloir venir à bout de populations de moucherons avec des filets à papillons et certainement plus dangereux, car il faudrait épandre des insecticides sur des surfaces considérables et de façon répétée.

Fort heureusement, les experts se sont aperçus que si on ne pouvait pas détruire directement la simulie adulte, du moins ses larves étaient-elles vulnérables. Les simulies pondent toujours dans les secteurs des rivières où l'eau coule tourbillonnante et rapide. C'est pour cette raison que la maladie porte également le nom de cécité des rivières. Si le cours d'eau est lent, les larves ne se développent pas. Il leur faut une eau bien oxygénée qu'elles ne trouvent que dans des rivières aux cours rapides qui charrient beaucoup de matière nutritives en suspension. Or, la vitesse du courant permet de repérer avec précision l'emplacement des gîtes larvaires. La méthode mise au point pour combattre la maladie consiste donc à détruire les larves de simulies dans leurs gîtes. Elle sera appliquée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) qui assiste les sept pays associés dans le combat contre l'onchocercose. Le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), la Banque mondiale et la FAO collaborent aussi à cette immense tâche.

La catastrophe de Loumana

Peu de maladies ont une incidence aussi directe que la cécité des rivières sur l'économie des régions où elles sévissent. Harcelés par des nuées de moucherons et leurs dangereuses et incessantes piqûres, les paysans quittent les terres riches près des rivières et se replient sur des zones aux sols ingrats. Aussi les terrains les plus fertiles restent-ils en friche. Lorsque la maladie battra en retraite, peut-être même avant, les



Front commun contre l'onchocercose : sept pays participent à la lutte. Ce sont : la Côte d'Ivoire, le Dahomey, le Ghana, le Mali, le Niger, le Togo et la Haute-Volta.

paysans regagneront les terres fertiles. C'est pour étudier et entreprendre la mise en valeur rationnelle et systématique des terres que le PNUD, la FAO et la Banque Mondiale coopèrent dès maintenant avec l'OMS. Pour la première fois dans un projet de cette envergure, la santé et le développement sont traités de façon complémentaire. Cela revêt une importance considérable si l'on veut éviter des drames tels que celui de Loumana, petite ville de la savane voltaïque.

En 1955, des missionnaires bien intentionnés examinent les champs autour de Loumana et s'interrogent : « Pourquoi ne pas faire pousser du riz ici ? L'eau coule en abondance, la terre semble fertile ». Les missionnaires, avec le concours de la population, aménagent bientôt 1 600 ha de rizières autour de l'agglomération. Pour cela, il faut détourner le cours de la rivière Tiao. Des digues sont construites sans que personne ne songe à l'onchocercose. Or, les nouvelles digues constituent d'excellents gîtes pour le vecteur. Dès l'année suivante, la maladie apparaît et fait rapidement de terribles ravages. En six ans, Loumana compte 60 % d'aveugles parmi les malades de plus de 40 ans. Les missionnaires accablés par l'étendue du désastre renoncent à leurs rizières. Aujourd'hui à Loumana, la maladie a reculé, mais les digues ont été emportées et les champs désertés. Ce tragique épisode prouve que la construction de déversoirs, de barrages, de vannes d'irrigation doit se faire en consultation avec les autorités sanitaires.

Le Programme de lutte prévu contre l'onchocercose couvre une région de 700 000 km² qui s'étend sur les sept pays associés dans la lutte contre la maladie. Il s'agit donc d'un territoire dont la surface équivaut à celui de la France et de la Grande-Bretagne réunies. Aussi était-il justifié et nécessaire de procéder à une étude pilote avant de lancer, sur une grande échelle, des opérations complexes et difficiles. Pendant quinze jours, nous avons pu assister, sur le terrain, à une grande répétition générale.

Le QG des opérations est installé dans une villa des faubourgs d'Ouagadougou. Pour la première phase de la campagne, celle qui se déclenchera vers la mi-décembre, trois secteurs principaux ont été établis à Bobo-Diulasso, en Haute-Volta, à Tamale et Bole, au Ghana et à Korhogo en Côte d'Ivoire. Tous ces secteurs sont reliés par un réseau radiophonique et disposent pour leurs transmissions de deux fréquences sur ondes courtes.

Un immense travail préparatoire a consisté à repérer, grâce à la vitesse du courant des rivières, les gîtes larvaires et à reporter leur emplacement sur des cartes au 1/200 000. Il a fallu des centaines de reconnaissances aériennes pour compléter ce travail minutieux et indispensable.

Mais comment et avec quoi l'OMS compte-t-elle s'attaquer aux gîtes ? Le Dr Le Berre, natif du Finistère et chef entomologiste, explique : « L'absence d'infrastructure routière et les difficultés d'accès à certaines rivières nous ont contraints à recourir à des épandages aériens. Ceux-ci seront effectués par des avions ou des hélicoptères selon la nature des cours d'eau à traiter. Les avions servent au traitement des grandes rivières, largement découvertes et à gros débit. Les hélicoptères permettent de traiter des cours d'eau moins importants, sinueux et partiellement masqués par la végétation. Pour éviter un gaspillage d'insecticide et des surdosages qui risquent d'être dangereux pour la faune aquatique innocente, les doses à appliquer sont strictement fixées en fonction du profil et du débit de chaque cours d'eau à proximité du point de traitement. »

Mon interlocuteur poursuit : « Nous ferons des essais demain. Vous pouvez venir. Ainsi vous verrez ce que j'entends par des difficultés d'accéder aux gîtes. »

Des épandages par hélicoptère

Nous survolons maintenant la rivière Leraba à 50 m d'altitude, soit plus bas que la première plate-forme de la Tour Eiffel. L'eau boueuse, bordée des deux côtés par une épaisse galerie forestière, ressemble à un reptile géant qui se tortille au sol. Quelques instants plus tard, nous sommes au-dessus du fleuve Komoé, à la limite de la Côte d'Ivoire et de la Haute-Volta. Le Berre fait un signe au pilote : l'hélicoptère descend à la verticale et se pose au milieu de la Komoé sur un rocher dont la surface ne dépasse pas 5 m². Il faut se glisser avec précaution hors du cockpit pour ne pas tomber dans l'eau tourbillonnante. Autour du rocher, toute une série de dénivellations provoquent des cascades : sites d'élection pour la simulie lorsqu'elle veut se reproduire. « Pour atteindre ce point autre-

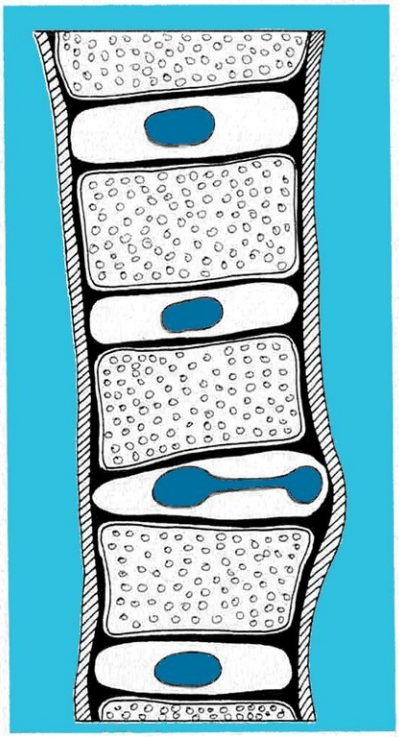
(Suite du texte page 152)

SCIATIQUE: ON DISSOUT LE DISQUE MALADE

Une enzyme extraite d'un fruit tropical permet d'éviter l'opération qui s'imposait quand un disque intervertébral s'était détérioré. Traitement de pointe, encore expérimental.

Une forme entièrement nouvelle du traitement de la hernie discale vient d'être adoptée par le Massachusetts General Hospital (Boston), un des hôpitaux de recherche les plus réputés au monde. Afin d'éviter l'intervention chirurgicale, on injecte dans le disque détérioré une enzyme qui provoque la résorption de la hernie. L'enzyme est extraite d'un fruit tropical, la papaye, et se rapproche de celle qui est fréquemment utilisée pour attendrir la viande.

Le succès de la nouvelle méthode a incité le Massachusetts General Hospital à ouvrir une clinique spécialisée dans le traitement de ces affections de la colonne vertébrale. On sait que la hernie discale est une cause très fréquente de douleurs lombaires, du lumbago aigu, et de la sciatique. Les disques intervertébraux sont des anneaux fibreux entourant un noyau central de consistance gélatineuse ; ils font office d'amortisseurs sur lesquels les vertèbres jouent les unes sur les autres. Tout au long de la vie, ces disques sont soumis à des pressions considérables ; par exemple, lorsqu'une personne soulève un fardeau sans plier les jambes, mais en relevant le dos, la petitesse du levier que représente le diamètre du disque fait que la pression exercée sur celui-ci peut être 20 fois supérieure à



Lorsqu'un disque intervertébral est affaibli, ou écrasé par une forte pression, une partie du noyau ou de la substance gélatineuse qui l'entoure est expulsée de sa loge et comprime les racines nerveuses du canal rachidien.

celle du poids soulevé. Si la pression est trop forte, ou si le disque est déjà affaibli, il est écrasé ou bien se déplace. Une partie du noyau ou de la substance qui l'entoure est alors expulsée hors de sa loge et va comprimer les racines nerveuses situées dans le canal rachidien.

Alors, instantanément, se déclare la douleur du lumbago, souvent accompagnée d'un craquement caractéristique. Selon le nerf atteint, la douleur peut être limitée à la région lombaire, ou bien descendre, par l'intermédiaire du nerf sciatique, vers l'un des membres inférieurs.

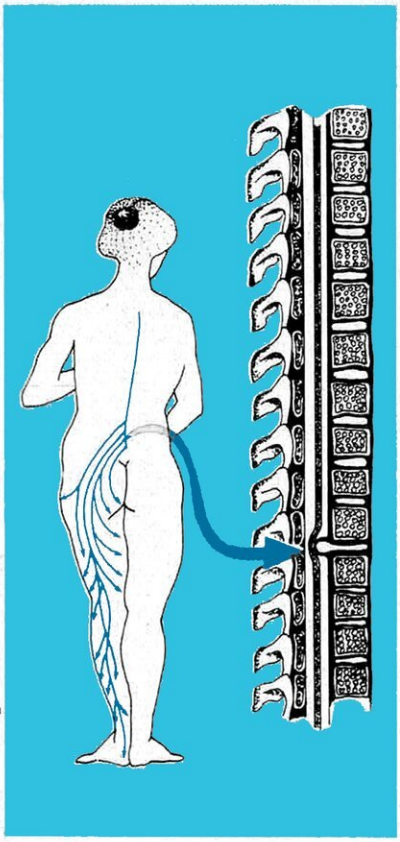
La hernie dissoute par une enzyme

Souvent, une hernie de petite dimension peut être soignée par le repos et des antalgiques (aspirine ou autres), pour disparaître en quelques jours. Parfois aussi des manipulations habilement réalisées peuvent faciliter la réintégration de la substance discale herniée (alors que des manipulations ou tractions mal faites peuvent être inutiles sinon dangereuses).

Dans les sciatiques rebelles, qui ne répondent à aucun traitement, on peut avoir recours à une opération chirurgicale, la laminectomie. Le chirurgien incise le dos longitudinalement au niveau du disque malade, écarte les muscles et coupe le ligament qui ferme l'espace entre les deux vertèbres, afin d'extraire le disque hernié à la curette. Les deux vertèbres sont ensuite soudées, et, dans la plupart des cas, la douleur disparaît. L'intervention est aujourd'hui bien connue, mais on hésite parfois à y avoir recours, notamment chez les enfants et les jeunes gens.

L'injection enzymatique représente, selon les spécialistes, une révolution dans la thérapeutique de la hernie discale. Elle a été mise au point par le Dr Lyman Smith, chirurgien orthopédique d'Elgin (Illinois). L'enzyme utilisée est la chymopapaïne, qui n'est en fait qu'une forme purifiée de la papaïne, extraite de la papaye et couramment utilisée (surtout aux Etats-Unis) pour attendrir la viande. (Le petit flacon de papaïne, dont on saupoudre sur un bifteck récalcitrant, se rencontre dans presque chaque cuisine américaine.)

L'enzyme est injectée dans le disque hernié, et s'attaque de façon sélective à une partie du corps



Sabine Clerget - Vaucouleurs

Selon le nerf atteint, la hernie discale provoque une douleur ressentie dans la région innervée. La « sciatique » (ci-dessus) est ainsi provoquée par la compression du nerf dans le canal rachidien. La douleur est ressentie dans le membre inférieur (un seul dans la plupart des cas).

discal. La hernie se résorbe, et la substance « dissoute » par l'enzyme est éventuellement absorbée par l'organisme.

L'injection est toujours faite en salle opératoire, le patient ayant été anesthésié, et un tube placé dans sa trachée. Ces précautions, insistent les médecins, sont absolument nécessaires, car un malade sur cent environ est allergique à la chymopapaïne et son organisme peut réagir violemment à l'injection par un « choc anaphylactique » dangereux.

L'intervention, surnommée « chémonucléolyse », a déjà été réalisée aux Etats-Unis sur environ 5 000 patients, depuis deux ans et demi. Dans 80 % des cas, la hernie, et la douleur, disparaissent. L'intervention est beaucoup plus simple, plus rapide, moins traumatisante, et moins coûteuse que l'intervention chirurgicale. Si la chémonucléolyse ne réussit pas, elle n'empêche aucunement l'intervention chirurgicale par la suite.

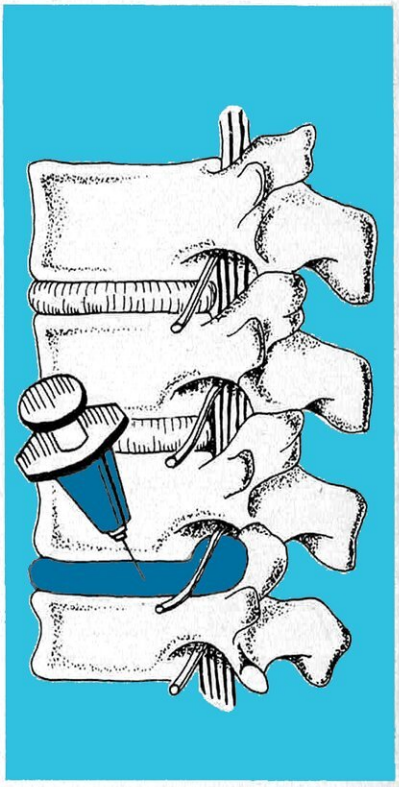
Néanmoins, l'utilisation généralisée de cette nouvelle technique n'a pas encore été autorisée par le Food and Drug Administration, autorité fédérale qui accorde son visa a tout nouveau médicament. La chémonucléolyse n'est donc pratiquée que dans un nombre restreint de centres médicaux, dont la clinique créée au Massachussets General Hospital par le Dr James I. Huddleston. Le Dr Huddleston a constaté, comme les autres médecins qui utilisent cette technique, qu'une seule injection suffit dans la quasi-totalité des cas susceptibles de répondre au traitement. Grâce à la radiographie, pour guider la pénétration de l'aiguille dans le disque atteint, tout est terminé en quelques minutes. Le patient reste hospitalisé quelques jours — mais moins longtemps qu'après une intervention chirurgicale.

Les douleurs lombaires représentent une des affections les plus communes de l'humanité. La fragilité des disques, selon les anthropologistes, « est le prix que l'homme doit payer pour la supériorité qu'il a acquise en adoptant la station verticale » ; l'hernie discaire est inconnue chez les mammifères quadrupèdes. Mais de nombreux médecins, qui réagissent contre la généralisation de traitements radicaux, insistent sur le fait que la hernie discale n'est pas la seule cause de cette douleur, qui peut être provoquée par des troubles rénaux, des perturbations intestinales. Selon le Dr Huddleston, orthopédiste bien connu aux Etats-Unis, la plupart de ces douleurs disparaissent spontanément sans consultation médicale. Le repos, quelques comprimés d'aspirine, la chaleur et des exercices physiques précis, suffisent pour venir à bout de douleurs plus persistantes.

De très bons résultats chez les gens âgés

Ce n'est que dans le cas de lombalgies ou sciatiques rebelles, donc presque toujours provoquées par des hernies discales importantes, que le traitement par injection enzymatique ou le traitement chirurgical doivent être envisagés.

L'âge est une variable importante ! La composition chimique du disque change lors du vieillissement, et ces changements, aussi bien que l'usure, semblent rendre la personne âgée plus vulnérable à la hernie discale ; chez une personne ayant dépassé la quarantaine ou la cinquantaine, le craquement inquiétant qui marque le déclenchement de la hernie discale peut se faire entendre lors de la simple tentative de toucher la pointe de ses pieds avec ses mains, jambes tendues. Ces changements semblent aussi jouer lors du traitement de la hernie par chémonucléolyse ; après l'injection, la douleur est plus forte chez les personnes jeunes que chez les personnes âgées, malgré le fait que les résultats semblent aussi bons chez les uns comme les autres. Malgré la réaction douloureuse, qui ne dure que quelques jours, le traitement par enzyme promet d'être particulièrement utile chez les personnes jeunes, que l'on hésite à opérer, malgré une douleur si intense et fréquente qu'elle empêche une activité normale. Chez quatre personnes sur cinq, une seule injection suffit à obtenir des résultats spectaculaires. Le Dr Huddleston insiste néanmoins sur le fait que la chemonucléolyse est encore une procédure expérimentale.



Nouvelle méthode de traitement de la hernie discale : on injecte dans le disque atteint une enzyme, la chymopapaïne, qui « dissout » la hernie, et permet ainsi d'éviter l'intervention chirurgicale.

Alexandre DOROZYNSKI ■

IL Y A BEAUCOUP DE DROGUES MODERNES DANS LES VIEUX POTS DE LA PHARMACIE CHINOISE

Saponoside contre le diabète ou éphédrine contre l'asthme, les médecins occidentaux s'avisent que la pharmacie chinoise avait découvert bien des médicaments longtemps avant notre époque. Et il y a encore des recettes à y puiser...



LE PR BUI DUY TAM

Si, en Occident, l'acupuncture s'oppose souvent au scepticisme, il faut reconnaître, n'en déplaise aux Chinois, que les réserves sont justifiées : l'acupuncture, bien qu'elle apporte certaines améliorations, ne peut prétendre guérir toutes les maladies. En revanche, nos savants feraient bien mieux de se pencher sur la pharmacopée asiatique, mine inépuisable, encore inexploitée, où notre médecine trouverait matière à enrichissement. D'ailleurs, le Dr Claude Tuilier, directeur du grand laboratoire pharmaceutique de Spécia-Vietnam à Saïgon, le reconnaît loyalement : « Beaucoup de médicaments chinois sont très bons et concurrencent nos produits. »

Bien sûr, il ne faut pas en conclure que la médecine chinoise, qui est aussi pratiquée au Japon, au Vietnam et en Corée, soit supérieure à la médecine occidentale. Il faut simplement reconnaître qu'elle guérit aussi bien certaines maladies et quelquefois mieux.

Pour soigner le diabète, la pharmacopée occidentale dispose de trois traitements : l'insuline, les biguanides et les sulfamides hypoglycémiants. Or, ces trois remèdes, qui abaissent le taux de sucre dans le sang, n'ont qu'un effet temporaire et doivent être pris régulièrement. Autrement dit, en aucun cas ils ne peuvent guérir définitivement la maladie.

Récemment un quatrième remède, celui d'un médecin français établi aux Etats-Unis, le Dr Guillemin, semble apporter un nouvel espoir. C'est une hormone découverte dans l'hypothalamus de porc et de mouton et baptisée somatostatine. Après avoir isolé et synthétisé son hormone, le Dr Guillemin l'a injectée à des diabétiques. Là, il s'est aperçu qu'elle inhibait la sécrétion de l'hormone de croissance ou somatotropine, et que, de ce fait, elle prévenait les complications secondaires des diabétiques, à savoir les rétinopathies. Par ailleurs, la somatostatine bloque aussi la sécrétion de l'insuline et

celle du glucagon.

Or, la première abaisse le taux du sucre dans le sang alors que la seconde, au contraire, l'augmente. Conséquence : l'effet antagoniste des deux hormones est neutralisé et, logiquement, mais il est trop tôt pour le dire, la somatostatine ne peut avoir d'effet sur la baisse de glycémie sanguine. Pour l'instant donc, la seule action positive de la somatostatine est de prévenir les rétinopathies.

En Extrême-Orient, il existe un remède moins sophistiqué, mais peut-être plus efficace : le To-hong. C'est une plante qu'on prend en infusion depuis des millénaires et dont on prétend, là-bas, qu'elle guérirait définitivement les diabètes gras. C'est-à-dire des diabètes entraînés par une mauvaise régulation de l'insuline. Dans les diabètes maigres, où le pancréas est lésé, il faudrait, au contraire, avoir recours, comme avec l'insuline, à un traitement suivi.

Tous les médecins asiatiques quelle que soit leur formation, connaissent le To-hong et le prescrivent de préférence à l'insuline.

Voulant approfondir ces affirmations étonnantes, à la faculté de médecine Minh Duc de Saïgon, le Pr. Bui Duy Tâm, agrégé de l'université de Berkeley et son équipe, ont examiné de plus près le To-hong. Les analyses biochimiques ont montré que le principe actif était un saponoside, c'est-à-dire une sorte de glucide. Ce saponoside, une fois purifié, a été injecté à des rats normaux : leur glycémie a baissé ; et par la suite à des rats rendus diabétiques, par injection d'alloxane : leur diabète a été guéri provisoirement. Le rôle de ce saponoside n'a pas encore été élucidé.

Plus frappant encore, l'analyse biochimique de certains remèdes utilisés en Extrême-Orient a montré que leur principe actif était identique ou voisin de celui de leurs homologues occidentaux. Autrement dit, si la science occidentale s'était penchée plus tôt sur la pharmacopée du céleste Empire, elle se serait parfois épargné des années, voire des siècles de recherches.

Si l'on en croit les sinologues, la pharmacopée chinoise remonte aux brumes des premiers âges. C'est en effet en l'an 3000 avant J.-C. qu'est écrit le premier Pen-ts'ao ou recueil de matière médicale. L'auteur : un empereur connu sous le nom de Shen Nung, que les Asiatiques considèrent comme le père de la médecine orientale. Les recettes de cet Hippocrate aux yeux bridés sont encore utilisées aujourd'hui. « Ce livre n'est nullement démodé, nous a dit le Dr Nguyen Van Duong, professeur à la Faculté de Pharmacie de Saïgon, on y trouve des faits qui concordent exactement avec la science moderne. L'effet thérapeutique de plus de 500 drogues décrites par Shen Nung a été confirmé ces dernières années. »

Plus tard, au VI^{e} siècle, paraît le premier ouvrage officiel de pharmacopée, recueil de 730 médicaments et de 101 recettes, réunis par un médecin, mathématicien et alchimiste : Tao Hong King. Au XVI^{e} siècle, le nombre de traités dépasse la quarantaine. Bien qu'ayant tous de l'intérêt, le plus important est celui de Li Che-Tchen (1518-1593). Œuvre colossale, recommencée trois fois, que Li Che-Tchen n'eût pas le plaisir de voir imprimer. Synthèse de 950 traités médicaux et ouvrages scientifiques parus antérieurement, elle groupe près de 12 000 recettes anciennes et environ 2 000 nouvelles étudiées par Li Che-Techen lui-même.

Malheureusement, à partir de la dynastie des Song (960-1280), la médecine chinoise tombe en pleine léthargie. Les Célestes croient avoir atteint le sommet de leur art et se complaisent dans une attitude typiquement bouddhique : « Nos ancêtres ont tout découvert, nous ne ferons jamais aussi bien qu'eux. » La déconfiture de la médecine s'accélère ensuite avec l'invasion des Mongols et puis des Mandchous après la dynastie des Ming, et surtout au XIX^{e} siècle avec l'introduction de la médecine occidentale qui va s'efforcer par tous les moyens de discréditer la médecine chinoise.

Ce n'est qu'aujourd'hui qu'un peu partout en Asie on assiste à une renaissance de la médecine traditionnelle. La Chine populaire, notamment, a remis en vedette l'acupuncture. Pour ce qui est de la pharmacopée, les résultats sont hélas moins probants. A cela une raison, la majorité des Pen-ts' ao qu'elle possédait jadis ont été emportés à Formose par les troupes de Tchang Kaï-chek ou bien sont encore enfouis dans les tombeaux des anciens empereurs. Ce qui explique la grande vogue des fouilles archéologiques en Chine populaire. Au Japon, en Corée, au Vietnam, même engouement : la médecine chinoise prend de plus en plus le pas sur la médecine occidentale.

De convaincantes contre-épreuves

Grâce à des études systématiques on soumet maintenant, à la contre-épreuve de la science moderne, les propriétés des produits de la pharmacopée chinoise. En 1885, à l'instigation des Chinois, on extrait de l'Ephedra sinica (plante mentionnée par Shen Nung contre l'asthme et les maladies des voies respiratoires), un alcaloïde : l'éphédrine. Plus tard, en 1925, des études américaines confirment la valeur de ce produit surtout contre la congestion du rhino-pharynx à cause des propriétés vaso-constrictrices de l'éphédrine.

Pour soigner les insuffisances cardiaques, les Chinois utilisent depuis environ 600 ans une plante de la famille du thuya. Son principe actif, la nirioline, a été isolé récemment et les études chimiques ont montré qu'il était plus actif et moins toxique que la digitaline employée en Occident.

Côté vermifuge, la science moderne connaît la santonine. Les Célestes connaissent eux, le Kaininso, végétal dont le principe actif, l'acide

kaïnique, s'est révélé beaucoup plus actif que la santonine.

Pendant la dernière guerre, les plantations de quinquina d'Indonésie étant aux mains des Japonais, les Alliés viennent à manquer cruellement de quinine, découverte rappelons-le, au XIX[e] siècle par P. Pelletier et J.-B. Caventou. Le Dr Nguyen Van Duong (déjà cité) n'a pas trop de mal à fabriquer un succédané. Il plonge dans les traités anciens et consulte quelques médecins de l'ancienne école, à la suite de quoi il tombe sur la Dichroa fébrifuga mentionnée dans un traité vieux de 4 000 ans, dont il tire le Pyretan. « Les résultats, dit-il, ont été stupéfiants : des milliers de malades ont été guéris du paludisme. » Par la suite, des chercheurs américains extraient du Pyretan les principes actifs : des alcaloïdes qui se sont révélés nettement plus efficaces que la quinine.

Le Pr. Nguyen Van Duong s'est aussi penché sur la peau de serpent, connue depuis la nuit des temps comme cicatrisant. Il y a trouvé des oxydes de zinc et de titane, substances dont les hématologues occidentaux ne connaissent que depuis peu les propriétés.

Une médecine de l'énergie

Le ginseng n'a pas manqué de retenir aussi l'attention des chercheurs. Cette plante, de la famille des Araliacées, connue depuis 3 000 ans, pousse en Chine et dans les hautes montagnes de Corée. Considérée comme ayant des propriétés quasi-surnaturelles, elle se vendait autrefois à prix d'or. Les vertus qu'on lui attribue laissent rêveur : tonifiant physique et intellectuel, antirachitique, anti-anémique, etc. Là encore, la microanalyse a montré que ces propriétés étaient justifiées. Dans la racine de la plante on a trouvé toute une mine d'oligoéléments nécessaires à la vie : magnésium, soufre, phosphore, silice, fer, cuivre, calcium, sodium et aussi des vitamines.

Pour les calculs rénaux, le meilleur traitement occidental est encore la chirurgie. Par contre, les Asiatiques connaissent une décoction à base de 5 plantes qui provoquent, non la dissolution, mais l'expulsion des calculs. Ce traitement est encore inconnu en Occident.

Enfin, deux médicaments obtenus par réaction chimique, démontrent que les Chinois n'ignoraient pas cette dernière science. Pour traiter les ulcères d'estomac, les Célestes utilisaient d'abord un extrait de réglisse, la glycyrrhizine, dont ils constatèrent la faible efficacité parce qu'elle était peu soluble. Ils eurent alors l'idée de soumettre la glycyrrhizine à l'ammoniaque afin d'en extraire le sel, le glycyrrhinate, plus soluble. Comment ? En plaçant des tubes de bambous contenant la réglisse, dans les lieux d'aisance publics. Les effluves ammoniaquées s'infiltraient à travers les parois poreuses des « éprouvettes » et produisaient la réaction chimique. Cette recette est consignée dans un Pen-ts'ao vieux de 4 000 ans. Les Occidentaux l'ont redécouverte il y a dix ans seulement.

Second médicament ! Contre le ténia, le vermifuge utilisé chez nous est à base de tannate de pelletiérine, obtenu à partir d'un alcaloïde, la pelletiérine, extrait de l'écorce de racine de grenadier. Il y a 5 000 ans, les Chinois connaissaient, eux aussi le tannate de pelletiérine. Pour l'obtenir, ils mélangeaient l'écorce de grenadier avec de la noix d'arec, laquelle contient du tannin.

« Toutes ces découvertes, dont l'Occident ignore la plupart, ne se sont pas faites au hasard, car l'empirisme n'a jamais rien donné », précise le Dr Nguyen Van Duong, qui ajoute : Nos ancêtres devaient connaître une loi de l'univers qu'il s'agit pour nous de retrouver. A mon avis, cette loi se trouve dans le Kinh Dich, texte écrit par un inconnu il y a plus de 5 000 ans et que personne n'a encore pu déchiffrer. »

Il y a là, bien sûr, un mystère. Cependant on peut aujourd'hui, à la lumière de la science moderne, comprendre comment les Anciens, qui ignoraient l'anatomie, la biologie, la physiologie, la microscopie, pouvaient infailliblement vérifier d'emblée l'effet thérapeutique des médicaments qu'ils découvraient.

Si l'on compare l'organisme humain à une voiture, la pharmacopée occidentale a pour but de réparer le moteur, alors que la pharmacopée asiatique, au contraire, en améliore l'essence. Autrement dit, la première agit sur la matière, c'est-à-dire sur les organes humains, alors que la seconde agit sur l'énergie qui circule dans le corps. Exemple : le métabolisme des sucres dans l'organisme produit de l'ATP (ou adénosine triphosphate) lequel au cours du travail musculaire est transformé en ADP (ou adénosine diphosphate) avec dégagement d'énergie. Les médecins occidentaux connaissent dans ses moindres détails le métabolisme de l'ATP mais ignorent le sort de l'énergie dégagée.

Les Chinois, au contraire, fondent toute leur médecine sur cette énergie. Celle-ci, appelée Tch'i par les Chinois, circule dans le corps empruntant les voies de moindre résistance : les méridiens ou kings en chinois. Il en existe 12, qui correspondent chacun à un organe et qui rassemblent toutes les fonctions du corps.

Lorsqu'un organe est malade, il se produit une modification du flux d'énergie dans les méridiens détectable par l'examen des pouls et mesurable avec un millivoltmètre. Les pouls correspondent chacun à un organe. Autour du poignet gauche, ce sont les pouls de l'intestin grêle, du cœur, de la vésicule biliaire, du foie, de la vessie et des reins. Et sur le poignet droit, les pouls du gros intestin, des poumons, de l'estomac, du pancréas, de la rate.

Lorsqu'un organe est malade, il suffit, pensent les Chinois, de rétablir la circulation d'énergie pour entraîner corrélativement la guérison. Pour ramener à la normale cette circulation, les Chinois appliquent deux traitements majeurs : l'acu-



L'empereur Shen Nung, le père de la pharmacologie chinoise.

puncture et la pharmacopée. La première consiste à planter des aiguilles sur les méridiens en des points qui ne varient jamais pour une maladie donnée. Par exemple, si le malade présente un déficit d'énergie, l'acupuncteur stimulera les points de tonification, afin d'apporter l'énergie manquante. Au contraire, s'il y a excès d'énergie, il piquera les points dits de dispersion, afin d'éliminer le trop plein d'énergie.

Si l'acupuncture est insuffisante pour rétablir le flux d'énergie, la médecine fait alors appel au traitement de choc : la pharmacopée. Son principe, le même que celui de l'acupuncture, est de rétablir l'excès ou le déficit d'énergie. Par exemple dans le diabète on observe une modification de la circulation d'énergie dans le méridien spécifique. Le médecin préconise alors des infusions de To hong qui ramènent à la normale la circulation. C'est donc en tant que régulateur d'énergie que les médicaments chinois doivent être considérés, et non comme régulateurs biochimiques, comme nous les considérons, nous, Occidentaux.

Il est très fréquent que les médicaments trouvés selon le mode d'approche chinois aient le même principe actif que des médicaments découverts selon la voie occidentale. A l'Université Minh Duc de Saïgon notamment, on en a déjà répertorié plus d'une cinquantaine uniquement dans la pharmacopée sino-vietnamienne. Encore une fois, l'explication se trouve dans les textes classiques. On y découvre que les Chinois n'ignoraient pas, des millénaires avant Einstein, que matière et énergie sont liées. Certes, on n'y trouve pas la loi sous la forme E = mc2 écrite par le célèbre physicien, mais c'est tout comme.

Lisons l'écrivain classique Ling Tch'ou : « L'être vivant ne doit pas être compris comme une matière animée par l'énergie. C'est l'énergie qui a orienté la matière, elle-même énergie, vers le phénomène vital. » On ne saurait être plus clair ! « Donc, conclut le Dr Tâm (déjà cité) si les pouvoirs bioénergétiques et biochimiques produisent les mêmes effets à savoir la guérison, il est normal que médicaments chinois et occidentaux, aient les mêmes principes actifs. C'est pourquoi médecines chinoise et occidentale ne doivent pas être considérées comme deux médecines distinctes, mais comme une seule et même médecine. Ce qui n'empêche, pas, ajoute-t-il, que la médecine occidentale puisse produire des médicaments supérieurs aux médicaments chinois et réciproquement. »

Actuellement en Chine populaire, à Formose, au Japon, en Corée et au Vietnam, on tend à amalgamer les deux médecines. A l'hôpital Quang-Tung de Saïgon, deux sections ont été créées. Celle réservée à la médecine chinoise recueille tous les condamnés de la section occidentale, alors que cette dernière recueille tous les éclopés de la médecine céleste.

Les Chinois paraissent si persuadés de l'efficacité de leur vieille médecine qu'ils l'associent aux recherches sur le cancer, dont ils pensent que les Anciens connaissaient le traitement. Ce qui d'ailleurs ne les empêche pas d'utiliser notre bombe au cobalt. Des recherches sont faites dans les vieux Pen ts' ao afin de trouver la « recette » de la guérison. L'ont-ils trouvée ? Au récent congrès de Florence sur le cancer, les envoyés de la Chine populaire ont annoncé qu'ils avaient mis au point un remède à base de plantes. Attendons les résultats...

L'Occident doit faire tomber son mur

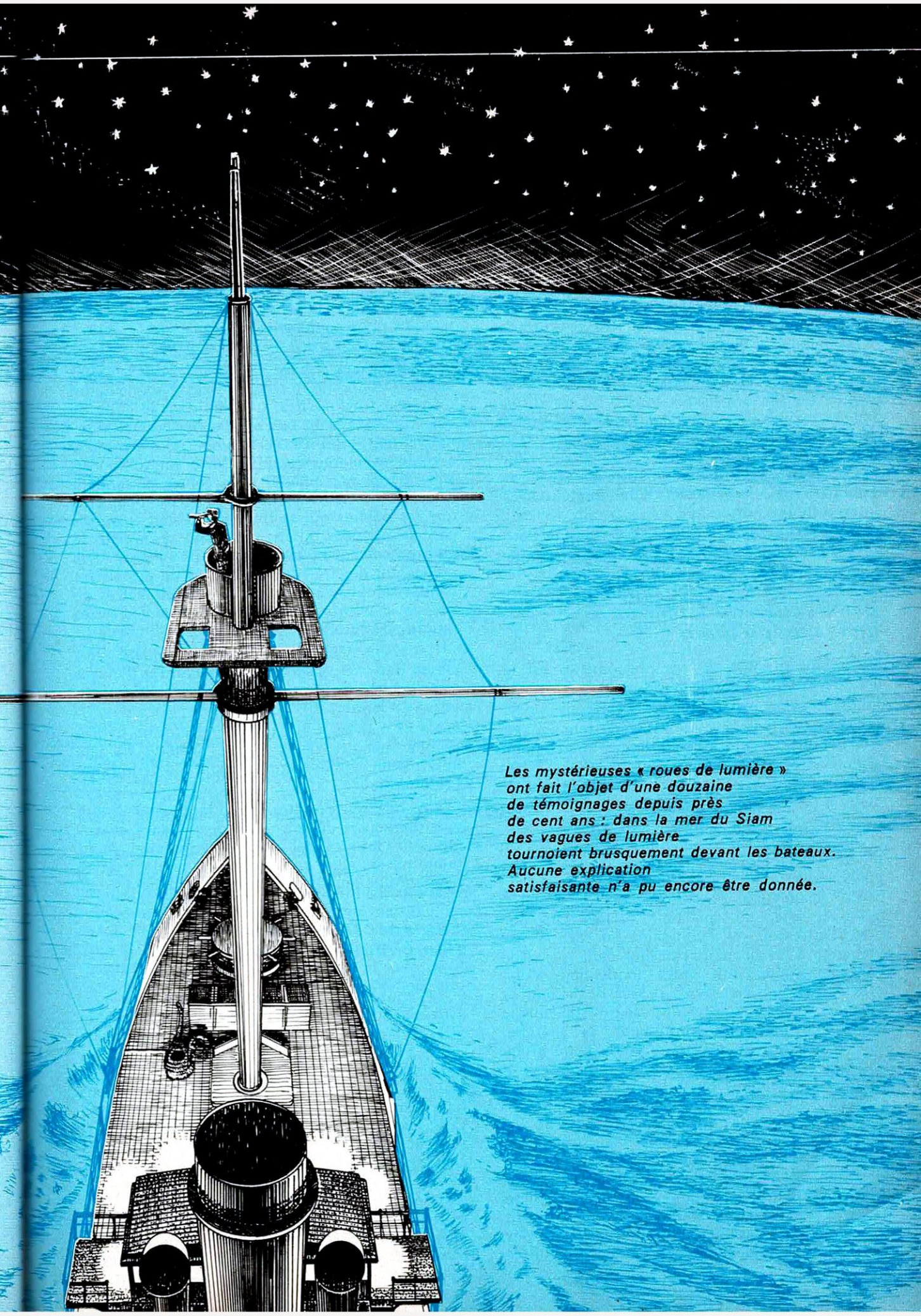
Si la muraille qui sépare les deux médecines est abattue en Asie, elle n'est pas près de s'écrouler en Occident. Le reproche le plus souvent fait à la médecine chinoise est de s'entourer de trop d'ésotérisme. Reproche assez justifié. Quand on ouvre un précis de médecine chinoise, il faut vraiment être un spécialiste des circonvolutions asiatiques pour s'y retrouver : c'est trouble comme le fleuve Jaune. Cependant ramenée à ses éléments simples et disséquée à la lumière de la science moderne, la médecine chinoise apparaît claire comme de l'eau de roche. Second reproche : les Chinois se bornent à constater l'efficacité des médicaments sans donner d'explications. Reproche injustifié. Cela tient essentiellement à la façon dont est conçue leur médecine. Après tout, si l'on constate la guérison, que demander de plus !

Au lieu de faire la fine bouche, la médecine occidentale aurait peut-être intérêt à s'intéresser à une médecine qui a fait quelques preuves durant des millénaires. Les industries pharmaceutiques pourraient alors offrir aux consommateurs de « nouveaux » médicaments qui remplaceront avantageusement les produits identiques vendus sous cent emballages différents.

Pierre ROSSION ■

LES PHÉNOMÈNES ÉTRANGES QUI ATTENDENT UNE EXPLICATION...

Roues de lumière en pleine mer, «spectres du Brocken», météores gélatineux, un Américain a dressé le catalogue de mystères souvent bien naturels et souvent exagérés par notre cerveau...



Les mystérieuses « roues de lumière »
ont fait l'objet d'une douzaine
de témoignages depuis près
de cent ans : dans la mer du Siam
des vagues de lumière
tournoient brusquement devant les bateaux.
Aucune explication
satisfaisante n'a pu encore être donnée.

La physique, la chimie et les mathématiques nous ont apportés l'explication rationnelle d'une foule de phénomènes qui déconcertaient l'entendement de nos pères. Mais peut-on prétendre aujourd'hui que *tout* a été vu ? Et peut-on affirmer que *tout* est explicable ?

Poser ces deux questions irrite les hommes de science professionnels parcequ'elles réveillent les démons de l'irrationnel qui sommeillent dans l'esprit de tout homme. Et pourtant ! Ne pourrait-il y avoir des observations rarissimes ou difficilement accessibles qui déconcertent soit nos sens, soit notre entendement ?

Un Américain, William R. Corliss s'est attaché à l'immense travail (que le classement rendu possible par ordinateur facilite beaucoup) qui consiste à relever dans la presse mondiale et ce depuis un siècle tous les faits étranges difficilement explicables. C'est, au fond, un continuateur de l'œuvre étonnante de Charles Fort (1874-1932) et de son célèbre « Livre des Damnés » (1919) mais qui a le mérite de laisser les faits parler d'eux-mêmes et de ne donner aucune interprétation personnelle, ce que les scientifiques apprécient tout particulièrement.

De son fichier extrayons quelques exemples étonnants.

Les « roues de lumières » de la mer du Siam

Le plus étrange de ces phénomènes est inconnu du grand public : celui des « roues de lumière ».

On en possède une douzaine de témoignages très détaillés et fort sérieux, depuis une centaine d'années. Ce phénomène marin a lieu dans l'océan indien et principalement dans la mer du Siam et sur une bande qui s'étend jusqu'au nord de Bornéo.

Janvier 1880. Le commandant R.E. Harris du navire « Shahinhehan » fait état d'un étrange phénomène lumineux qu'il n'avait jamais rencontré jusqu'alors. Près de la côte de Malabar par une belle nuit sans lune, la mer sans une ride, l'attention de l'équipage fut attirée par une lueur à l'horizon, à la surface de la mer. Elle s'étendit rapidement, arche lenticulaire s'élevant à quelques degrés au-dessus de la mer et s'étendant de quarante-cinq degrés devant le bateau. Ce dernier, continuant sa marche, aborda une des deux extrémités de cette arche faiblement lumineuse, sorte de brouillard et y pénétra. Un moment avant, le commandant avait observé cette brume avec de fortes jumelles marines et y avait distingué des stries de lumière : bandes alternativement claires et sombres. Une fois pénétré au cœur du phénomène, le commandant fit stopper le bateau et, pendant une demi-heure, les vagues de lumière aérienne se succédèrent sans arrêt, enveloppant entièrement et parcourant le bateau. C'était des ondulations d'une luminosité argentée qui se propageaient au-dessus de la mer mais sans contact avec elle, véritables vagues aériennes.

Autre témoignage : celui de George A. Turner second du navire « Counsellor », le 24 juillet 1908, dans la mer de Siam.

« Le navire a traversé une zone de bandes lumineuses d'une phosphorescence remarquable, se présentant sous forme d'une sorte de vapeur étendue à quelque cinq mètres au-dessus de la surface. Bandes d'une brume légèrement lumineuse de deux à trois cents mètres et larges d'une trentaine de mètres. Il n'y avait aucune anomalie dans l'eau et un seau d'eau de mer prélevé ne montra aucune particularité de transparence ni de couleur. »

Beaucoup plus près de nous dans le temps, ce phénomène a été observé en mars 1967 (après l'avoir été en 1957 et en 1961) et indépendamment par trois navires, toujours dans le golfe de Thaïlande. Ce sont des bandes de lumière alternativement sombres et lumineuses d'un blanc argenté avec une lueur verdâtre sur les bords. Elles paraissent émaner d'un centre et seraient douées d'un mouvement rotatif. C'est pour cela que les navires qui se trouvent là sont traversés par des vagues alternatives qui évoquent le mouvement des rayons d'un phare tournant. Les rayons ont deux à trois kilomètres de portée, les bandes semblent avoir une dizaine de mètres de largeur et elles se succèdent à une cadence très rapide : de deux à six par seconde.

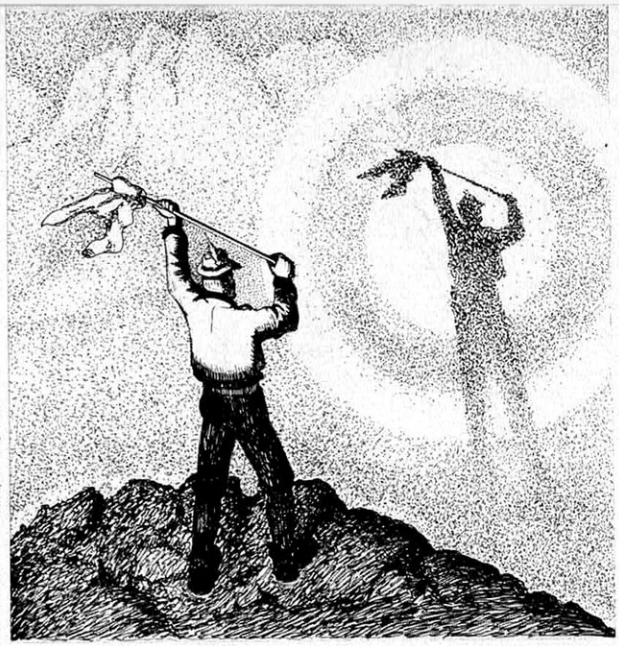
Ce phénomène des « roues de lumière » est aérien dans ces observations, mais il est d'autres témoignages qui le décrivent comme purement interne à la mer.

Le 17 mai 1879, le capitaine Evans, un hydrographe membre de la Royal Society, fit une observation qu'il communiqua à l'Amirauté britannique :

« A bord du « Vulture », au large de Bahrein, vers dix heures du soir par temps dégagé et calme, nuit claire et ciel étoilé. L'observateur monta au mât de vigie et put observer le phénomène pendant une demi-heure très attentivement.

Les spectres démesurés des cimes du Brocken

« C'était des ondes lumineuses *dans la mer*, sorte de pulsations qui se déplaçaient à grande vitesse en passant sous le navire. En regardant à bâbord l'apparence était celle d'une immense roue dont les rayons étaient lumineux ; mais en regardant à tribord c'était également une roue qui semblait tourner en sens inverse. D'où la remarque capitale de l'observateur, homme de science manifeste, selon laquelle la convergence des ondulations vers un centre n'était qu'un effet de perspective : les vagues lumineuses étaient parallèles, en réalité. La largeur de chaque onde était de huit mètres avec un intervalle obscur de vingt-cinq mètres entre elles. Elles défilaient à raison de soixante-dix par



Dessins L. Delplanque.

C'est le spectre du Brocken : au soleil levant, ou couchant, l'ombre d'une personne atteint une taille énorme, contraire aux lois de l'optique qui veulent que l'ombre d'un objet par le Soleil ait même taille que cet objet, les rayons étant parallèles.

minute, à une vitesse estimée de cent trente kilomètres à l'heure. »

Les roues de lumière dans l'air et les roues de lumière dans l'eau sont-elles deux phénomènes indépendants ? On a au moins un témoignage où le premier se transforme ensuite en second. Il a été décrit dans le numéro du 30 juin 1870 du « Kölnische Zeitung ». Un bateau croisant encore dans la mer du Siam : au milieu de la nuit lors d'une accalmie après orage avec un ciel nuageux laissant percer la lumière de la lune. La houle de lumière d'abord observée dans la mer s'est rapidement changée en roue de lumière puis le navire a été enveloppé d'un brouillard léger lui-même parcouru de pulsations lumineuses qui défilaient très vite, aussi lumineuse qu'une brume blanchâtre de plein jour.

Ce phénomène ne trouve actuellement qu'une seule explication, au demeurant bien peu satisfaisante. Il y aurait dans l'eau des masses d'animalcules dont la phosphorescence serait excitée par des variations physiques de caractère alternatif ! Ce ne sont que des mots et ceci ne dit strictement rien sur l'étrange interaction entre ce qui se passe dans l'eau et dans l'air au-dessus. Si, de plus, il y a bien, dans le cas atmosphérique, une rotation d'ensemble autour d'un centre (comme dans un phare) on ne voit aucune explication mécanique satisfaisante.

Autre très curieux phénomène : celui d'un spectre du Brocken « à domicile ». Il se trouve dans la revue anglaise « Nature » du 14 octobre 1880.

Le témoin, habitant la vallée de la Tamise, était sorti dans son jardin, à dix heures du soir, un bougeoir à la main, la bougie allumée. Il se trouva enveloppé d'un léger brouillard à travers lequel les étoiles les plus brillantes étaient encore visibles. « Je m'aperçus alors que la flamme projetait une image fantastique de moi-même, dans le brouillard, dont l'ombre avait dans les quatre mètres de hauteur et d'un caractère étrangement distordu, exactement comme on assure que sont les spectres du Brocken ».

Et d'ajouter cette très intéressante idée : « Les immenses silhouettes éthérées des héros ossianiques, dont la forme était faite de brume, à travers laquelle les étoiles étaient toujours visibles, n'étaient-elles finalement pas faites de ces images fantastiques projetées sur le brouillard des montagnes par les feux de camp des anciens gaéliques ? ».

Mais qu'est-ce que le spectre du Brocken ? D'abord le Brocken, qui est une montagne du Harz, en Allemagne. Elle y est célèbre, localement et c'est là que, selon la légende, a lieu la fameuse nuit de Walpurgis (nuit du 30 avril au 1er mai) où se réunissent les sorcières d'Allemagne ; Gœthe en fait une scène de son second Faust.

Les nuages viennent envelopper le sommet de cette montagne (1 142 m) et, quand le soleil est bas sur l'horizon les personnes qui se trouvent tout en haut voient leur silhouette démesurée se dresser au loin, sur la partie brumeuse qui surmonte les nuages. L'ombre projetée devient immense : c'est le spectre du Brocken quelquefois observé sur d'autres montagnes, évidemment, quand les conditions identiques se trouvent reproduites.

Des boules de feu qui sentent le soufre

Mais ce qui contrarie quelque peu les explications optiques de cette observation c'est que les rayons du soleil sont parallèles, comme tout le monde le sait, et qu'alors *l'ombre doit être de la même taille que le sujet qui la provoque.* Par conséquent, elle doit paraître toute petite pour peu qu'elle se forme sur la brume au loin.

Bien au contraire le spectre du Brocken est précisément caractérisé par son immensité. Qu'est-ce donc qui amplifie tellement la taille de l'ombre ? C'est tout simplement notre esprit, affirment les physiciens : c'est une illusion de nos sens. L'ombre se projette en réalité sur la brume légère tout près du sujet à quelques mètres tout au plus et possède sa taille, obligatoirement. Mais comme la brume est transparente et qu'en même temps l'œil de l'observateur voit les détails très lointains, l'esprit (subjectivement) compare et ramène l'ombre à cette distance lointaine où il la croit située. Pour avoir cette taille à cette distance si grande il faut donc qu'elle soit immense : le cerveau interprète un géant lointain là où il y a une silhouette de taille normale toute proche !

Un effet de grossissement apparent semblable, purement subjectif, est observé avec la lune qui semble beaucoup plus grosse quand elle vient de

se lever et qu'elle permet à l'œil de la voir en même temps que le paysage. Plus haute dans le ciel son diamètre nous paraît nettement moindre.

Est-ce la bonne explication ? Certains en doutent et émettent des réserves car on a photographié des spectres du Brocken qui apparaissent au niveau du sol, en pleine campagne et les ombres sont véritablement démesurées !

Autres phénomènes étranges, ceux faisant apparaître les boules de feu : foudre en boule et diverses autres manifestations semblables.

Là, la littérature est inépuisable et c'est par milliers que les témoignages se chiffrent. Aussi le rapport les suppose acquis et ne traite que des cas assortis de conditions encore plus inexplicables.

Tel celui des « boules de feu puantes ».

C'est toujours le passage d'une boule de feu consécutive à la chute de la foudre mais dont l'explosion ou la disparition subséquente laisse un nuage de vapeur jaunâtre, voire de poussières et une odeur acide que certains chimistes identifient aux vapeurs nitreuses.

Dans un tel cas du 25 juillet 1889, un chimiste a soumis au témoin une composition d'air dans lequel il avait inclus du tétroxyde d'azote : le premier échantillon très dilué ne lui donna pas l'impression qu'il avait ressentie. Mais avec un taux beaucoup plus élevé, le témoin retrouva l'odeur et la couleur orangée dont sa maison avait été remplie sous forme de vapeur.

Les buissons ardents

Dans un autre cas du 8 novembre 1930, une boule de feu identique dans sa description à la précédente (une balle irradiante de dix à douze centimètres de diamètre qui tourne sur elle-même à vive allure), laissa après son départ — non explosif — une fumée semblable à une légère brume et dont l'odeur n'était nullement sulfureuse comme le disent les témoins sans culture, mais « avec un arrière goût acide » qui est bien celui des vapeurs nitreuses.

Dans l'ordre des phénomènes atmosphériques de nature électrique il faut citer également les « buissons ardents ».

Il se traduit par la vision, à distance, de flammes qui embrasent des touffes de végétation et principalement de haies. Un véritable feu sans fumée qui semble brûler en un incendie fort spectaculaire. Quand les témoins courent vers ces foyers pour les éteindre... ils ne constatent rien une fois parvenus sur les lieux même. S'ils retournent à l'endroit où ils se trouvaient lors de leur observation, ils revoient la même apparence : les buissons « brûlent » à nouveau.

Ce phénomène évoque celui des aigrettes d'étincelles électriques d'origine statique, tels les feux de Saint-Elme. Mais là aussi, il paraît bien que les sens soient abusés par un mécanisme qui reste fort mystérieux.

Plus concrets parce que palpables et analysables sont les phénomènes de chutes de substances incroyables.

On a, par exemple, les météores gélatineux. Divers témoignages concordants font état de la découverte, après la chute d'un météore lent, très brillant, d'une substance dont la consistance est celle du savon mou, d'odeur nauséabonde, qui s'évapore ensuite, au contact de l'air en ne laissant qu'un faible résidu poudreux.

Météores de gélatine et grelons... peints

On ne compte pas, tant ils sont nombreux, les cas où de telles substances gélatineuses tombent au sol avec des pluies et des tornades. Le catalogue des substances accompagnant ces chutes est des plus copieux, allant des chutes de pierres à celle de poissons, de grenouilles et de blocs de glace de vingt kilos et davantage. Sans compter les « grêlons peints » sur lesquels les témoins voient des dessins qu'ils interprètent selon leur mentalité propre : images saintes ou démoniaques la plupart du temps !

La lecture de ces deux siècles de témoignages sur des événements insolite est à la fois passionnante et irritante.

On en tire l'impression double qu'il reste dans la nature une foule de phénomènes incompris et à tout le moins fort mal connus, mais aussi que la vision des choses par l'homme est éminemment subjective.

On serait tenté de dire que notre intellect interprète les faits avant même qu'il les observe. Que quelque chose d'insolite survienne à l'improviste et instantanément nos sens transmettent au cerveau des signaux qu'il reçoit en en faussant la valeur réelle. Soit qu'il amplifie, soit qu'il déforme, soit encore qu'il les compare abusivement à ce qu'il sait déjà.

Toute une mécanique mentale subtile, bien mal connue encore, entre en jeu dans les cas inhabituels d'observation et ceci doit nous faire tenir sur nos gardes quand nous abordons les domaines d'observation en marge des faits bien connus et bien expliqués.

C'est ce qui explique énormément, en les rendant passionnels, les problèmes posés depuis une trentaine d'années par les multitudes d'observations « d'objets » non identifiés, dans le ciel comme au sol. Seules les statistiques peuvent permettre de dégager des lignes de force parlantes dans un ensemble dont chaque élément individuel est nécessairement douteux, de par son caractère même.

L'étude des phénomènes étranges mérite d'être entreprise et poussée aussi loin que possible ne serait-ce que pour en tirer de passionnantes conclusions sur le psychisme humain.

Charles-Noël MARTIN ■

L'HOMME QUI REDÉCOUVRIT LE CHARBON

Membre de la Royal Society, Chef de la Mission Nucléaire d'Harwell, Professeur à Cambridge, grand spécialiste de l'énergie nucléaire, Otto Frisch a imaginé il y a plus d'un an cette histoire de science-fiction, dont l'ironie voile à peine la moralité... et que l'actualité éclaire d'un jour cruel.

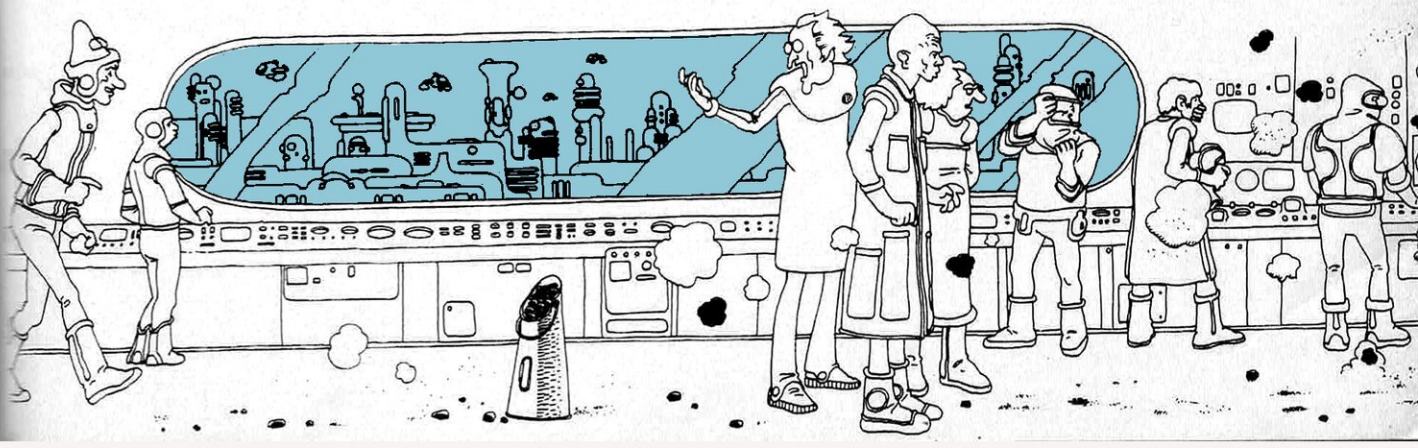
C'était en l'an 3973 : toute l'énergie dont le monde a toujours eu un besoin croissant y était dispensée par la seule source possible : l'énergie nucléaire. Chaque nation avait ses centrales électronucléaires et tout, absolument tout découlait de l'uranium, du thorium et du plutonium, par un réseau de réacteurs de types divers, de la simple chaudière à la pile surrégénératrice.

Au total, les 1 575 nations présentes alors à l'ONU — chaque pays s'étant morcelé en ses provinces qui avaient recouvré leur indépendance au cours des terribles guerres autonomistes entre 1985 et 2178 — au total, donc, ces 1 575 nations totalisaient 125 694 réacteurs en marche.

Certes, cette génération particulière de l'énergie avait bouleversé totalement l'équilibre des forces. Dans l'ancienne Francia, la république d'Auvergne tenait la dragée haute à ses voisins, en particulier l'Etat du Languedoc des nouveaux Comtes de Toulouse, parce que l'uranium du Limousin (une des provinces de l'Auvergne) lui assurait une hégémonie de fait contre laquelle les sables thorifères de Gruissant ne pouvaient pas grand-chose. De même, le royaume des Evêques de Bretagne écrasait complètement la République populaire démocratique du Bassin Parisien, qui n'avait que de la craie à sa disposition, alors que la Bretagne pouvait extraire son uranium des roches granitiques.

Seulement tout a une fin. La Bretagne en était à concasser ses derniers menhirs et l'usine de la Hague, après deux millénaires de bon et parfait fonctionnement présentait des signes évidents d'essoufflement.

Et puis, ce qui manquait, c'était une source d'énergie de petite dimension. Le monde se ruinait à construire des petits SNAP, réacteurs nucléaires miniaturisés, mal adaptés à leur usage limité.



Tous les laboratoires du monde civilisé étaient sur les dents. Ceux de la Patagonie rivalisaient d'ingéniosité avec l'Université de Papouasie. L'Institut des techniques d'Avant-Garde du royaume des Touareg avait mis ses espoirs dans la fission de l'élément 143 nouvellement synthétisé, dont la capacité énergétique était douze fois celle du plutonium. Mais c'était encore et toujours la fission ; on n'en sortait pas.

D'Amérique, de Russie, de Chine, il n'y avait plus rien à attendre, ces pays n'existaient plus, ils s'étaient mutuellement anéantis lors de la Troisième Guerre mondiale, par armes B et C en 2026 (les armes A avaient été proscrites et détruites peu avant).

Il fallut que ce soit encore d'un pays sous-évolué que l'idée géniale vint. Le vieux condominium England, avec ses régions autonomes, arriéré, resté au stade de l'an 2500, désuet, étouffé de traditions, maintenait vivace quelques équipes de chercheurs en signe de modernisme qui n'abusait personne pas même l'Etat le plus riche et le plus puissant du monde : la Rhodésie.

C'est un chercheur chevronné de 117 ans, un nommé O. Frisch, qui avait passé toute sa vie sur les réacteurs nucléaires, qui découvrit une solution révolutionnaire.

Il retrouva un jour, en rangeant de vieilles archives, un cahier de jeunesse, aux feuillets magnétiques encore intacts, bien qu'un peu raccornis aux angles après 112 ans.

Tout attendri de revoir ces vieux souvenirs, le vieil homme se dirigea vers le meuble universel et y glissa le cahier pour réentendre, si longtemps après, des phrases sussurées par une voix féminine, sous l'oreiller, pendant que l'enfant dormait.

Les yeux fermés il souriait en écoutant cette litanie scandée :

l'énergie c'est la vie
la vie c'est l'énergie
l'énergie a mille visages
elle se transforme
tour à tour nucléaire, puis
mécanique, radiante, calorifique
quelquefois chimique...

« Quelquefois chimique ». Tiens !, il l'avait oublié, ce vieux mot. C'est vrai : l'énergie chimique, une curiosité de laboratoire que l'on montrait alors aux gosses...

Le subconscient de O. Frisch, alerté, se mit en route. Et, deux mois après, le savant fit sensation en proposant au Comité scientifique central lunaire, siège central de l'ONU, un projet révolutionnaire qui bouleversait complètement les données de l'impasse énergétique mondiale.

Il avait cherché dans de vieux grimoires de papier, dont il restait quelques exemplaires à la Bibliothèque d'Alexandrie (où tous les rares écrits d'avant l'an 2000 se trouvaient précieusement réunis), quels étaient les corps susceptibles d'une transformation chimique.

Et il avait trouvé que le diamant, dont les pré-anciens faisaient des bijoux, étaient capables de brûler à l'air libre. Une réaction d'oxydation : oxygène plus diamant à haute température donne gaz carbonique, eau et chaleur.

De la chaleur, comme la fission !

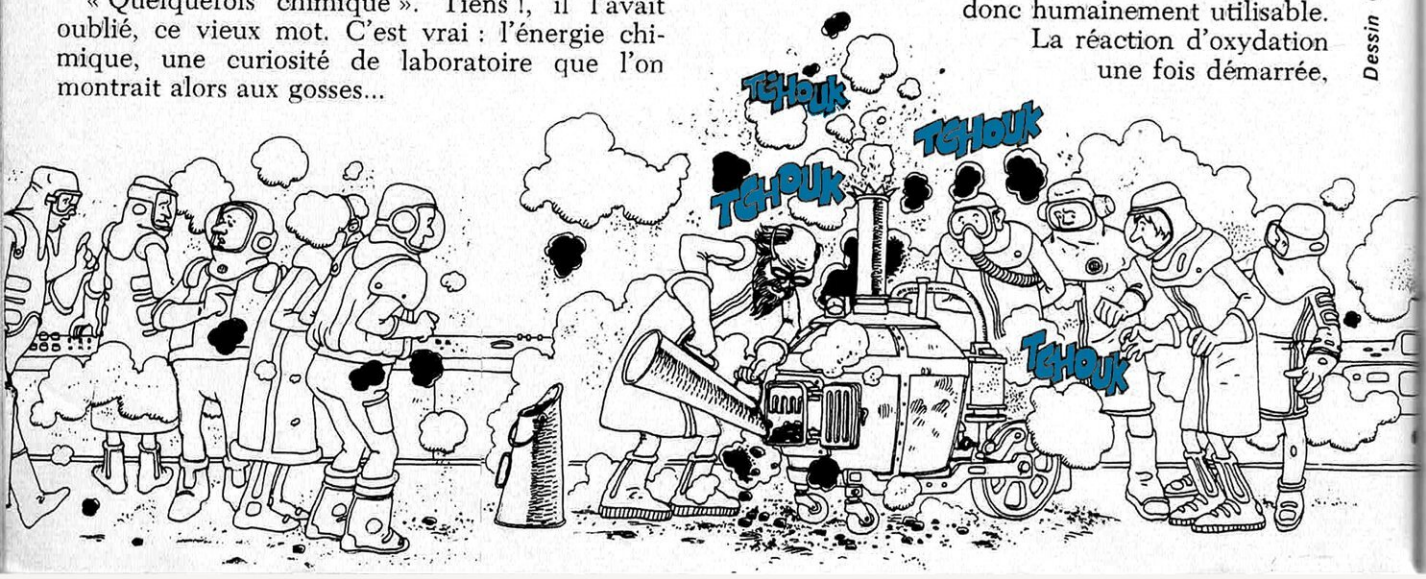
Certes, l'énergie était infime : 0,0000001 mégawatt/jour par gramme de diamant. Seulement, des diamants, il était possible d'en synthétiser des quantités immenses. Il suffisait de métamorphoser le charbon dont la terre regorgeait.

A ce propos, les anthropologues prétendaient que l'industrie du diamant avait déjà été amorcée par l'humanité et ils donnaient pour preuve des vestiges équivoques de forages, puits et boyaux souterrains dans certains pays où, coïncidence, le charbon était effectivement plus abondant. Mais cette théorie était contestée, à juste titre. Il est beaucoup plus probable que ces galeries souterraines répondaient à un rite religieux, sans doute démoniaque.

Quoi qu'il en soit, la production d'énergie par la réaction en chaîne d'oxydation du carbone était effectivement dans le domaine des possibilités, au moins théoriques.

La réaction, démarrée dans un cœur réactif, consistait à mettre en présence le carbone et l'oxygène. Les calculs montraient que la masse critique était sans doute petite, bien que difficile à déterminer exactement. Mais, selon les hypothèses envisagées, cette masse critique pouvait être comprise entre un kilo et une tonne, donc humainement utilisable.

La réaction d'oxydation une fois démarrée,



Dessin Cl. Lacroix.

un mécanisme d'autoproduction, une réaction en chaîne, devait assurer son entretien. En effet, la théorie montrait que les parcelles incandescentes devaient se détacher des fragments portés à haute température et allumer la réaction de proche en proche sur les morceaux non encore allumés.

La théorie de cet effet était beaucoup plus compliquée que celle de la réaction en chaîne des fissions, si simple, si claire et d'un traitement mathématique immédiat. Néanmoins, tout portait à penser que l'empirisme expérimental pourrait apporter un élément de réponse.

Il fallait procéder avec énormément de précautions : forer un laboratoire souterrain, y construire une cuve, la remplir de carbone à l'état pur, insuffler l'oxygène et procéder par paliers successifs de température.

Un point controversé apparut aussitôt : la forme à donner aux éléments « combustibles ». Des barres, dirent les uns, des petits sphères dirent les autres. La forme ellipsoïdale parut devoir être viable.

Les trouble-fête

Mais la sécurité imposait d'avoir un dispositif d'arrêt immédiat en cas d'emballement de la réaction. Ce problème demanda beaucoup de travail et c'est un jeune chercheur qui proposa une solution fort astucieuse : construire un réservoir d'eau au-dessus du cœur réactif et, par une trappe commandée par un thermostat, noyer instantanément la cuve.

Restait deux questions à régler. La nature du fluide caloporteur et l'angoissant problème des émanations polluantes.

Un fluide capable d'emporter les calories dégagées posait là un problème quasi insoluble. En effet, faire circuler de l'eau à l'intérieur du cœur était impossible, puisque c'était précisément ce que l'on avait trouvé pour éteindre la réaction d'oxygénation en cas d'emballement. Alors ? Un gaz ? Impossible aussi, puisque l'oxygène devait déjà circuler. Davantage d'oxygène rendait la réaction explosive et un autre gaz, tel l'azote ou l'hélium, aurait fait diminuer la criticalité déjà si problématique.

Il fallut une bonne année de longues discussions pour que les technologues s'enhardissent à tenter l'expérience en se basant sur le *principe de rayonnement*. Le calcul montrait que le cœur, atteignant une température de 2 000° au moins, allait se mettre à *rayonner*, comme une étoile, et que ce rayonnement absorbé par les parois du cœur (qui avait reçu le nom curieux entre temps, de *chaudière*, par le fait justement que c'était un milieu très *chaud*) pouvait diffuser ensuite par conduction. D'où possibilité de faire circuler de l'eau ou tout autre fluide, à l'*extérieur* du cœur, pour emporter les calories.

Mais les esprits chagrins affirmèrent qu'aucun alliage ne tiendrait le coup soumis à des conditions physiques si exceptionnelles : haute température, oxygénation, chocs répétés de millions d'escarbilles enflammées, tout cela allait désagréger la paroi de la chaudière à brève échéance.

Par contre, un avantage considérable résidait dans l'absence de rayonnement pénétrant. Plus de protection de béton épais, encore que les biologistes se soient aussitôt inquiétés des effets mal connus du rayonnement infra-rouge pour les travailleurs à proximité. Coups de chaleur, peau qui pèle, cornée atteinte, fièvres artificielles, autant d'effets immédiats à prévoir. Sans compter les effets *différés*, à très long terme, sur les organes génitaux mâles dont on sait la vulnérabilité à une augmentation de température.

Restait, nous l'avons dit, les émanations. Une quantité énorme de gaz carbonique, une quantité moindre d'oxyde de carbone, très dangereux, des vapeurs sulfureuses venues des impuretés contenues dans les gisements de carbone. Tout ceci déversé dans l'atmosphère, sans contrôle, voilà qui nécessitait une politique de secret vis-à-vis des populations. Il fallut même prévoir la constitution d'organismes nouveaux, type relations publiques et informations pour la presse, afin de « rédiger automatiquement les démentis » et « affirmer le contraire » en vue des campagnes prévisibles d'opposition d'une opinion publique trop vigilante. Ainsi qu'un discret service de « dressage » ou même de cassage de reins » pour les scientifiques trop lucides ou courageux qui tenteraient d'alerter le vulgum pecus de ce qui se tramait.

. . . . . .

Le professeur Frisch, en cette année de grâce 1973, commençait à s'agiter très fort : son rêve se transformait en cauchemar.

Son homologue de l'an 3973 venait d'inventer une machine diabolique, un fléau ambulant : la chaudière à propulsion. On était arrivé à miniaturiser à l'extrême le réacteur à charbon (plus besoin de le transformer au préalable en diamant) et à le loger sur un châssis avec des roues. Le tout roulait sur deux longues tringles de métal qui se prolongeaient à l'infini, en tirant des compartiments où des hommes et des femmes s'entassaient. Les ingénieurs avaient réalisé le miracle de tirer de l'énergie si diluée : 0,0000001 mégawatt-jour par gramme, une énergie condensée capable de tirer ses milliers de tonnes à l'effrayante vitesse de cent kilomètres à l'heure.

Le tout au prix d'un bruit infernal, d'un panache de fumée polluante terrible et la nécessité ruineuse de construire de part et d'autre un mur épais pour protéger les riverains des emballements toujours possibles de ces chaudières capricieuses, véritables bombes prêtes à exploser à chaque instant. L'humanité était vraiment folle de se confier ainsi à des inventions démesurées.

Le professeur Frisch s'éveilla complètement, en proie à la terreur de cette vision infernale...

Lancelot HERRISMAN ■

HORMONE SEXUELLE CONTRE LA CALVITIE

Deux médecins français ont découvert l'enzyme qui contrôle la pousse des cheveux et dont l'excès provoque leur chute. Remède : une lotion à base de progestérone qui inhibe l'action de l'enzyme.

Contre la calvitie, on ne pouvait jusqu'ici pratiquement rien, car elle était d'origine génétique, donc inscrite au programme de la vie. Aujourd'hui, il y a un espoir : deux médecins français, le Dr J.L. Cherif-Cheikh (Hôpital Saint Louis, Paris) et le Dr B. de Lignières (Hôpital de la Salpêtrière, Paris), ont réussi à démonter le mécanisme génétique à l'origine de la calvitie et à le réparer. Cette découverte n'en est encore qu'au stade expérimental mais elle a cependant déjà fait ses preuves : des hommes condamnés à être chauves, ont réussi à conserver leurs cheveux.

Le remède, non encore commercialisé, et qui se présente sous forme d'une lotion, est à base d'une hormone sexuelle, archiconnue, que nos deux médecins prétendent inoffensive : la progestérone. Pour comprendre son action, il faut démonter le moteur qui actionne la pousse des cheveux.

C'est dans une molécule d'acide désoxyribonucléique, contenue dans les cellules des follicules pileux que se trouvent les premiers rouages du moteur : ce sont les gènes. Or, leur dérèglement entraîne la production par la glande sébacée d'un corps gras ou sébum, qui provoque la chute des cheveux. Ce dérèglement des glandes sébacées, une fois amorcée, aucun traitement jusqu'ici n'avait pu l'arrêter.

Pour stopper la mécanisme de la chute et le remettre sur la bonne voie, il fallait trouver la pièce déficiente et la réparer. Les Drs Cherif-Cheikh et de Lignières se sont aperçus que l'activité des glandes sébacées au niveau du cuir chevelu, comme d'ailleurs sur toute la surface de la peau, est contrôlée par une hormone dite androgène : la dihydrotestostérone. Lorsque son taux est normal les cheveux poussent normalement. Au contraire, lorsqu'elle est en excès, les cheveux tombent. Or cette hormone, fabriquée dans les glandes sébacées est le résultat d'une réaction chimique entre une autre hormone androgène, la testostérone (fabriquée par les testicules) et une enzyme, la 5 alpha-réductase.

Cette enzyme, fabriquée par les gènes des cellules des follicules pileux est le principal facteur de l'équation qui règle la pousse et la chute des cheveux. Ainsi, lorsqu'elle est absente, les cheveux ne peuvent pas pousser et au contraire lorsqu'elle est en excès, elle fabrique trop de dihydrotestostérone et de ce fait trop de sébum ce qui provoque la chute des cheveux. C'est en tout cas ce que l'on constate chez les hommes et les femmes atteints de calvitie.

Comme il fallait s'y attendre, cette enzyme est répartie dans la peau, non pas au hasard, mais selon une cartographie très précise, qui dépend en partie de facteurs raciaux et familiaux, et qui recoupe exactement les zones où les poils sexuels poussent, où le sébum est abondant, et où les cheveux tombent. Alors qu'au contraire, les régions glabres et sans activité sébacée, sont très pauvres en 5 alpha-réductase.

Enfin, signalons que cette enzyme transforme non seulement la testostérone, principale hormone androgène chez l'homme, mais aussi la déhydroépiandrostérone et surtout la delta 4 androsténédione, hormones androgènes sécrétées en abondance par les glandes surrénales et les ovaires d'une femme normale.

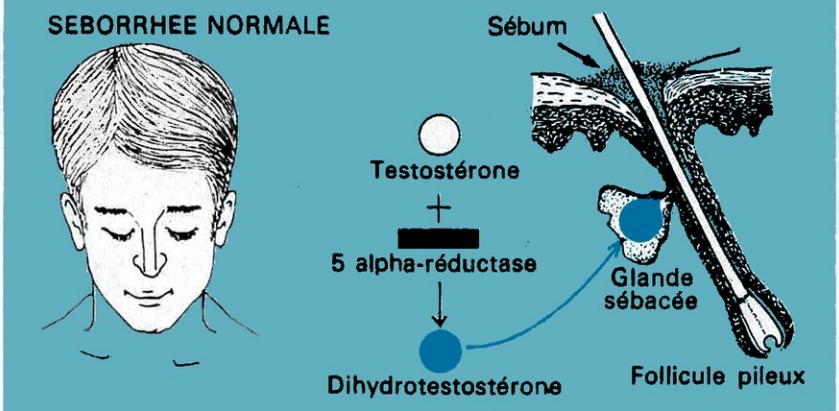
La transformation de la testostérone en dihydrotestostérone, confère à celle-ci une activité biologique environ 3 fois supérieure à celle-là, ce qui permet de conclure que la dihydrotestostérone est l'agent actif utilisé au niveau de la cellule. Certes, une telle transformation n'est pas le fait unique de la testostérone. Dans l'organisme on connaît d'autres substances qui subissent une transformation préalable. Par exemple, la vitamine D, pour être active doit être transformée en un métabolite qui agit au niveau du tissu cible : l'os en particulier.

Par ailleurs, la transformation de la testostérone en dihydrotestostérone n'est pas le seul apanage de certains territores de la peau, mais se produit aussi au niveau d'autres organes comme la prostate, les vésicules séminales, l'hypothalamus, les conduits génitaux enbryonnaires. Et comme il fallait s'y attendre, dans ces organes on a décelé la présence de 5 alpha-réductase nécessaire à la transformation.

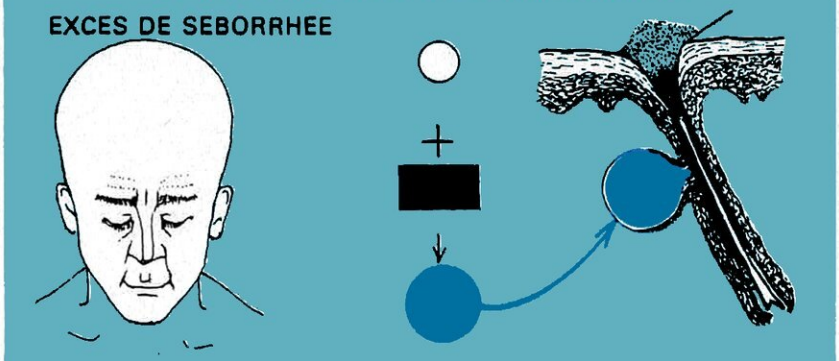
Le cheveu, s'il a des constituants chimiques assez voisins de ceux du poil, a cependant une évolution biologique tout-à-fait inverse au poil dru. En effet, toute une série de travaux ont montré que si la dihydrotestostérone favorise la croissance du poil, en particulier au niveau de territoires sexuels, elle a une action contraire sur le cheveu puisque, comme on l'a déjà dit, elle freine sa croissance et entraîne une sécrétion abondante de sébum par les glandes sébacées.

Comme la production de dihydrotestostérone est fonction de la 5 alpha-réductase, le traitement logique pour assurer une

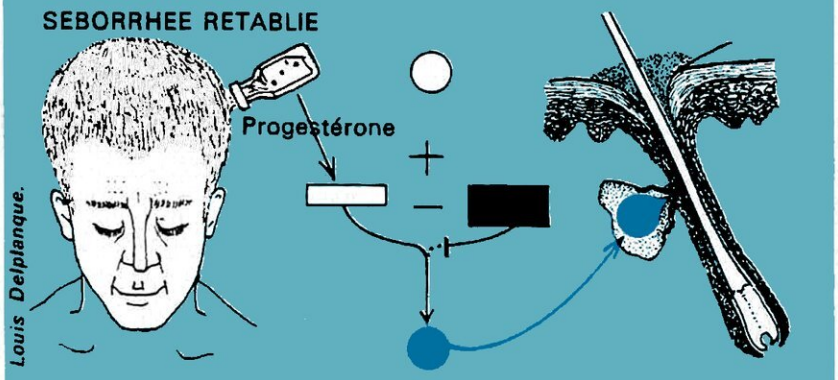
LE MÉCANISME DE LA LUTTE ANTI-SÉBUM



Si la glande sébacée sécrète un taux normal de sébum, les cheveux poussent bien. Or cette sécrétion du sébum est contrôlée par une hormone, la dihydrotestostérone produite par action de la testostérone sur la 5 alpha-réductase.



Au contraire, chez les chauves, l'excès de sécrétion de sébum entraîne le dépérissement des cheveux. Le sébum en excès est dû à un dérèglement génétique et héréditaire de la sécrétion d'enzyme 5 alpha-réductase. De ce fait, par réaction en chaîne, trop de dihydrotestostérone et de sébum sont fabriqués.



Louis Delplanque.

Pour réparer la « mécanique » et assurer la bonne pousse des cheveux, il faut contrecarrer l'action de la 5 alpha-réductase. C'est le but de la progestérone qui agit en tant que compétiteur de cette enzyme.

bonne pousse des cheveux et de ce fait prévenir la calvitie, est d'empêcher l'enzyme 5 alpha-réductase de se lier à la testostérone afin d'inhiber la formation de dihydrotestostérone. Autrement dit, il faut empêcher la 5 alpha-réductase d'agir.

La progestérone est le meilleur inhibiteur connu de cette activité. Cette hormone, que l'on appelle aussi hormone de la gestation, est formée à des périodes déterminées dans le follicule, le corps jaune et le placenta et elle est ensuite éliminée. Normalement son action physiologique est de préparer la paroi de l'utérus à recevoir le fœtus. Bien qu'on ait d'abord accusé cette hormone d'être virilisante, à la suite de certains quiproquos qui l'avaient fait confondre avec des progestatifs de synthèse, tous les travaux confirment aujourd'hui son innocuité.

La progestérone est un compétiteur de la 5 alpha-réductase, c'est-à-dire qu'elle prend la place de l'enzyme mais n'a pas son action. De ce fait, la dihydrostestostérone n'est pas fabriquée.

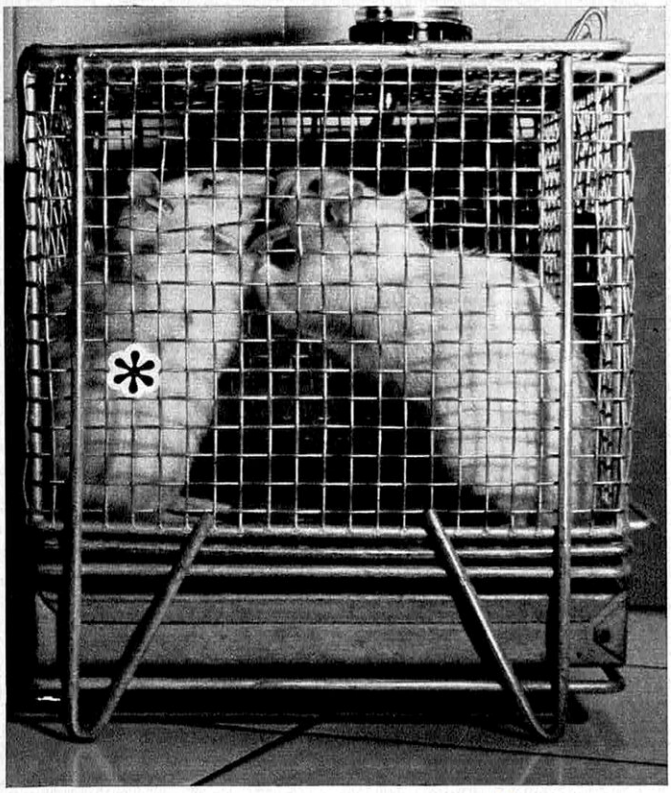
Le Pr Mauvais-Jarvis (Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière) a montré que la progestérone pouvait être appliquée sans danger sur la peau, où elle est capable d'abaisser de plus de 80 % la formation endogène de dihydrotestostérone, car son action est exclusivement locale. C'est donc un excellent anti-androgène qui peut être utilisé aussi bien chez l'adolescent que chez l'adulte, sans risques de modifications ni des organes génitaux, ni de l'activité sexuelle, ni de la puissance musculaire. Chez la jeune fille ou chez la femme, elle peut être appliquée tous les jours, même pendant les règles, sans modifier la durée du cycle.

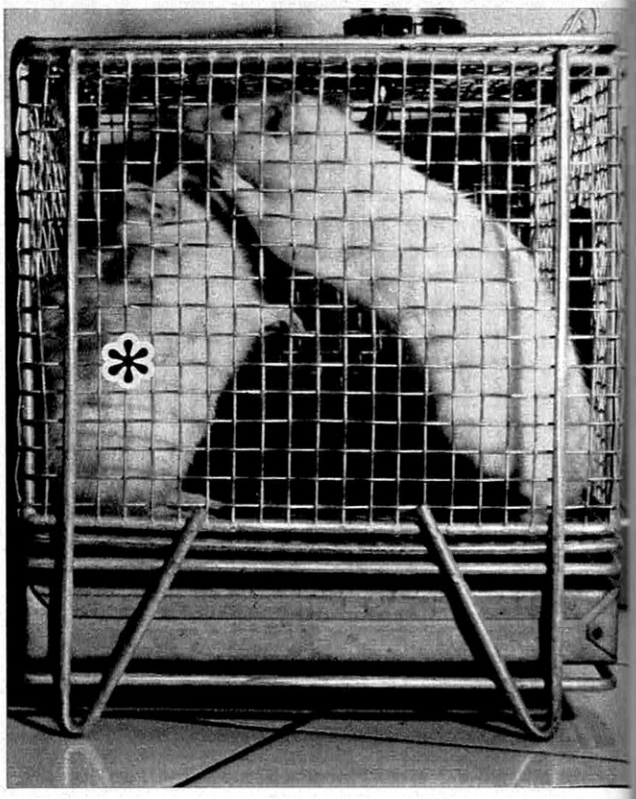
Comme la progestérone agit en inhibant la 5 alpha-réductase, un succès thérapeutique de la calvitie ne se conçoit que si le traitement est continu. La durée d'action d'une application étant de 48 heures, le traitement doit être répété au minimum un jour sur deux.

Le Dr Cherif-Cheikh, a expérimenté une solution hydro-alcoolique de progestérone à 0,5 % chez 60 patients (53 hommes, 7 femmes) atteints de séborrhée intense, tenace et continue, et chez lesquels toutes tentatives médicamenteuses ou cosmétiques, avaient au préalable échoué. La solution de progestérone leur a été appliquée directement sur le cuir chevelu, tous les deux jours durant des périodes allant de 3 mois à 2 ans. Résultats : chez les hommes, 45 sur 53 (soit 85 %) ont eu un important ralentissement de la sécrétion séborrhéique avec diminution très nette de la chute des cheveux. Par contre chez 7 autres, le traitement n'a donné aucun résultat et a été arrêté. Enfin, un seul patient, a eu des démangeaisons du cuir chevelu.

Chez les femmes, même succès, le ralentissement de la séborrhée et de la chute des cheveux, a été très net dans 5 cas (70 %) et nul dans seulement 2 cas.

Pierre ANDÉOL ■





UNE PRISE DE CATCH POUR EMPÊCHER LE RAT DE BOIRE L'EAU EMPOISONNÉE

Le rat « naïf » (étoile) vient d'être introduit dans la cage. Il a soif. Premier réflexe, il se dirige vers l'embout du biberon pour boire l'eau sucrée (1). Aussitôt l'autre rat flaire le danger. Il a déjà bu de cette

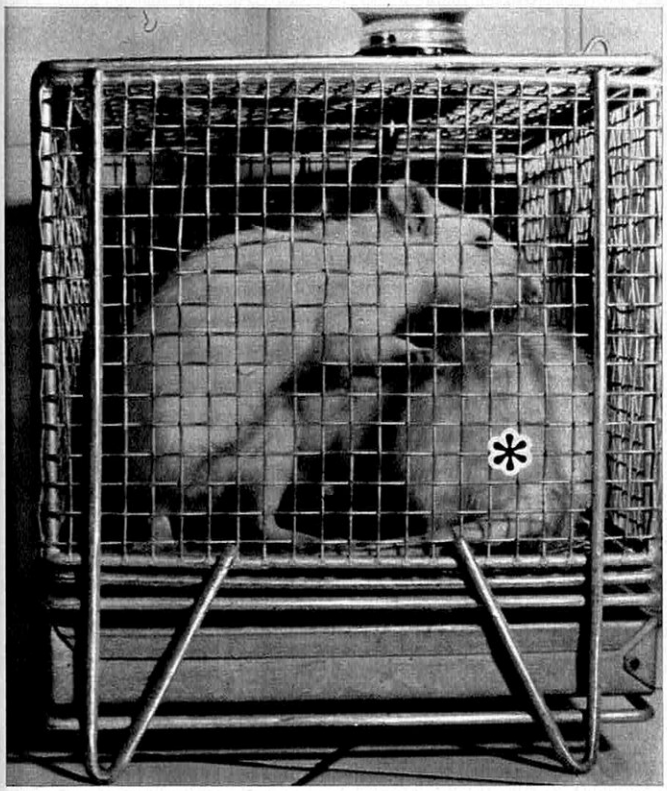
INTELLIGENT... COMME UN RAT!

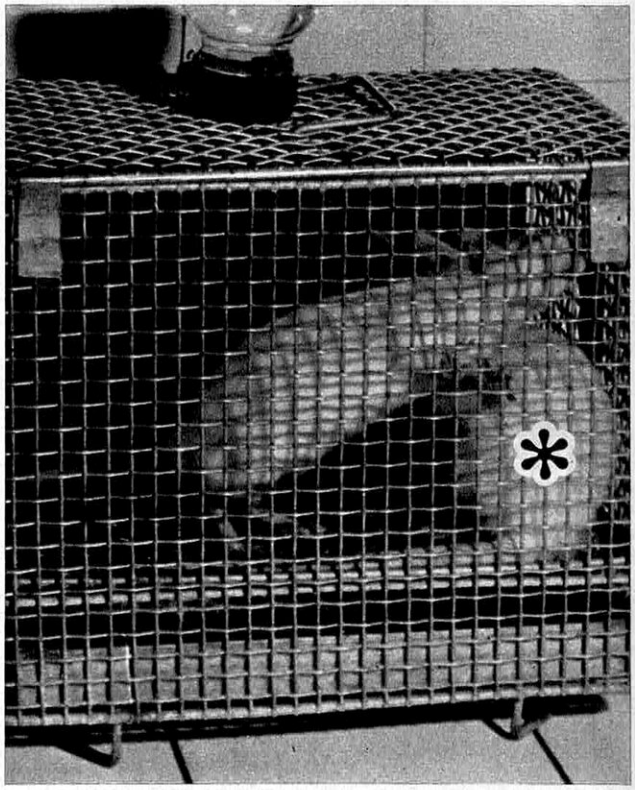
On discutera longtemps des fondements de l'intelligence... mais une curieuse expérience faite au Collège de France démontre que les rats sont capables de raisonner et d'agir.

Le rat est plus qu'astucieux, il est intelligent. Quand on lui tend un piège, il s'y laisse prendre une fois mais pas deux et ensuite informe ses congénères du danger. Comment ? En leur barrant de force le passage. Cela peut paraître étonnant, mais on ne peut le contester : tous les gestes ont été filmés par des chercheurs du Collège de France, les Drs J. Danguir et S. Nicolaïdis. Le film, qui a été présenté récemment à l'Académie des Sciences, a pourtant laissé les savants sceptiques. Bien qu'ils n'aient pas nié le fait de la protection contre le danger, ils ont refusé d'admettre qu'il s'agissait là d'un acte intelligent. Que veulent-ils donc de plus ? Pourtant nos savants devraient tout de même reconnaître que la bataille qu'ils livrent aux rats depuis des siècles, a toujours fait un vaincu : eux. La guérilla menée contre les rats a toujours été d'un très haut niveau intellectuel. Bien sûr au début, parce qu'on mésestimait l'ennemi, on a cru qu'un simple piège à ressort pouvait faire l'affaire. Il a fallu très vite déchanter. Seuls les rats débiles ou casse-cou s'y laissaient prendre. Quant aux rats intelligents ils jouaient autour du piège. Les savants ont alors eu l'idée de répandre sur les lieux fréquentés par les rats, de la nourriture additionnée de poison. Les rongeurs ont d'abord cru que les humains faisaient un geste en leur faveur. Ils ont accepté l'invitation qui s'est terminée par une hécatombe. Depuis, lorsqu'un tel « cadeau » se présente, les rats s'y prennent à deux fois. Ils délèguent d'abord un goûteur qui a une chance sur deux de s'en tirer.

Pour déjouer cette ruse, les savants ont mis au point des poisons à retardement, les anticoagulants dont le plus efficace est le coumafène. Ces poisons, comme leur nom l'indique, empêchent le sang de se coaguler et provoquent des hémorragies internes. Comme la mort survient longtemps après, les rats sont dans l'incapacité de connaître la cause de leur empoisonnement. Avec les anticoagulants, les savants ont cru tenir l'arme définitive. Bientôt, deux faits sont venus coup sur coup leur démontrer qu'ils devaient revoir de fond en comble leur technique de la guérilla, et procéder à leur autocritique.

Tout a commencé par un fait étonnant. Il y a quelques années, en Angleterre, une fermière, Mme Chapman découvre avec stupeur que les rats qui fréquentent son grenier sont plus gaillards que jamais, alors qu'ils se sont rempli l'estomac de grains additionnés





eau et elle l'a rendu malade. Aussi pousse-t-il le rat non averti afin de l'empêcher de boire (2). Celui-ci ne comprend pas : il croit que son congénère fait ce geste pour l'embêter. Il résiste (3). L'autre lui fait alors une prise et le neutralise au sol (4). C'est pour son bien.

de coumafène. Après de multiples analyses, les savants découvrent le pot aux roses : les rats ont subi une mutation génétique, laquelle rendait possible l'assimilation du poison. La Nature était venue au secours des rats.

Les rats résistants au coumafène sont très répandus en Angleterre, mais heureusement, ils n'ont encore jamais franchi la Manche. Il n'empêche que depuis quelque temps, les services de dératisation français sont intrigués par un autre étrange phénomène. Les rats ne touchent plus à la nourriture au coumafène. Cela implique donc 1) que les rats après enquête serrée, ont réussi à démasquer l'agent de leur mort. Et que, 2) ils ont trouvé un moyen de mettre en garde leurs « copains » du danger. Grâce à l'expérience réalisée et filmée par les Drs Danguir et Nicolaïdis on a pu voir comment les rats s'y prenaient.

Trente-six rats femelles de souche Wistar, élevés en laboratoire, ont été répartis au hasard en douze groupes de trois animaux. Dans chaque cage, l'un des rats restait à jeun tandis que les deux autres devaient boire des solutions sucrées.

Les douze groupes ont été séparés en deux lots : l'un constituant le groupe d'expérience, l'autre le groupe témoin. Dans le groupe d'expérience, les rats recevaient en plus du régime sucré, une injection de chlorure de lithium qui les rendait malades, tandis que les rats témoins recevaient normalement de l'eau sucrée.

Dans le groupe d'expérience, les rats traités n'ont plus touché à l'eau sucrée. Ils ont cru que c'était elle qui les avait empoisonnés. Cette association entre l'empoisonnement et l'eau sucrée n'est pas un réflexe conditionné. En effet pour qu'un réflexe conditionné s'établisse, il faut que l'agent primitivement sans action (l'eau sucrée) soit associé plusieurs fois de suite et dans un délai très court, à l'excitant absolu (le chlorure de lithium). Or, ici ce n'était pas le cas : l'association avait été « pensée ».

Et puis les rats à jeun ont été introduits dans les cages. Chacun s'est aussitôt précipité sur le biberon contenant l'eau sucrée.

Lorsque les congénères étaient des rats témoins, pas de problème, le rat pouvait boire en toute liberté. Par contre, si les rats avaient reçu du chlorure de lithium ils empêchaient de toutes leurs forces le nouveau venu de s'approcher du biberon.

Les rats à jeun ont été ensuite mis seuls dans les cages. Ils ne touchaient plus à l'eau sucrée et préféraient se laisser mourir plutôt que d'en boire. Ils étaient avertis. Si maintenant on introduisait avec eux d'autres rats non prévenus ils étaient, eux aussi, plaqués au sol et neutralisés. La leçon avait été retenue et transmise par la manière forte. Cette expérience prouve à l'évidence que les rats sont capables de raisonner. Et encore l'expérience a été faite avec des rats de souche Wistar, réputés peu violents et pas très intelligents. Par contre, avec des rats de souche sauvage, plus dynamiques et « puncheurs » les résultats sont encore plus probants. Il serait maintenant intéressant de refaire l'expérience avec des rats ennemis, et de voir si dans ce cas, ceux qui « savent » ne seraient pas incités à pousser leurs rivaux à boire.

Pierre ROSSION ■

PRÉVOIR C'EST GOUVERNER

Le dicton ainsi inversé est mieux adapté à notre époque : ce sont en effet les «oracles» des prophètes modernes qui commandent les conditions de leur accomplissement (on fabrique des centrales nucléaires pour «coller» aux besoins «prévus» de consommation... et la consommation atteint tout naturellement le niveau prévu). Mais, bien qu'armés d'ordinateurs, nos «prévisionnistes» ne sont pas plus en mesure qu'autrefois de prédire les révolutions économiques ou technologiques de demain.

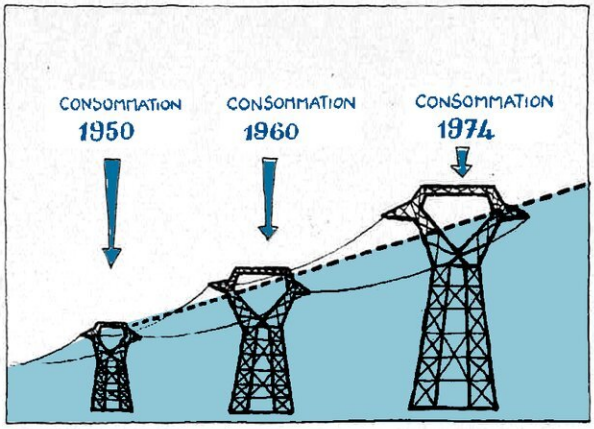
Dans 25 ans, l'an 2000 ! 25 ans, c'est peu, c'est « demain ». Un demain que tous ignorent, mais que tous supposent ou calculent, imaginent ou mesurent, devinent ou planifient, en un mot : prévoient. Pronostics, perspectives, conjectures, scénarios, projections et autres se multiplient dans le monde entier, à l'Ouest comme à l'Est. Futurologie et Prospective sont décidément les deux grandes prêtresses des années 70. La parution fracassante de « Stratégie pour demain », le deuxième rapport au Club de Rome, vient d'ajouter un titre de plus à la longue liste des best-sellers prophétiques de ces dernières années. Seul, face à la horde des « prévisionnistes », Georges Elgozy tente, dans « Le Bluff du Futur », de faire appel au bon sens pour que l'on n'oublie pas que « l'humanité ignore ce qui l'attend au premier tournant de l'avenir ».

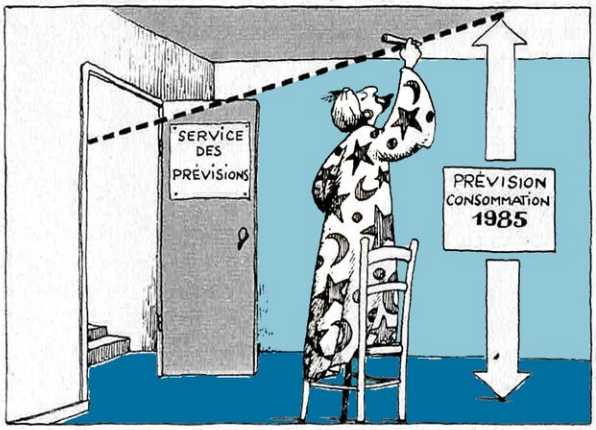
Certes, de tous temps, l'homme a rêvé de prévoir les événements. De la divination par écaille de tortue en Chine à l'oracle de Delphes, toutes les civilisations ont connu cet attrait du futur. L'inconnu fait peur et un avenir assuré, même peu réjouissant, vaut mieux qu'une angoissante incertitude. A cette éternelle question de l'Homme, les réponses furent d'abord religieuses puis philosophiques. Aujourd'hui, suivant parfaitement les trois étapes énoncées par Auguste Comte, elles se veulent scientifiques.

C'est sans doute le mathématicien français Condorcet qui, le premier, jeta les bases de la prévision moderne grâce à l'analyse statistique et l'observation des événements du passé éclairés des relations de causes à effets. Les économistes se précipitèrent sur sa lancée. Le plus célèbre en France fut Alfred de Foville avec son « Essai de météorologie économique et sociale » publié en 1888. Mais c'est le fabuleux essor économique des Etats-Unis qui allait fournir le terrain le plus propice à cette nouvelle « science ». En 1917, est créé avec d'énormes moyens matériels le Comité de Recherches Economiques de l'Université de Harvard. Fort de l'observation continue de 20 ans d'évolution économique, il définit un « baromètre » à trois niveaux : marché financier, industriel et enfin monétaire.

A cette époque, les crises économiques étaient cycliques et l'« éternel retour » était la base de toute prévision. On accorde la paternité de la mise en évidence de cette périodicité, au Français Clément Juglar, en 1856, mais n'était-ce pas ce que les Chinois anciens exprimaient par périodes Yin et Yang (expansion et contraction) ou ce que la Bible racontait avec les 7 années de vaches maigres et les 7 années de vaches grasses ?

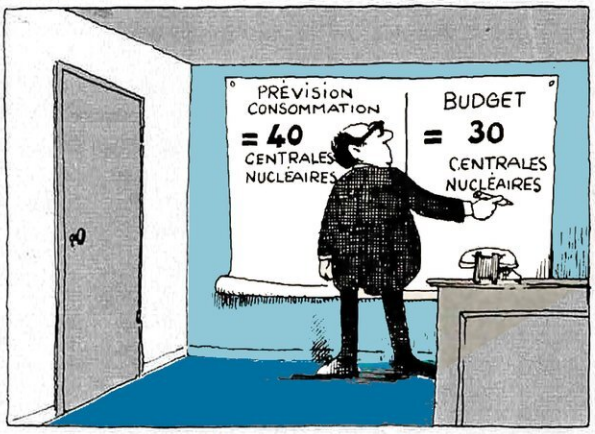
Cyclique ou pas, l'avenir réserve toujours quelques surprises. En 1908, un décret instituait en France une commission chargée d'étudier les mesures à prendre pour atténuer les chômages résultant des crises économiques périodiques. Le crédit de fonctionnement, 60 000 francs de l'époque, ne fut accordé à la commis-



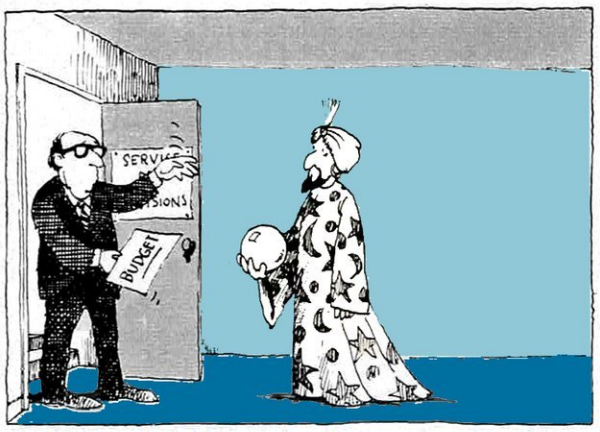


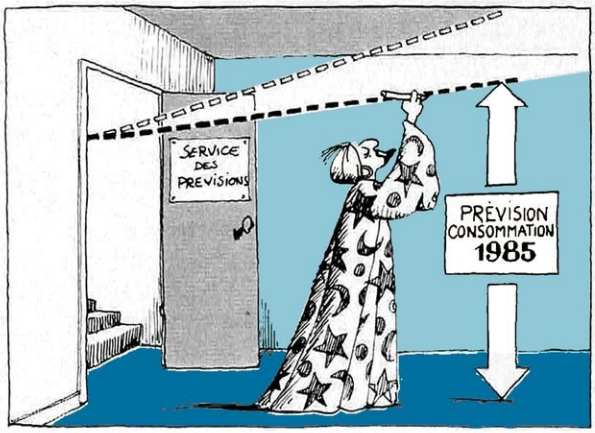
Les prévisions consistent souvent en une simple extrapolation des tendances actuelles et induisent...





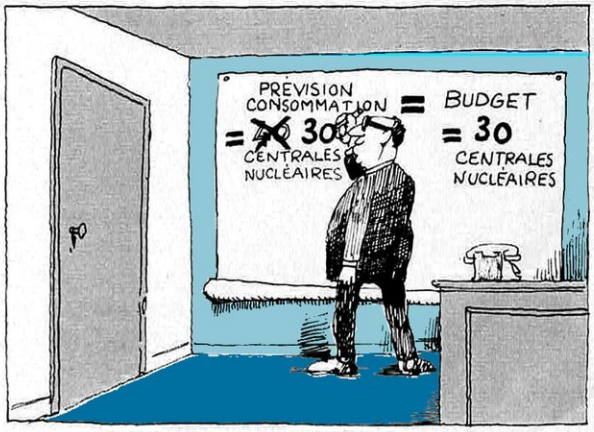
donc un futur à l'image du présent, en fonction des moyens accordés au projet. Ces « calculs »...





... éventuellement manipulés sont la caution sans recours de bien des décisions pourtant discutables...





Dessins Claude Serre

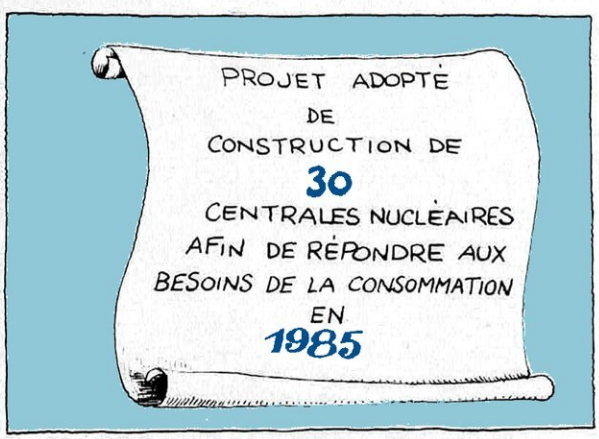
Certes, la multiplication des centrales nucléaires ou des autoroutes paraît nécessaire pour assurer la croissance folle de la consommation électrique ou automobile. Mais ces réalisations elles-mêmes induisent...

sion que le... 15 juillet 1914. Un mois plus tard, un événement « imprévisible » allait résoudre pour quelques temps tous les problèmes de chômage ! Le livre d'or de l'imprévision humaine est long. Peut-être la palme revient-elle à Louis XVI qui, un certain 14 juillet 1789, nota sur son journal... « rien ». Ou peut-être à Thiers qui voyait dans le chemin de fer, une invention « sans aucun avenir ». Ou encore au comte de Burkenhead, cet homme politique anglais qui en 1930, écrivit un livre intitulé « Le monde en 2030 ». Il y écartait l'idée d'un quelconque développement de la télévision, naissante à son époque, se demandant « à quoi pourrait bien servir une telle chose ? ». La prévision technologique n'est pas un exercice aisé et Jules Verne ou H.G. Wells valaient bien nos futurologues modernes.

Bien sûr, il est difficile de ne pas croire Herman Kahn et Anthony Wiener quand, dans leur ouvrage « L'an 2000 » ils citent parmi « une centaine d'innovations techniques très probables dans le dernier tiers du XX^{e} siècle » : « la prévision météorologique plus sûre et à plus long terme », « de nouvelles techniqnes pour préserver ou améliorer l'environnement », ou « des systèmes militaires utilisant l'espace ».

Ces hardis prophètes vont encore plus loin. Ils n'hésitent pas à annoncer, pour la technologie militaire des 10 ou 20 dernières années de ce siècle, parmi les 7 possibilités dont certaines devraient provoquer l'inquiétude : « On fera probablement quelques découvertes imprévisibles ». Madame Soleil prend tout de même un peu plus de risques en prévoyant pour 1975 que « des progrès scientifiques, non négligeables, seront enregistrés dans les domaines de l'informatique, de la télévision, des communications et transports ». Il serait consternant qu'elle se trompe tout à fait.

L'imprécision permet d'éviter les erreurs et de faire passer inaperçues les omissions. En 1937, à la demande du National Research Council des Etats-Unis, une équipe de savants sous la direction du professeur W.O. Ogburn, définissent les bases de « La Politique nationale des Tendances de la Technique ». Considérée comme la première « prévision scientifique », cette étude n'oubliait que l'énergie atomique, les calculateurs électroniques, les antibiotiques, le radar et la propulsion par réacteur ! Et pourtant à l'époque, toutes ces idées étaient « dans l'air ». Et ne pas penser à l'énergie nucléaire en 1937, alors que la première pile atomique fut réalisée en 1942, c'est ne pas imaginer en 1975, le monde technique de 1980. A plus forte raison celui de l'an 2000.



...une augmentation forcée de ces produits comme un cercle vicieux. Logiquement c'est sur cette. augmentation elle-même qu'aurait dû porter le débat

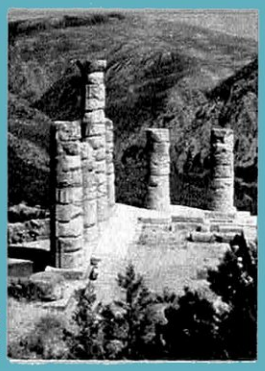
Ne pas confondre science et vision scientifique

Si la prévision des innovations est bien médiocre, il n'en reste pas moins vrai que, former des projets et des desseins étant l'une des activités préférées de l'homme, tout renseignement sur leur avenir lui est bien utile. Si l'on décide de prendre le train un jour, il est commode de connaître dès la veille les horaires de départ et d'arrivée, ou même le temps qu'il fera. Bien sûr, une grève surprise ou un anticyclone imprévu peuvent tout bouleverser, mais ces prévisions, fortement probables, sont bien précieuses pour définir son activité future. Ce qui est vrai pour un individu l'est au moins autant pour une collectivité, une société ou un état. Toute décision importante, politique, économique ou militaire est liée aux prévisions.

C'est d'ailleurs à la stratégie militaire que l'on doit, après la Deuxième Guerre mondiale, aux Etats-Unis, les premiers organismes modernes de recherche sur le futur qui fleurissent aujourd'hui par centaines dans le monde. Parmi ces précurseurs, il faut citer la Rand Corporation où l'on « jouait » au Kriegsspiel, l'ancêtre des « scénarios ». Puis apparurent la Commission pour l'an 2000 sous la direction de D. Bell et le Hudson Institute avec Herman Kahn, toujours aux U.S.A., la société pour les problèmes du Futur avec R. Jungk en Allemagne, Mankind 2000 en Angleterre et enfin le Club de Rome... en 1968. En France, les premières prévisions sur les effectifs scolaires de P. Vincent avaient été accueillies dans l'indifférence totale en 1948. Gaston Berger crée en 1957 le Centre International de Prospective et Bertrand de Jouvenel, en 1960, les Futuribles. En 1963, un Groupe 1985 naissait sous l'impulsion de Pierre Massé, alors commissaire général au Plan, et, en 1965, le ministère des Finances s'enrichissait d'une Direction de la Prévision.

Assurant avec un bel ensemble que la prévision n'est pas une science, tous ces groupes se targuent d'une « vision scientifique » des événements. De quels instruments disposent-ils donc ? Tout d'abord l'observation directe du passé. La première méthode pourrait donc s'appeler : « Il n'y a pas de raison pour que ça ne continue pas comme ça ». Méthode simple. Ce n'est pas celle qui donne les plus mauvais résultats. Il est bien connu qu'en annonçant

DE L'ORACLE DE DELPHES AU HUDSON INSTITUTE : COMMENT ON INFLUENCE LE POUVOIR



Violet



Conderc-Express

Du site de Delphes à Herman Kahn.

Sans aucun doute le plus célèbre de l'antiquité, l'influence de l'oracle de Delphes atteignit les limites du monde méditerranéen entre le VII^e^ et le IV^e^ siècle avant J.-C. D'après la légende, les vapeurs issues d'une crevasse étaient à l'origine de l'inspiration de la pythie. En fait, des études géologiques récentes démontrent l'impossibilité de telles émanations. Néanmoins, c'est vraisemblablement en état de transes que la pythie, une femme du village voisin, rendait les oracles. Ses élucubrations étaient reçues par des prêtres chargés de remettre, par écrit, leur interprétation au demandeur qui ne rencontrait jamais lui-même la pythie. Plus que des prévisions précises, l'oracle consistait surtout en conseils généralement sous forme assez mystérieuse pour laisser croire à une erreur d'interprétation en cas d'échec : « Terminal » de la pensée divine, l'oracle de Delphes joua un rôle politique déterminant pendant plusieurs siècles. Au milieu des luttes fratricides des cités, il milita constamment en faveur du panhellénisme. Grâce à sa « clientèle internationale », Delphes devint une « banque de données » unique à l'époque, qui, mieux que tous les espions, servit particulièrement la colonisation grecque.

Dans toutes les civilisations antiques on retrouve ce « pouvoir » au service du Pouvoir : la divination. Aux Indes, le chapelain royal, Purohita, prêtre brahmane, spécialiste de la science des signes, conseillait la monarchie. En Chine, où la charge de devin par l'écaille de tortue constituait une dignité héréditaire de la cour, la divination était pratiquée au nom du Roi. En Mésopotamie, d'après les archives retrouvées à Mari, le devin participait aux opérations militaires.

Plusieurs millénaires plus tard, c'est encore pour les besoins de la stratégie militaire, après la deuxième guerre mondiale, que se créent les instituts de « futurologie » qui fleurissent aujourd'hui partout dans le monde. Et c'est en définissant les scénarios d'escalade dans le sud-est asiatique, à la demande du Pentagone, que le Hudson Institute fit sa fortune. Les ordinateurs ont remplacé la pythie. Mais les grands prêtres qui « interprètent » les résultats, leur font toujours dire ce qu'ils veulent.

pour le lendemain le même temps que la veille, on est rarement accusé de se tromper plus que les services officiels de météorologie. Tout phénomène possède une certaine inertie et sauf accident, bien sûr, une tendance ne se renverse pas brutalement. Si un phénomène double d'ampleur tous les jours depuis une semaine, il y a certaines chances pour qu'il double encore entre aujourd'hui et demain. Il s'agit d'extrapoler la courbe représentative. C'est l'exercice favori de bien des futurologues, en particulier des démographes. C'est sans doute ainsi qu'a procédé le Comité d'experts désigné par la Société des Nations en 1939, pour prévoir « la population future de l'Europe et de l'Union soviétique ». Leurs prévisions pour 1970 furent publiées en 1944. Elles se vérifièrent inférieures à la réalité de 20 à 50 % pour tous les principaux pays.

Prospective contre prévision

On peut aussi « copier ». Regarder ce qui se passe chez le voisin plus « avancé ». Il est bien connu que « les Etats-Unis ont quinze ans d'avance sur nous ». C'est ainsi que les USA ont servi et servent encore de modèles pour les prévisions du monde occidental, comme la Californie et l'Est américain servent de modèles au reste des Etats-Unis. C'est sans doute pour avoir négligé cette bonne méthode que les experts français ont prévu en 1945 que le parc automobile atteindrait tout juste 2 millions de véhicules en 1970. En fait, ce fut 14 millions ! C'est parce que prévisions, et à fortiori prédictions ont tant de chances d'être fausses à court ou moyen terme et qu'elles deviennent généralement absurdes à long terme, qu'est apparue la « prospective ». Il ne s'agit plus alors d'annoncer pour une date donnée, une valeur précise pour un élément isolé, mais de proposer une vision cohérente du monde, soit probable, soit raisonnablement possible, soit souhaitable, et d'étudier les évolutions qui doivent permettre d'y parvenir. Ainsi les « futuribles » de Bertrand de Jouvenel ne représentent pas le futur, mais des « futurs possibles ».

La méthode « Delphi » connut un certain succès. « Méthode » est un grand mot puisqu'il ne s'agit que de consulter un certain nombre d'experts de chaque domaine et de leur demander ce qui risque d'arriver et à quelle date. Il suffit ensuite de classer le tout, en évitant les incompatibilités pour finalement n'obtenir... qu'une prévision globale jugée probable par un groupe d'individus.

Les programmes « Patterns » mis au point par la société Honeywell en vue de la réalisation du projet Apollo adoptent l'approche inverse. Admettant un objectif fixé, l'envoi d'hommes sur la Lune, par exemple, ils tentent de déterminer les actions à mener pour y parvenir. L'Homme n'a-t-il donc pas toujours procédé de la sorte ? Sans l'aide de l'ordinateur, il est vrai.

La méthode des « scénarios » est certes plus à la mode. C'est celle qui est utilisée par le Hudson Institute et Herman Kahn qui définit lui-même un scénario comme « un récit fictif de ce qui aurait pu se passer ou de ce qui pourrait se passer ». On ne peut pas reprocher à H. Kahn d'avoir construit en 1967 un long scénario commençant par l'envahissement du Nord Vietnam par les Américains et comprenant ensuite le succès des idées du « Printemps de Prague » en Tchécoslovaquie. C'était possible. Mais on peut lui reprocher de ne pas avoir construit un scénario, parmi tant d'autres, où les pays producteurs de pétrole décidaient d'augmenter leurs prix.

On ne prédit pas le futur : on l'invente

On s'est adjoint, pour élaborer ces scénarios, un outil supplémentaire : le « modèle », comme l'ont fait par exemple Forrester et Meadows au M.I.T. pour présenter le premier rapport au Club de Rome, « Halte à la croissance ». Un modèle est une construction théorique à partir d'un nombre limité de paramètres. Sans prétendre être une représentation de la réalité, il cherche cependant évidemment à la cerner du plus près possible. Grâce à l'énorme capacité de traitement qu'offre l'ordinateur, on peut ainsi construire des modèles complexes, tenant compte du maximum de variables et de leur interdépendance. Un modèle ne vaut bien sûr que par le nombre de ses variables. Et même, pourrait-on dire plus justement, que par la certitude qu'*aucune* variable ne manque. Le premier rapport au Club de Rome fut justement critiqué car il avait été préparé à partir d'un modèle global qui ne considérait que des moyennes mondiales. Louable intention de « mondialiser les problèmes ». Le procédé avait peut-être quelque valeur quand il s'agissait de ressources naturelles mais devenait absurde pour les hommes. Aurelio Peccei, le « père » du Club de Rome disait d'ailleurs fort bien lui-même lors d'une récente interview : « La moyenne entre un citoyen des Etats-Unis et un citoyen indien n'a aucun sens ». Pour tenter de remédier à ce défaut, M. Mesarovic et E. Pestel, les auteurs du deuxième rapport au Club de Rome « Stratégie pour demain » ont défini un modèle « stratifié » où le monde est divisé en « régions cohérentes ». Le nombre d'équations, de 480 pour le premier modèle, est passé à plus de 100 000. Sans doute l'outil s'est-il considérablement amélioré, mais aussi nombreuses soient-elles, les variantes du modèle ne sont toujours que le résultat d'un choix. Puisqu'à la fin des années 60, la Commission pour l'an 2000 ne comptait aucun écologiste parmi ses membres, il est vraisemblable que les variables représentant l'environnement eussent été négligées à cette époque.

On ne pense à l'avenir que comme on vit le présent et c'est là le défaut de toutes ces méthodes, comme c'était celui du vieux baromètre d'Harvard. Survient l'imprévisible, une crise « pas comme les autres » et les beaux pronostics s'effondrent, les scénarios se périment, les modèles ne représentent plus rien.

La prospective, pas plus que la futurologie ou la prévision n'est une science, pour l'instant du moins. Les plus honnêtes de ses adeptes le déclarent d'ailleurs franchement : « C'est une attitude d'esprit » disait Gaston Berger et Bertrand de Jouvenel précise : « Le prévisionniste qui prend soin de donner son meilleur avis ne veut pas faire croire, et doit redouter de laisser croire, qu'il existe une « science de l'avenir », capable d'énoncer avec assurance ce qui sera ». D'autres parlent d'« art » et Georges Elgozy en conclut que « deux prévisionnistes auraient aussi peu de chances d'annoncer le même avenir que deux peintres de barbouiller le même chef-d'œuvre ou deux compositeurs d'écrire la même symphonie. » Hélas, cet avertissement a bien du mal à dissiper la confusion soigneusement entretenue par certains.

Comment ces hommes, généralement des scientifiques, utilisant un langage scientifique, celui des mathématiques, utilisant des outils scientifiques tels que le magique ordinateur, ne seraient-ils pas les artisans d'une nouvelle science ? Enrichie de cette auréole scientifique, la Prévision, pourtant, n'est pas neutre. Elle se charge souvent elle-même de façonner l'avenir par une sorte de contre-réaction, de « feedback ». L'exemple le plus récent nous a montré comment l'annonce d'une pénurie possible de sucre a, en effet, provoqué une pénurie immédiate. L'effet est comparable à celui des sondages pré-électoraux. Tout en annonçant les intentions de vote, nul ne doute aujourd'hui qu'ils les modifient, bien qu'on ne sache pas très bien dans quel sens.

La prévision permet aussi d'éviter bien des débats. Les rois de Spartes ou les tyrans d'Athènes le savaient bien et utilisaient les oracles comme instruments de leurs projets personnels ou de leurs ambitions. Le procédé est toujours en vigueur. On « sait » que la consommation d'énergie va doubler en France dans les 10 ans qui viennent. Or pour arriver à ce résultat, il faut construire des centrales nucléaires. Donc, conclusion facile, on décide la construction de ces centrales et bien sûr la consommation électrique va doubler en 10 ans. Il y aura bien quelques controverses à leur sujet, mais le procès est entendu d'avance puisqu'il « faut » les construire ! Mais où est donc passé le débat sur la croissance énergétique ? Escamoté, puisque les chiffres sont « prévus » donc considérés comme « vrais ».

Les prévisions portent en elles toutes les erreurs du passé. Il n'en reste pas moins que l'Homme peut et doit préparer son avenir. Car, selon la formule du Prix Nobel Dennis Gabor : « Le futur ne peut pas être prédit, mais le futur peut être inventé ».

Alain LEDOUX ■

RECHERCHE

ALIMENTATION



Jacana

DE L'HERBE POUR LES PAUVRES

Dans les pays riches, on consacre de plus en plus de céréales à l'alimentation des animaux. Dans les pays pauvres, les hommes pourront manger de l'herbe : on vient en effet d'entreprendre des essais en Inde, pour déterminer la valeur nutritive de protéines extraites de la luzerne (ci-dessus), en tant qu'additifs alimentaires.

Les essais sont entrepris par le Dr Rajammal P. Devadas, directrice du collège de Sri Avinashilingam (Coimbatore) sur 300 enfants divisés en quatre groupes de 60. Chaque groupe aura un régime de base traditionnel, mais enrichi de façons différentes. Pour l'un des groupes, on ajoutera à la ration quotidienne 15 g de « protéines vertes » de luzerne (ou alfalfa), graminée adaptable à une variété de sols et de climats.
Tous les enfants seront soumis à des tests et examinés par des pédiatres. Si les résultats sont bons, le Dr Devadas a l'intention d'introduire un supplément de protéines vertes dans le régime d'une dizaine de milliers d'enfants dont l'alimentation, supervisée par le Collège de Coimbatore, fait partie d'un programme du gouvernement.
Les machines nécessaires à l'extraction des protéines seront également étudiées, ainsi que le coût de l'extraction, et l'utilisation des fibres comme fourrage pour les animaux. Le Dr Devedas pense que le coût quotidien du supplément protidique sera cinq fois moins cher que la même quantité de protéines de légumineuses, et près de 20 fois moins chère que les protéines du lait ou de la viande.
L'idée d'extraire des protéines de plantes vertes n'est d'ailleurs pas nouvelle. En 1773, un chercheur britannique écrivait que la séparation mécanique des fibres (qui ne sont pas digestibles par l'homme) de la plupart des feuilles vertes donne une protéine dont la valeur nutritive est comparable à celle des protéines de la viande et du poisson. La rentabilité par hectare est supérieure, puisque les protéines végétales sont fabriquées dans les feuilles. Il y a déperdition lors du passage de la feuille à la graine, et encore plus, bien sûr, lorsque les protéines « passent » par l'animal.
Il y a quelques années une expérience portant sur 20 enfants en Inde montrait que des protéines extraites de feuilles et ajoutées à un régime traditionnel de bouillie de millet représentaient un supplément protidique meilleur que la lysine (un acide aminé dont la quantité dans les graines est insuffisante) ou le gâteau de sésame.
Au Nigéria, il y a trois ans des enfants atteints de kwashiorkor, (une forme grave de malnutrition résultant du manque de protéines) reçurent un supplément quotidien de 10 g de protéines vertes, et leur état s'améliorait nettement au bout de dix jours.
Mais, à part ces expériences, il est surprenant de constater que l'on ne s'est guère penché sur l'étude de cette source de protéines, dont le potentiel est énorme. De nombreuses régions tropicales, dont la végétation est inutilisée, pourraient ainsi devenir productrices de protéines, à un moment où la malnutrition menace une moitié de la population mondiale.

• ***Parce qu'elle contiendrait des substances hautement toxiques et cancérigènes, telles que le chloroforme, le benzène, le tétrachlorure de carbone, des cyanures et des métaux lourds tels que le mercure, le plomb arsénieux et le cadmium, l'eau du Mississipi est accusée d'être cancérigène par un groupe d'experts du gouvernement américain. Et si l'on étudiait un peu l'eau du Rhin?...***

AGRONOMIE

QUAND ON JOUE AU PLUS FIN AVEC LA NATURE...

Voici de nombreuses années que les agronomes s'efforcent de mettre au point des variétés de céréales de meilleur rendement que les variétés classiques et plus résistantes aux insectes et à certaines maladies.

Ce faisant, ils modifient les écosystèmes qui réagissent à leur manière, comme s'ils voulaient démontrer qu'il n'est pas tellement facile de jouer au plus fin avec la Nature et qu'il n'y a pas de raccourcis aisés vers un asservissement des lois écologiques. Exemple : vers la fin des années soixante, les Philippines, qui cherchaient à développer leurs cultures de riz, crurent avoir trouvé la solution rêvée avec un hybride appelé IR-8. Ce dernier fut ravagé par une maladie appelée « tungro ». Les agronomes vinrent à la rescousse avec une nouvelle variété, appelée IR-20, qui était résistant au tungro, mais vulnérable à un virus dit « trompeur » et aux criquets. Nouveau changement de programme avec un riz appelée 156l. Hélas, le 156l résiste bien au virus et aux insectes, mais pas au tungro. Peu enclins à jeter l'éponge, les agronomes ont introduit une quatrième variété, l'IR-26. Merveille : l'IR-26 résiste à toutes les maladies et parasites du riz des Philippines, mais il est... particulièrement vulnérable aux dommages du vent pendant sa floraison ! On attend donc, aux Philippines une cinquième variété, qui résiste à tout et au vent. Mais quelle sera la répartie de l'éco-système des Philippines ?

DIETETIQUE

DES HARICOTS BLANCS POUR MAIGRIR

● Figurant parmi les hydrates de carbone, les haricots blancs n'ont guère de chance de figurer aussi sur les menus des gens qui veulent maigrir. Et pourtant, selon une étude de l'American Chemical Society, ce légume sec contiendrait une substance appelée phaséolamine qui, en inhibant l'action d'un enzyme qui assure la transformation des amidons en sucres (alpha-amylase), favoriserait l'amaigrissement. Les études menées sur des animaux et ensuite sur des humains semblent concluantes, mais l'on attend des tests de toxicité à long terme avant de conclure à l'intérêt des régimes de « fayots » systématiques. Ce qui est intéressant, c'est que, depuis longtemps, on sait que les animaux évitent de consommer des aliments très riches en phaséolamine.

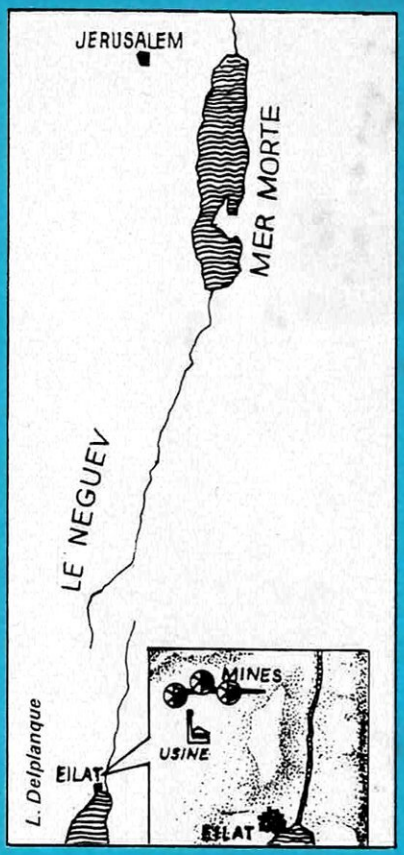
● Des pédiatres viennent de découvrir des bébés de quelques mois qui souffrent d'hypertension.

● Cardiaques, prenez votre nitroglycérine debout : des cardiologues américains ont constaté que ce dilatateur des coronaires est plus actif quand il est pris de la sorte.

ARCHEOLOGIE

LA PLUS VIEILLE MINE DE CUIVRE CHANGE L'HISTOIRE DE L'AGE DU BRONZE

Une expédition archéologique britannique vient de découvrir dans le Negev israélien une mine de cuivre qui entraîne de nombreux changements dans l'histoire de l'Age du Bronze. Datant de l'an 1400 av. J.-C., elle indiquerait, en effet, que la technique d'extraction du cuivre était beaucoup plus perfectionnée à cette époque qu'on l'avait cru. Le réseau de galeries où travaillaient les mineurs présente une complexité technique que l'on avait cru réservée à ses époques plus tardives. Ces galeries comprennent des tunnels d'aération individuels pour les mineurs, qui extrayaient le minerai à l'aide de ciseaux de bronze et de marteaux de pierre. Au nombre de 200 environ, ces galeries descendent jusqu'à plus de 15 m sous terre. De plus, d'après les premières constatations, la technique de fusion serait beaucoup plus avancée qu'on l'avait imaginé jusqu'ici.



ANTIBIOTIQUE

UNE PILULE CONTRE LA GONORRHÉE

Un médecin américain propose la doxycycline, une forme synthétique de la tétracycline, comme moyen de prévention de la gonorrhée chez les personnes à « haut risque ». Le Dr Walter H. Smartt, ancien directeur du programme de contrôle des maladies vénériennes du comté de Los Angeles (Californie), a prescrit cet antibiotique sous forme de pilule à 115 patients à raison d'une pilule de 200 mg une demi-heure avant d'avoir des relations sexuelles. Pendant les sept mois que dura l'expérience, les hommes connurent 5 221 « épisodes » sexuels (avec une moyenne de sept partenaires différentes chaque mois).

Le Dr Smartt constata qu'il n'y avait, parmi eux, que deux cas de gonorrhée, alors que statistiquement, on eut dû s'attendre à 80 cas d'infection dans un

groupe aussi actif. Aucun des sujets ne fit état d'effets secondaires, quoique la doxycycline puisse provoquer des troubles gastro-intestinaux.
Le Dr Smartt pense que ce traitement préventif serait également efficace chez les femmes (mais non chez les femmes enceintes, car la doxycycline peut traverser la barrière placentaire pour se retrouver dans la circulation du fœtus).
Restent deux inconvénients majeurs : le premier, c'est qu'une petite dose de l'antibiotique prise par un sujet déjà atteint de gonorrhée, peut en masquer les symptômes sans éliminer l'infection, qui resterait transmissible. Le second, c'est que l'utilisation prophylactique d'antibiotiques mènerait à la formation de souches résistantes. Mais cette dernière objection, dit-il, est valable pour toute utilisation d'antibiotiques pour le traitement d'infections.
Aux Etats-Unis, où l'incidence de la gonorrhée est si élevée qu'elle atteint des proportions épidémiques, une méthode de prévention, autre que l'abstinence ou l'utilisation de préservatifs, pourrait avoir des résultats spectaculaires.

GENETIQUE

LA MORALE ET LE CHROMOSOME SURNUMÉRAIRE

Nouvel aspect des rapports entre moralité et science, sous l'angle de la génétique et de la vie privée : un groupe de savants de Boston condamne les études faites sur les enfants porteurs du fameux « chromosome du crime », ou chromosome surnuméraire, parce que cela compromet inutilement leur avenir. Inutilement ? On serait tenté d'en douter, après tout ce que l'on a laissé entendre sur les tares que pourrait entraîner ce chromosome fâcheux. Mais, pour le Dr Stanley Walzer, de la Harvard Medical School, ces tares ne sont pas inévitables : « J'ai connu, affirme-t-il, des sujets porteurs de ce chromosome qui se développent très harmonieusement ». Pour ce médecin, il serait immoral de frapper ces enfants du sceau « XYY » : les seuls que concerne l'existence de ce chromosome seraient les parents.

ECOLOGIE

LES SOLUTIONS TROP BELLES...

Depuis plusieurs années, les écologistes défendent, parmi les exigences d'un équilibre des écosystèmes, les plastiques biodégradables et le retour aux sources d'énergie naturelles. Deux notes discordantes viennent de se faire entendre dans ce domaine. La première est émise par un chercheur allemand, le Dr Bonifaz Oberbacher, de l'Institut Batelle, de Francfort, qui estime que les plastiques biodégradables seraient encore plus dangereux que les autres, parce qu'ils introduiraient dans les écosystèmes des quantités massives de chlore. La deuxième note est émise par le Dr David Rose, professeur de génie nucléaire au M.I.T. : une centrale de 1 000 MW nucléaires tuerait une à deux personnes par an, tous risques inclus, estime-t-il, alors qu'une centrale classique fonctionnant au charbon tuerait de 40 à 100 personnes par an, victimes de l'anhydride sulfureux qui pénétrerait leurs poumons. Comme quoi, il y a toujours des contre-experts, en attendant les contre-contre-experts...

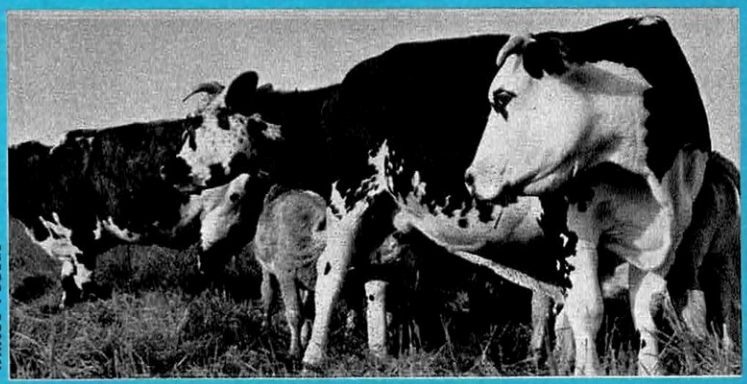
MEDECINE

UN LIEN ENTRE LES OREILLONS ET LE DIABÈTE?

Etudiant les cas de 118 enfants victimes du diabète, un médecin américain, le Dr Harry Sultz, professeur d'épidémiologie, a constaté que la moitié d'entre eux avait également souffert des oreillons. Mais il n'a pas retrouvé cette corréiation entre le diabète et d'autres maladies de l'enfant, telles que la varicelle et la rougeole. Détail intéressant : un très grand nombre de ces enfants avaient contracté les oreillons entre 1950 et 1960, époque à laquelle on exposait volontairement les garçons à la contagion avant la puberté, par suite des craintes de stérilité que peut entraîner cette maladie quand elle est contractée après la puberté. Il y a longtemps que l'on sait que le diabète est l'une des séquelles possibles des oreillons. Mais c'est, apparemment, la première fois que l'on constate une aussi grande fréquence dans l'apparition de cette séquelle.
Le Dr Sultz estime utile de perfectionner le vaccin contre les oreillons et de le généraliser.

ENERGIE

BOUSE DE VACHE POUR LES AMÉRICAINS



Miltos Toscas

● L'Amérique envisage de recourir à une source d'énergie jusque-là méprisée et réservée aux pays pauvres : la bouse de vache. Rien que pour l'Etat de l'Oklahoma, la production annuelle en est de 90 000 t et la Natural Gas Pipeline Co. envisage de s'en servir pour chauffer 3 500 maisons, à Chicago. L'exemple est suivi par la Bio-Gas of Colorado qui escompte quelque 4 millions de pieds cubiques de méthane à partir de 450 000 t. de bouse de vache sèche, soit assez pour chauffer de 12 à 15 000 maisons.
On prend son méthane là où on le trouve.

MEDECINE

FSH: HORMONE CONTRE LA STÉRILITÉ

On vient de déterminer la structure chimique d'une hormone sexuelle mâle qui pourrait modifier fondamentalement les méthodes actuelles de contraception et de traitement de la stérilité.

Il s'agit de la FSH (ou hormone folliculo-stimulante) sécrétée par l'hypophyse pour contrôler, chez l'homme, la production de spermatozoïdes, et chez la femme, celle de l'ovulation.

Le FSH est une protéine, dont on pense pouvoir faire une sorte de vaccin anti-conceptionnel masculin. C'est ce que tentent en ce moment les biochimistes américains, Albert F. Parlow et Basudev Shome, de l'Hôpital Général de Torrance, Californie, qui ont déterminé la structure de l'hormone. Les premiers essais du « vaccin » seront faits, bien sûr, sur des animaux. On leur injecte une partie de la molécule, partie qui suffit à provoquer chez eux la formation d'anticorps ; ceux-ci à leur tour agiront d'une façon spécifique pour annuler les effets de l'hormone naturelle sécrétée par l'hypophyse. Chez l'homme, le seul rôle du FSH semble être la stimulation de la production des spermatozoïdes, et le vaccin provoquerait donc une stérilité (dont on ne sait pas encore si elle serait permanente), sans autres effets secondaires.

Chez la femme, le FSH non seulement provoque l'ovulation, mais contrôle la sécrétion d'œstrogènes, ou hormones féminines. Un vaccin anti-FSH ne pourrait donc pas être utilisé, car, remarque le Dr Parlow, « les femmes perdraient leurs hormones sexuelles, perdraient aussi leurs rondeurs, et deviendraient plus rapidement ridées. L'homme, par contre, s'il n'a plus de FSH, ne produira plus de spermatozoïdes, mais continuera à sécréter des hormones sexuelles mâles, pourra continuer ses activités masculines habituelles, aura toujours des poils sur le visage, et sera heureux, mais stérile ».

Bien qu'ils aient trouvé la formule du FSH, les chercheurs américains ne l'ont pas encore synthétisé. Ils pensent néanmoins, en utilisant des hormones naturelles, faire leurs premières expériences cliniques du vaccin anti-conceptionnel d'ici trois à cinq ans.

PSYCHIATRIE

TEST POUR DÉTECTER LES SCHIZOPHRÈNES

La susceptibilité d'une personne à la schizophrénie serait détectable par un simple test qui consiste à observer les mouvements de l'œil d'un sujet. Selon une étude publiée par les « Archives of General Psychiatry », ce serait la première fois qu'une méthode permettrait d'identifier des personnes à « haut risque », avant même que ne se manifeste une perturbation mentale. On sait depuis quelques années qu'un patient schizophrénique ne peut que difficilement suivre des yeux un pendule qui se balance à quelques dizaines de centimètres devant lui. Le Dr Philips S. Holzman, de l'Université de Chicago, a tenté de déterminer si cette difficulté n'était pas indicative d'une prédisposition à la maladie, dont on sait qu'elle a des composantes héréditaires.

Il a donc réalisé le test sur 103 malades, 53 membres de leur famille, et 72 sujets tout-venant. La difficulté à suivre le mouvement du pendule se retrouvait chez la plupart des malades et une majorité des membres de leur famille, mais pratiquement pas chez des sujets tout-venant. Les mouvements oculaires étaient étudiés à l'aide d'électrodes placés sur le bord de l'œil. Le Dr Holzman explique qu'une personne normale, lorsqu'elle observe un objet mouvant, le « poursuit » de telle façon qu'une image stable de l'objet est toujours perçue. La plupart des personnes n'ont aucune difficulté à « poursuivre » l'objet, mais peu de schizophrènes réussissent à le faire. L'enregistrement des mouvements de l'œil grâce aux électrodes permet de déterminer avec précision si le pendule est suivi de façon constante, ou si les mouvements oculaires sont déphasés, comme ils le sont chez la plupart des schizophrènes.

Un tel test permet donc une sorte de dépistage précoce de la schizophrénie. Des médicaments efficaces existent aujourd'hui pour traiter cette maladie, surtout dans ses débuts. Un médecin, alerté par une prédisposition révélée par le test, pourrait ainsi suivre un patient susceptible à la maladie et prescrire un traitement dès que les premiers symptômes cliniques font leur apparition.

PSYCHOLOGIE

L'HYPNOSE AU SERVICE DE LA POLICE

Le chef de la branche des investigations criminelles de la police israélienne vient d'ajouter une nouvelle méthode au répertoire des techniques de son métier : l'hypnose. Non pour interroger les criminels, mais les témoins d'un crime ou d'un attentat. Tels quels, ces derniers donnent souvent des descriptions contradictoires de ce qu'ils ont vu. Mais, sous hypnose, ils se rappellent un plus grand nombre de détails plus exacts. Exemple : interrogé sans hypnose, le conducteur d'un bus qui avait explosé à la suite d'un attentat ne donna pas de renseignements intéressants. Mais, sous hypnose, il se rappela avoir vu monter un homme porteur d'un paquet. Il en fit même un portrait tellement exact que l'assassin fut retrouvé.

Reste, du point de vue juridique, à établir la validité des témoignages obtenus sous hypnose...

• Déclaration d'un certain Anatoly Kharchev dans « Moskovsky Komsomolets » : « Toute attitude qui, en amour, consisterait en une attitude désinvolte vis-à-vis du rapport sexuel... me parait pathologique... Une personne psychologiquement et physiquement saine ne laisse jamais la passion pénétrer dans son intimité. »



Il ne s'agit pas d'un banc d'anchois, mais de plusieurs dizaines de baleines blanches, de plusieurs tonnes chacune, photographiées dans la crique de Cunningham, au large de l'île de Somerset, au Nord-Est du Canada, avec un nouveau film mis au point par Kodak. Ce film, baptisé « Water penetration SO 224 » est une émulsion aviation bicolore présentant un maximum de sensibilité dans les fréquences proches des radiations transmises par l'eau. Destiné aux océanographes et aux hydrographes, il permet de capter tous les détails des profondeurs sous-marines, de découvrir la richesse de la flore et parfois, comme c'est le cas ci-dessus, de la faune qui l'occupe.

ZOOLOGIE

NAUSÉES CONTRE SUPER-RAT

On connaît sans doute l'échec (raconté dans « Science & Vie ») de la coumarine dans la dératisation. Anticoagulant puissant, la coumarine, loin de décimer la gent ratière, a créé une race de super-rats capables de contrer l'action de ce produit grâce à des quantités supérieures de vitamine K.

Plus déconcertant encore ; les nouvelles générations sont naturellement immunisées contre la coumarine, héritant apparemment la faculté de produire plus de vitamine K. Le ministère de la Santé américain n'a pas jeté l'éponge : il met à l'essai le phosphore de zinc, produit qui provoque des vomissements. Comme les rats n'ont pas de mécanisme dans la gorge qui leur permette de vomir, les efforts qu'ils font quand ils ont des nausées finissent par leur donner des attaques cardiaques ou des défaillances rénales... De quoi donner la nausée...

(suite de la page 42)
la loi même de Hubble qui mène à des conclusions parfois difficiles à accepter. Pour la constante, d'abord : le même astronome éminent, Sandage, trouvait 75 ± 25 en 1968 et 55 ± 7 six ans plus tard.

Heidmann, avec la radio-astronomie trouvait 100 ± 10, valeur confirmée par Vaucouleurs. Partant des spirales proches, Van der Bergh donnait 95 ± 14, alors que Abell et Eastmond, utilisant les amas de la chevelure de Bérénice, estiment H à 47 ± 5. Du coup, la constante ne semble pas homogène, et de plus il ressort de certaines observations qu'elle ne serait pas isotrope non plus, c'est-à-dire qu'elle n'a pas la même valeur, dans toutes les directions.

Des spécialistes ont ainsi trouvé, pour des galaxies de même éloignement, des vitesses de récession qui sont, selon une direction de 6 500 km/s et selon la direction perpendiculaire, de 5 000 km/s. Ces différences suscitent bien des discussions parmi les astronomes et, comme l'a remarqué le Pr Pecker, les arguments avancés sont parfois douteux, les uns tenant à la loi de Hubble envers et contre tout, les autres pensant qu'un doute sérieux est permis. Car si H n'est pas isotrope et dépend de la distance, la température cosmologique étant au contraire nettement indépendante de la direction, c'est l'univers en expansion qui peut être remis en question.

Or, depuis des années, d'autres arguments allaient dans le même sens : il finissait par y avoir beaucoup de décalages vers le rouge anormaux et difficiles à attribuer à une simple vitesse de fuite, même en faisant intervenir d'autres effets relativistes. Tout d'abord, au voisinage même du Soleil, il existe des déplacements de raies spectrales vers le rouge que ne semblent expliquer ni la théorie du transfert radiatif, ni les mouvements dans l'atmosphère solaire.

L'éclipse d'objets divers, sondes spatiales ou radiosources, a donné lieu à des effets similaires : ainsi le spectre de la source Tau A du Crabe apparaît déplacé vers le rouge ; de même les fréquences de l'émetteur embarqué sur la sonde Pionner 6 ont subi un déplacement identique. Or, dans ce cas comme dans celui de la radiosource du Crabe, on ne peut en aucun cas attribuer à des effets Doppler ou à un déplacement gravitationnel les décalages vers le rouge observés.

Dans la galaxie on trouve encore des effets analogues ; ainsi toutes les étoiles de Wolf-Rayet appartenant à un système double, montrent des déplacements systématiques des raies spectrales vers le rouge qu'on peut difficilement attribuer aux mouments dans les atmosphères de ces étoiles, et encore moins à une vitesse de récession.

Si on sort de la galaxie, les exemples continuent à fourmiller : on trouve des ensembles de nébuleuses dont l'association physique est apparemment démontrée par la radio-astronomie comme par l'examen détaillé du champ galactique, et dont les éléments n'ont pourtant pas les mêmes vitesses de récession.

Ailleurs on trouve que, dans les groupes de galaxies, celle qui est la plus brillante est moins rougie que ses compagnes, alors que les galaxies les plus compactes sont les plus décalées vers le rouge. Or on ne peut attribuer ce genre d'effets à des mouvements locaux, sinon on devrait trouver en même nombre des décalages vers le bleu, ce qui n'est pas le cas.

Restent enfin les quasars, ces astres étranges que la stricte application de la loi de Hubble logeait au fin fond de l'univers, mais que certaines observations semblent ramener beaucoup plus près, au niveau même de notre amas local de galaxies.

En fait, dit le Pr Pecker, il semble de plus en plus difficile d'admettre que ces objets curieux soient réellement à la distance que leur assigne la loi de Hubble à partir de leur décalage spectral vers le rouge. Souvent énorme, celui-ci conduit à une vitesse de récession proche de la vitesse de la lumière (276 000 km/s pour 4 CO534) et à une distance qui marquerait les frontières de l'astronomie : de 10 à 12 milliards de km. Pour être visible à une telle distance, il faut que l'astre ait une magnitude de —25, et l'interprétation de cet éclat donne lieu à des théories difficiles.

La plupart des quasars, compacts avec un spectre plat et qui ont un grand excès d'ultra-violet, semblent locaux ; le déplacement vers le rouge de leur spectre serait alors dû à une autre cause que l'expansion de l'univers. Le système des quasars en vérité, si on le situe de telle sorte que son centre de gravité soit à la même distance que l'amas de la Vierge, centre de notre amas de galaxies, se trouve avoir une distribution dans l'espace très semblable justement à celle de notre amas, dit Supergalaxie. Ceci implique la coïncidence spatiale de ces deux systèmes et confirme l'existence de décalages anormaux vers le rouge, la distance des quasars devenant cent fois plus faible que ne le voulait la loi de Hubble.

Trouver la cause de ces décalages anormaux devient le réel problème des astronomes pour l'avenir. M. Pecker cite les travaux de J.-L. Vigier en rapport avec des idées anciennes de L. de Broglie, selon lesquelles la masse du photon au repos est non pas nulle, mais très petite. Les interactions subies alors par les photons au voisinage d'une source dense en rayonnements, comme sur la totalité de leurs parcours, ont pour effet de réduire leur énergie, donc de provoquer un décalage du spectre vers le rouge. Pour notre part, nous pensons qu'il faudrait également revoir ce problème à la lumière des connaissances nouvelles apportées par la théorie synergétique de R. L. Vallée.

Si de tels effets expliquaient les décalages anormaux, on peut concevoir qu'ils expliquent les décalages normaux, et la loi de Hubble. Poussant cette logique à ses extrêmes, on aboutit à un univers de durée infinie. La densité de matière y suit un système de condensation hiérarchisée, et il y aurait évolution continue des galaxies : masse amorphe, puis galaxie à noyau explosif, galaxie N suivie d'une explosion en fragments (phase quasar), enfin évolution séparée des résidus.

Certains, riches en éléments lourds, évolueraient alors comme des galaxies normales vers un recyclage encore inconnu : d'autres plus riches en hydrogène reprendraient, avec des masses plus petites, le cycle précédent. Cette évolution aurait lieu sans cesse dans un univers en équilibre, statistiquement stable et localement fluctuant.

Il s'agit là, évidemment, d'une hypothèse qui contredit sans doute l'expansion, mais 50 ans après les travaux de Hubble, il est important de reposer ce problème, et même de le repenser entièrement.

Renaud de LA TAILLE ■

Saint Claude grosse coupe: pour faire durer votre plaisir



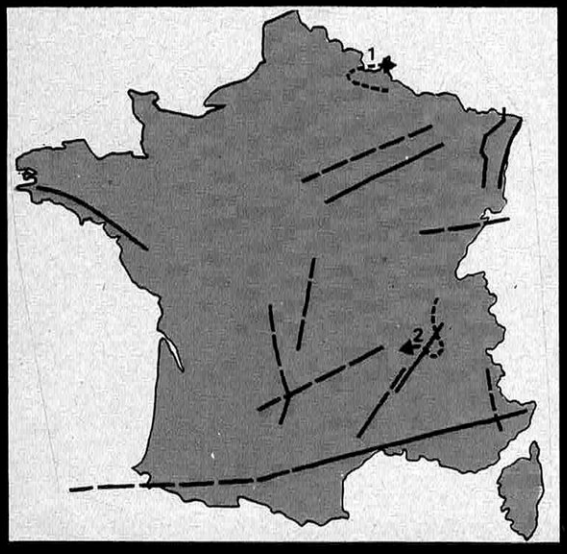
Le Saint Claude grosse coupe 14/10 mm
grâce à son tirage plus régulier
vous permet d'apprécier lentement son mélange
de crus français rehaussés de tabacs de Virginie.
en blague de 50 g

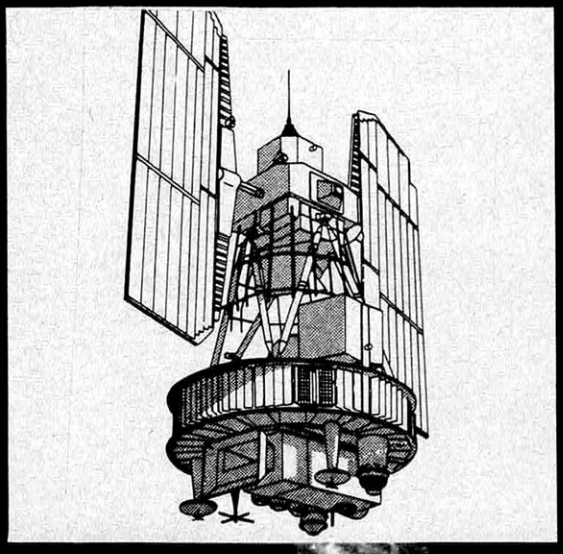
RECOMMANDE PAR LES MAITRES PIPIERS DE SAINT CLAUDE.

REGIE FRANÇAISE DES TABACS J.C. ROUSSEAU PHOTO SCHWINGER

LE 1er PORTRAIT COMPLET DE LA FRANCE VUE DE 900 KM

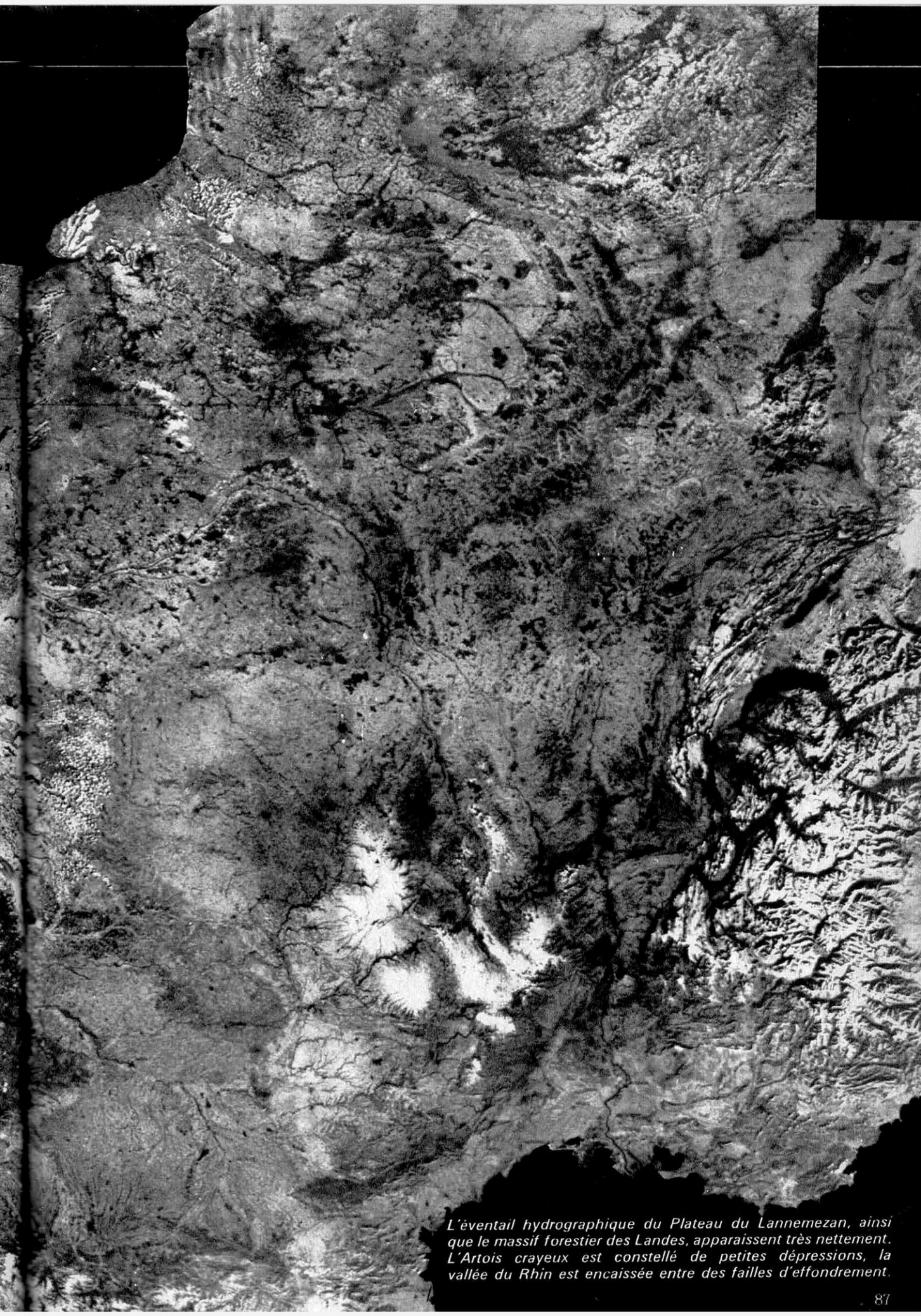
Il a fallu aux spécialistes de l'I.F.P. et du B.R.G.M. pour réaliser cette vue aérienne de la France, 42 photos noires prises par le satellite ERTS-1 dans l'infrarouge (montrant l'eau et les villes en noir) et le rouge-orangé (contrastant la végétation). Cette image unique de la France a réservé une surprise : les Alpes et les Pyrénées sont reliées par des failles profondes, peut-être manifestation de la tectonique des plaques.



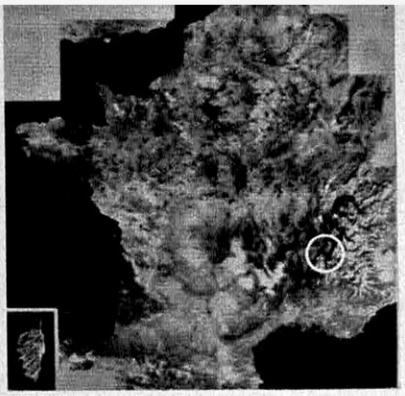


ERTS-1

Comparez ce schéma et la vue aérienne : le Massif des Ardennes (1) s'enfonce dans la craie du Bassin Parisien. L'ancien cours du Rhône (2) avec son cône de déjection apparaît clairement. Les failles sont très nettement visibles. A dr., le satellite ERTS-1 qui a permis ces photos.



L'éventail hydrographique du Plateau du Lannemezan, ainsi que le massif forestier des Landes, apparaissent très nettement. L'Artois crayeux est constellé de petites dépressions, la vallée du Rhin est encaissée entre des failles d'effondrement.

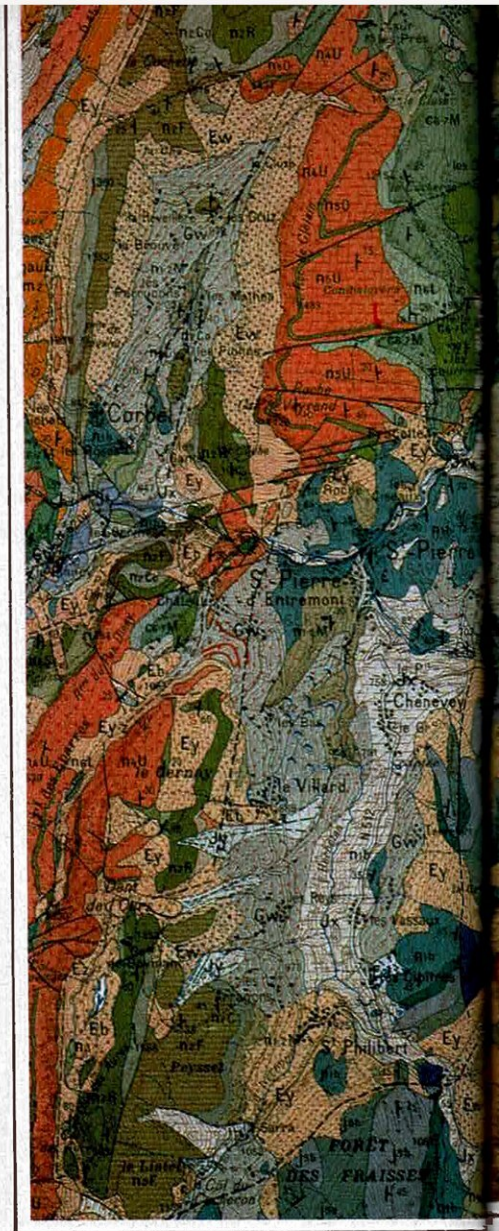


LES QUATRE PROFILS DU MASSIF DE LA CHARTREUSE



A. Perceval

1



3

1) DU SOL : *la photo de sateilite est complétée par la carte géologique au sol. Une bonne connaissance géologique de la France est indispensable pour utiliser au mieux le sous-sol du pays : grands travaux, ressources minières, pollution, etc. Ce travail a été confié au Bureau de Recherches Géologiques et Minières.*

2) DE 300 M : *le B.R.G.M. dresse actuellement une couverture géologique complète de la France au 1/50 000e. Elle représente toutes les roches du sous-sol affleurant en surface, comme le Massif de la Chartreuse ici, ou à proximité de la surface sous le couvert de la végétation.*



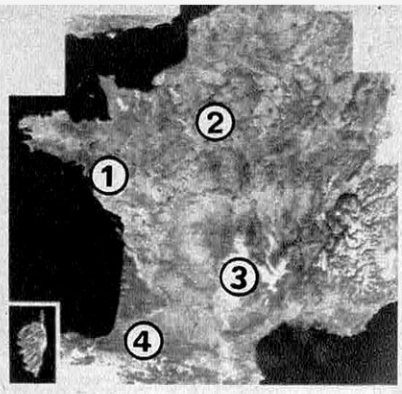
2



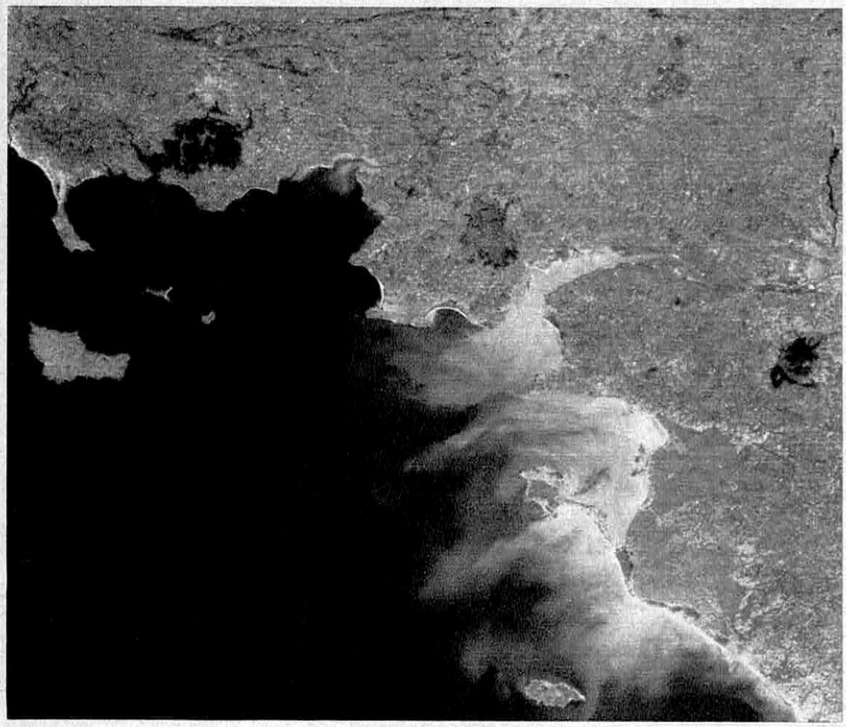
4

3) PAR LE GÉOLOGUE : *dans le Massif de la Chartreuse tel que le voit le géologue, les roches sont regroupées selon leur âge et leur nature pétrographique. Chaque plage entourée d'un trait est dotée d'une couleur caractéristique (il y en a plus de 100) et annotée.*

4) L'HISTOIRE D'UNE RÉGION : *la carte géologique montre également l'évolution des roches en profondeur, l'inclinaison des couches géologiques, ce qui permet de reconstituer l'histoire parfois mouvementée d'une région, donc de mieux la connaître, et par là mieux en utiliser les ressources.*



UN COUP DE ZOOM PRODIGIEUX SUR NOS RÉGIONS DEPUIS 900 KM



1

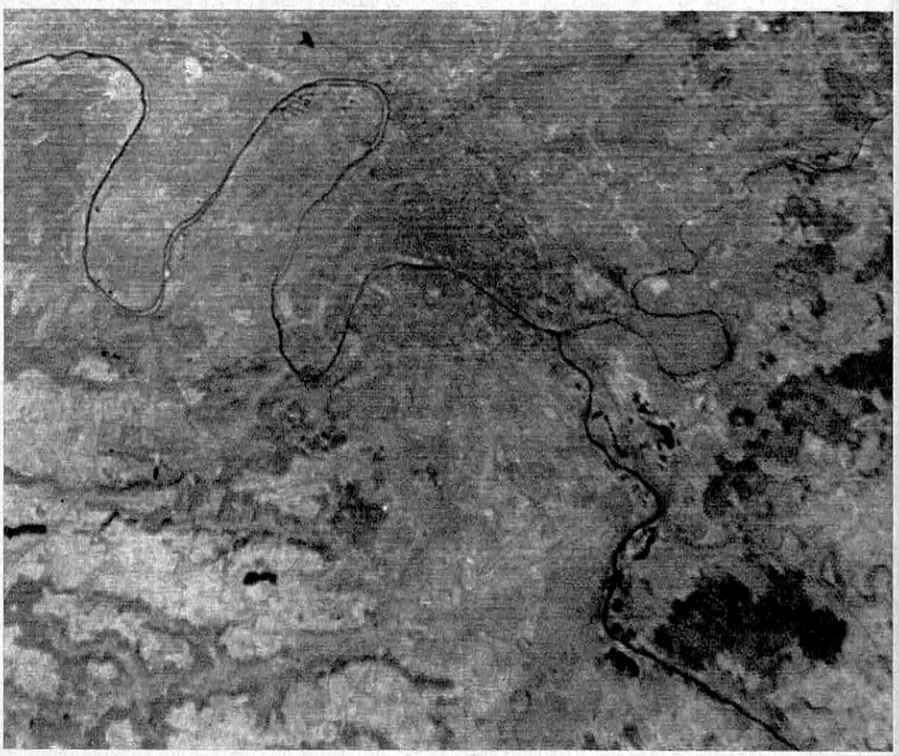


3

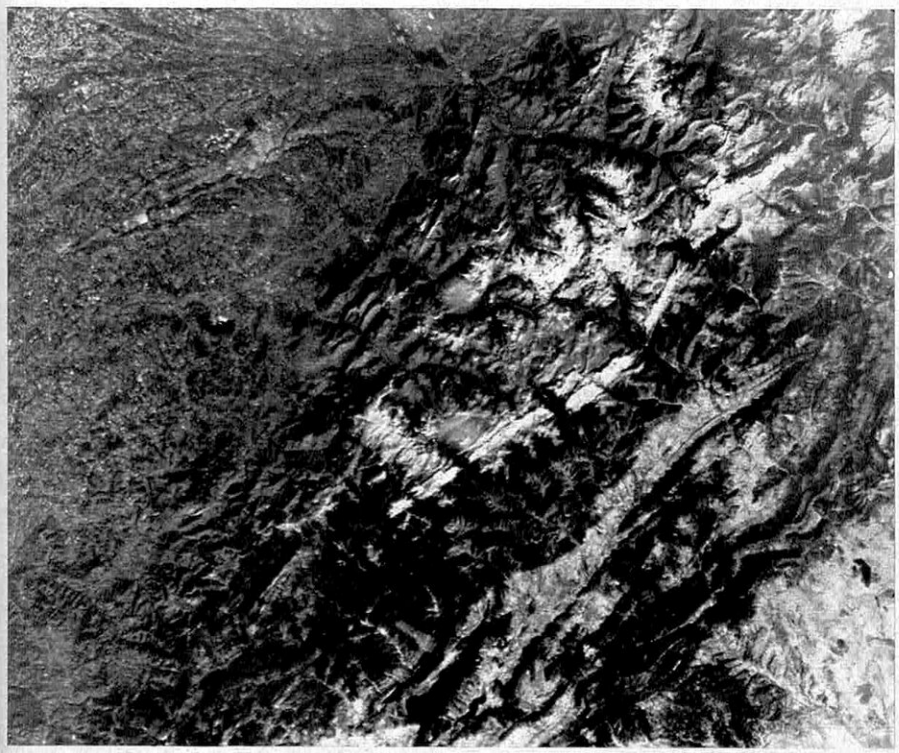
Documents NASA-B.E.I.C.I.P.-B.R.G.M.

1) L'ESTUAIRE DE LA LOIRE : *cette photo prise dans le rouge-orangé, met en évidence l'apport des sédiments par la Loire le long des côtes de la Basse Bretagne et de Vendée. Les plages de sable apparaissent comme de fins liserés blancs le long des côtes. Les champs sont nettement visibles, comme la célèbre faille de Nantes.*

2) LA RÉGION PARISIENNE : *cette photo composite de Paris permet de juger d'un seul coup d'œil de l'occupation des sols. Les zones d'urbanisation intense (Paris) sont foncées ainsi que les fleuves (la Seine et la Marne). Moins les zones sont urbanisées (le périphérique, la Vallée de Chevreuse) plus elles sont claires.*



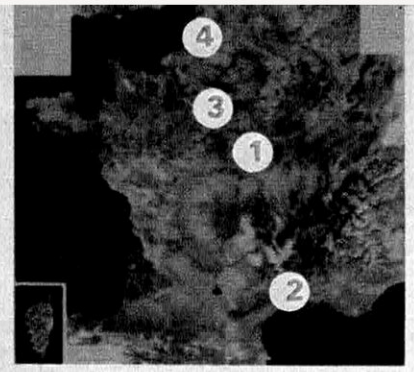
2



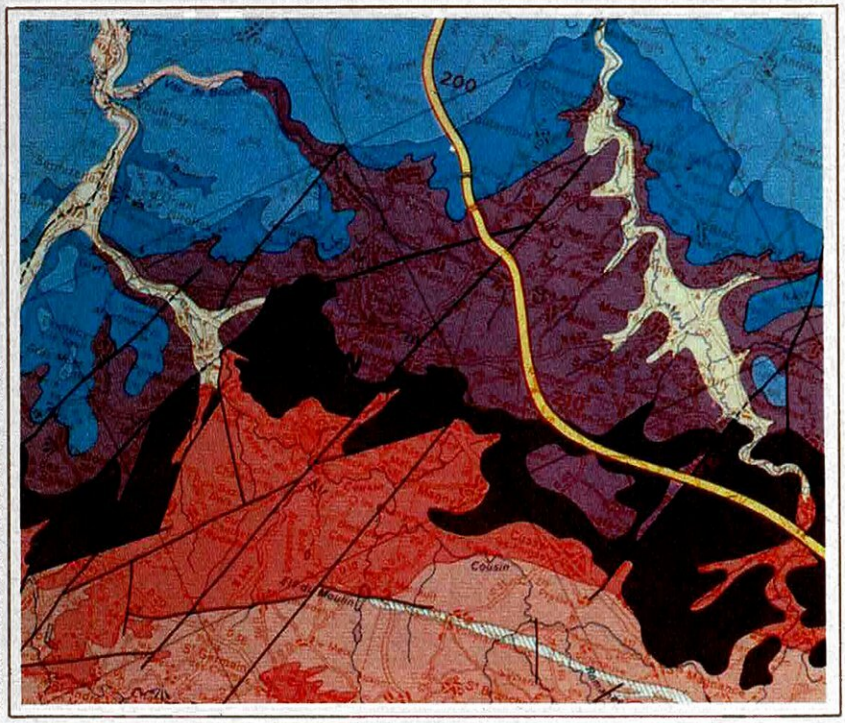
4

3) LA FAILLE DE VILLEFRANCHE DE ROUERGUE : *apparaît sur cette photo ERTS comme un trait droit. Les Monts du Cantal et de la Lozère (en haut à droite) sont encore enneigés. Dans les montagnes les rivières coulent encaissées comme les gorges du Tarn (en bas à droite). Dès qu'elles atteignent le Bassin Aquitain (à gauche) les méandres commencent.*

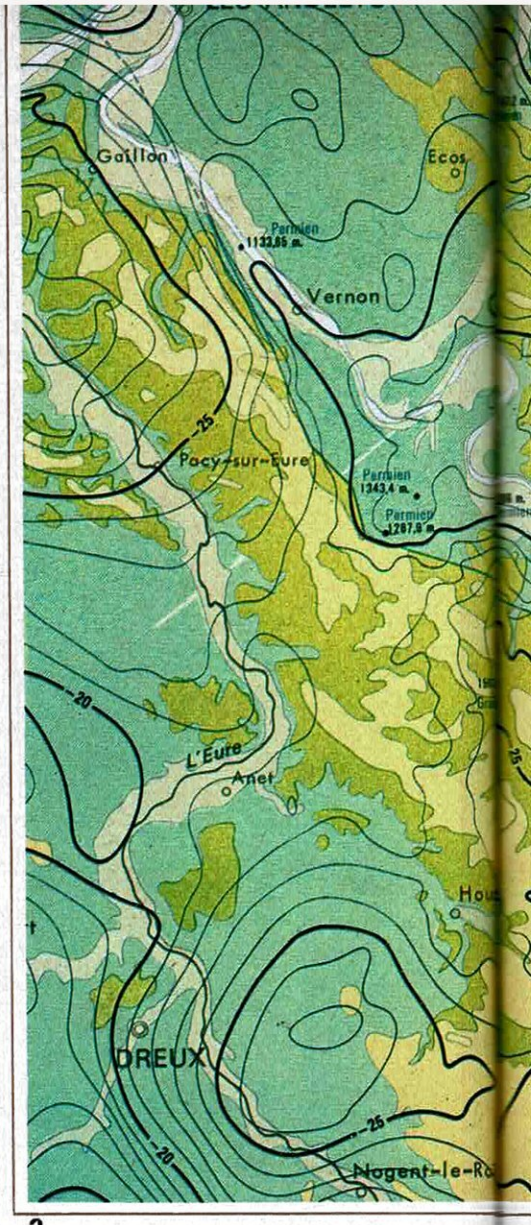
4) LES PYRÉNÉES : *ce document montre d'une façon extraordinaire comment les Pyrénées, ici devant Pau et Tarbes, bloquent les masses d'air humide venant du Nord. Le versant français, bien arrosé, est couvert de végétation (en sombre) alors que le côté espagnol (plus clair) est sec.*



LES CARTES GÉOLOGIQUES SPÉCIALISÉES: OUTILS DE L'ÉCONOMIE



1

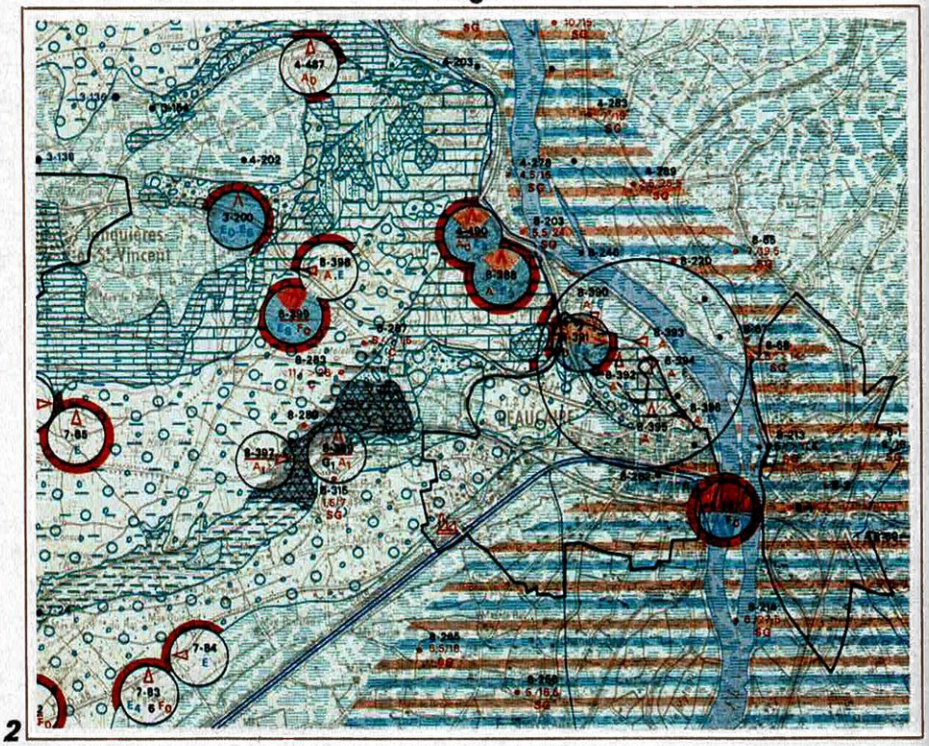


3

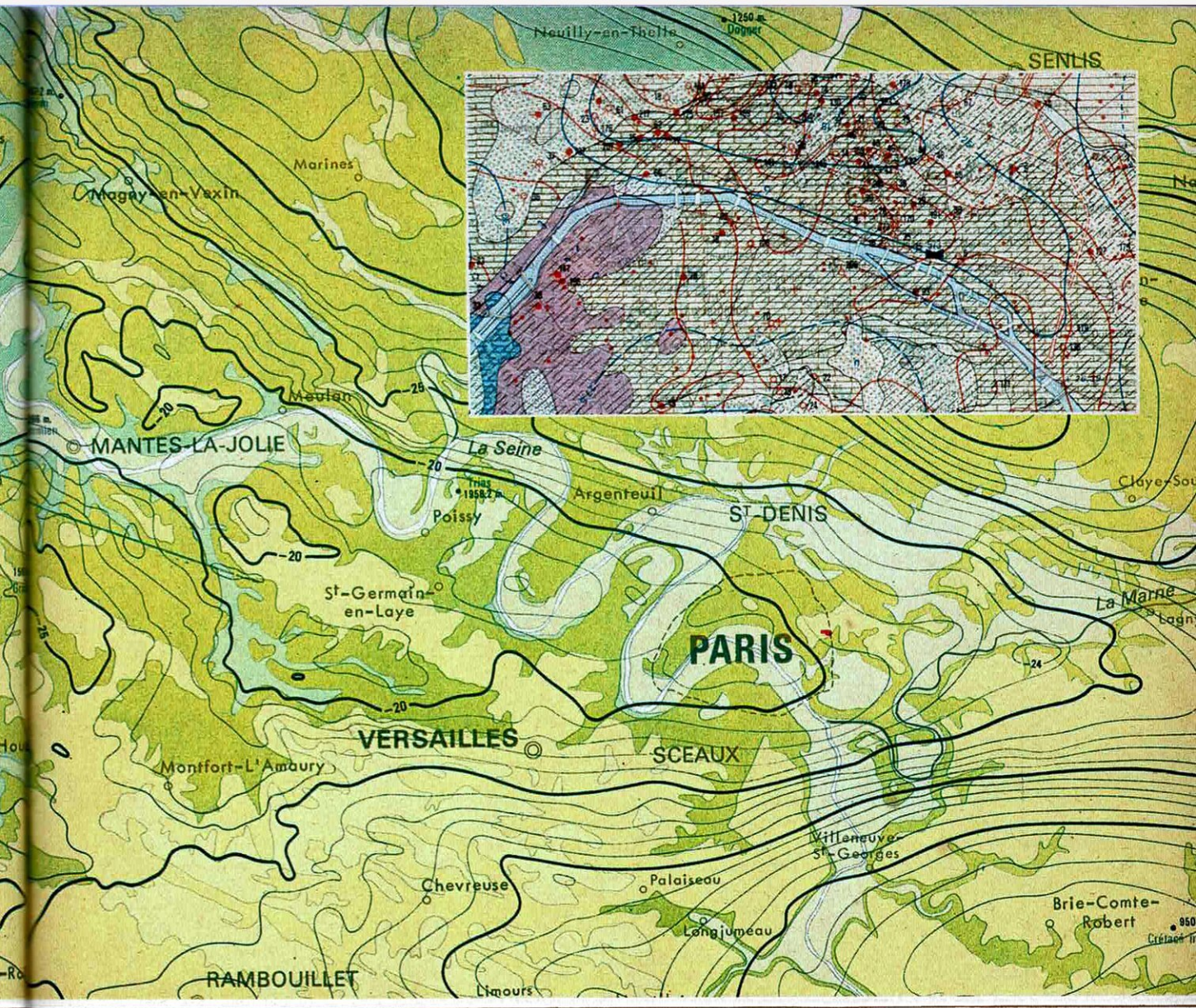
Documents NASA-B.E.I.C.I.P.-B.R.G.M.

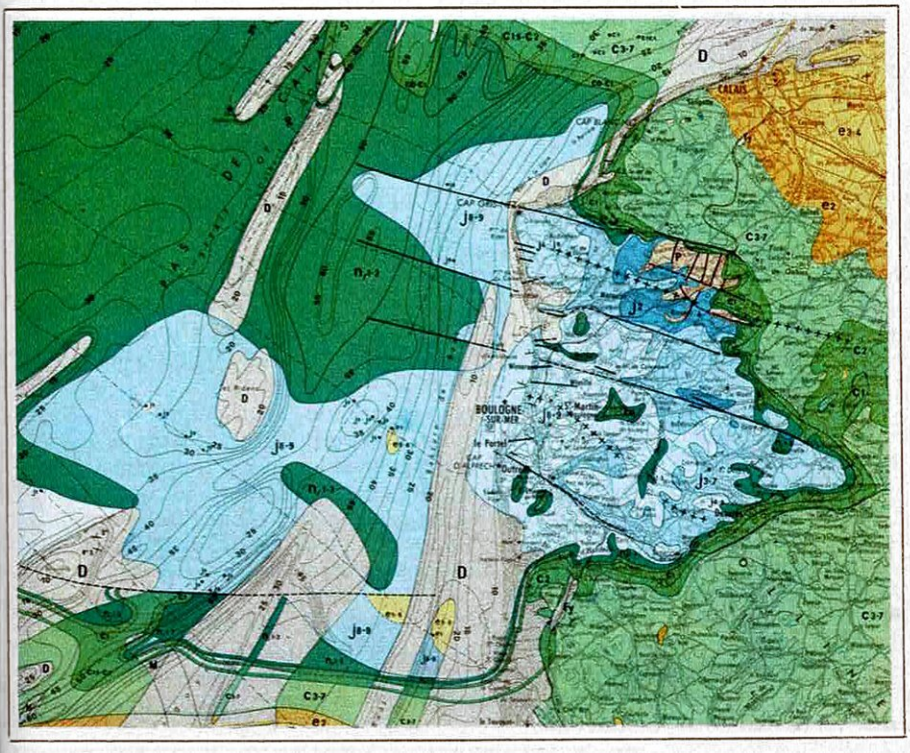
1) POUR LES TOURISTES, *entre 10 cartes spécialisées, celles qui intéressent le tourisme ont été éditées par le B.R.G.M., tel cet itinéraire Paris-Avallon donnant une description géologique du paysage le long de l'autoroute, concernant le profil et la nature des terrains. Cette carte, ainsi que toutes les autres de cet article sont à la disposition du public à l'I.G.N.*

2) POUR LES ENTREPRENEURS, *cette carte des gisements utiles au 1/50 000e complète la carte géologique en donnant l'extension de gisements de matériaux de construction (marbre, pierre de taille, moellons, graviers, etc.) certains, reconnus ou probables dans une région donnée.*



2





4

3) POUR LES SCIENTIFIQUES, *cette carte gravimétrique met en valeur les variations locales du champ de gravitation terrestre particulièrement utile aux géophysiciens. La carte hydraulique du sous-sol (ici Paris dans notre encadré) sert aux entrepreneurs de travaux publics, à la recherche de nappes aquifères.*

4) POUR LES PÉTROLIERS : *les failles mises en évidence sur les photos de satellites sont raccordées aux données que l'on a de la structure géologique du plateau continental, afin de mieux connaître la structure du sous-sol et son histoire pour en rechercher les gisements de pétrole.*

J. R. GERMAIN ■

Symphonie: un satellite «pour se faire la main»

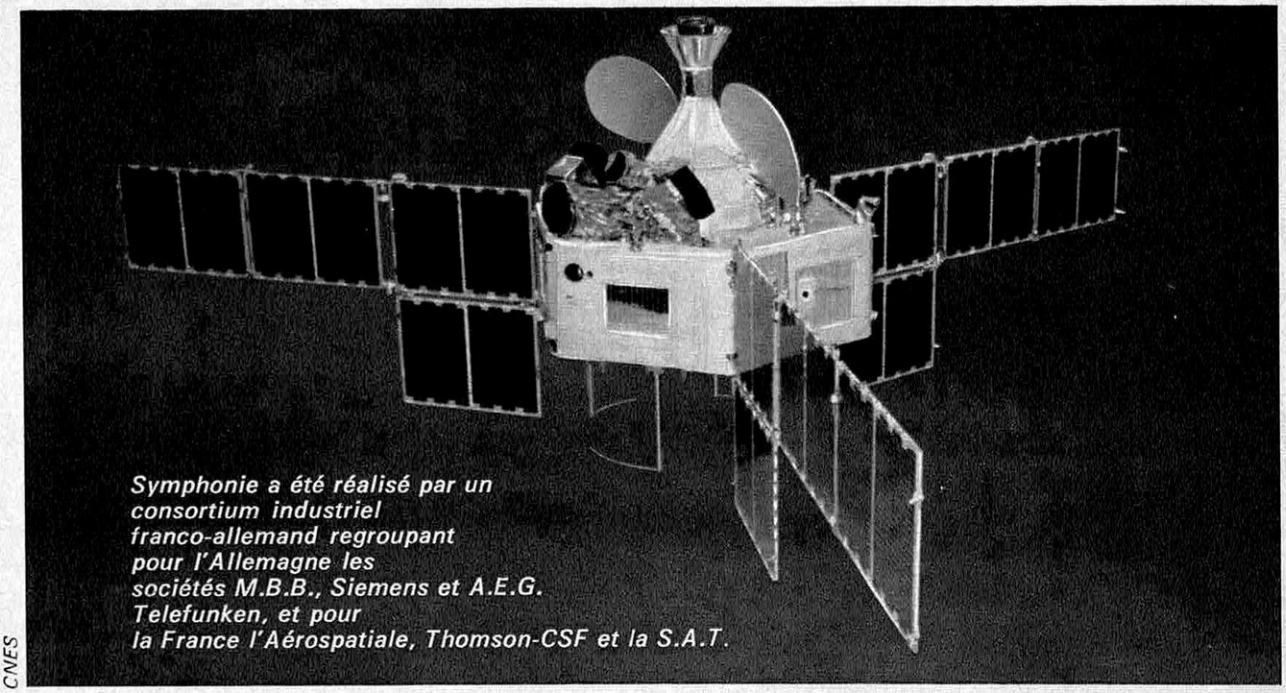
Premier satellite européen de télécommunications et purement expérimental, Symphonie est déjà périmé. Mais il ouvre la voie aux 25 satellites géostationnaires dont l'Europe aura besoin d'ici 1990.

■ Le 19 décembre à 3 h 38 (heure de Paris) a été lancé par une fusée américaine Thor-Delta le satellite franco-allemand de télécommunication Symphonie, sur une orbite elliptique 400/38 000 km. Début janvier, il se trouvait, après une série de manœuvres, enfin mis à poste sur son orbite géostationnaire, sur l'Equateur, par 11,5° de longitude Ouest au-dessus du Golfe de Guinée. Sa vie utile est de 5 ans. Cette position lui permet de réaliser des liaisons dans deux zones situées de part et d'autre de l'Atlantique : 1) zone Europe-Afrique comprenant l'Europe, l'Asie occidentale, Madagascar et l'Afrique ; 2) zone américaine comprenant l'Amérique du Sud, du centre et la partie Est du Groenland.

Ainsi, pour la première fois depuis sa courte. et cahoteuse histoire spatiale, l'Europe ou plus précisément la France et l'Allemagne expérimentent un système de télécommunication spatiale avec un retard de plus d'une dizaine d'années sur les Etats-Unis. Lors de la signature, en 1967, de la convention pour la réalisation de Symphonie, entre les gouvernements français et allemand, le but avoué de l'opération était de tenter d'ouvrir une brèche dans le monopole de fait acquis par les Américains : ceux-ci contrôlent en effet la société internationale Comsat qui gère le réseau mondial Intelsat (5 satellites Intelsat IV postés en permanence sur orbite géostationnaire, au-dessus des océans du globe). Les Américains, bien entendu, n'ont jamais vu d'un très bon œil cette tentative de destruction de leur monopole. Et on les comprend. Le chiffre d'affaires de la Comsat, ces dernières années, a régulièrement progressé de plus de 50 %. Cette société contrôle 95 % du trafic mondial des télécommunications spatiales. De plus, le pays qui distribue sa culture (avec du matériel fabriqué par ses industries), incite ensuite à acheter ses produits : enseignez le français, par exemple, et vous vendrez des camemberts. Et ce monopole des télécommunications spatiales, ils entendent bien le renforcer activement, d'une part en installant chez eux des satellites de télécommunication domestiques (2 satellites Westar ont déjà été lancés), soit chez les autres, (des sociétés américaines ont travaillé à la réalisation des satellites canadiens domestiques « Anik » et Telesat). Et ils veulent conserver ce leader-ship mondial en promouvant des études techniques et des expériences de télécommunications spatiales. Ainsi cette année, le satellite technologique ATS 6, grâce à la puissance de son émetteur embarqué, va permettre de réaliser des expériences de télévision éducative directe dans 5 000 villages indiens, grâce à des petites antennes de 3 m de diamètre coûtant 600 dollars chacune. En effet, l'avenir des télécommunications spatiales est à la diffusion directe à partir de 1980. Une grande puissance d'émission permet d'éviter l'emploi de grandes antennes coûteuses. L'objectif est de parvenir à ce que les émissions des satellites de télécommunication puissent être reçues directement chez les particuliers avec des antennes minuscules. Les pays qui réussissent, gagnent un enjeu politique et économique fabuleux. Sur l'Europe, les Américains ont un avantage certain. Outre leur avance technologique, ils disposent de lanceurs. Avant la mise au point de la fusée Ariane vers 1980, l'Europe est incapable de lancer ses propres satellites.

A l'époque de la décision de Symphonie, l'Europe était en train de préparer un superbe lanceur « Europa II » dont le premier client devait être évidemment Symphonie. On sait ce qu'il est advenu de ce lanceur qui a explosé lors de son premier vol, et dont la commission d'enquête a conclu après l'accident, que conçu comme il l'était, il ne pouvait voler ! Symphonie se retrouvait donc sans lanceur. Deux solutions s'offraient alors : le faire lancer soit par les Américains, soit par les Soviétiques. C'est finalement vers cette première solution que l'on s'orienta en commandant aux Etats-Unis une fusée Thor-Delta 2914 (Prix du lanceur : 20 millions de F), la seule capable d'assurer le lancement dans les délais prévus. Un nouveau calendrier dut être élaboré en 1973, pour adapter à son nouveau lanceur le satellite, dont la réalisation prévue pour les jeux olympiques de Munich avait déjà bien du retard. Entre temps, la technique progressait et il fallut revoir certains sous-systèmes et composants initialement prévus mais déjà périmés. Mais pour nous vendre leur fusée, les Américains mirent une condition : fidèles à leur politique économique de leader-ship, les Américains exigèrent que Symphonie, premier satellite utilitaire européen, ne soit pas utilisé à des fins commerciales. Défense donc de concurrencer le réseau Intelsat au-dessus de l'Atlantique. Les Européens qui ne purent faire autrement, acceptèrent cette condition, en soulignant, que le but de Symphonie n'était pas commercial mais expérimental.

Les missions de Symphonie sont triples : 1) permettre à l'Europe (essentiellement aux industries françaises et allemandes) de montrer leurs capacités de réaliser un système complexe de télécommunications spatiales ; 2) Effectuer des démonstrations techniques portant sur les différents systèmes, et 3) explorer les différentes utilisations possibles, telles que liaisons avec des stations mobiles, retransmissions de program-



Symphonie a été réalisé par un consortium industriel franco-allemand regroupant pour l'Allemagne les sociétés M.B.B., Siemens et A.E.G. Telefunken, et pour la France l'Aérospatiale, Thomson-CSF et la S.A.T.

CNES

mes de télévision éducative, en Afrique ou aux Indes.

Sur le plan des télécommunications, Symphonie dont le programme a quand même coûté près d'un milliard de francs est une réalisation qui vient trop tard. En effet, les bandes de fréquence utilisées pour les liaisons (4/6 GHz) sont déjà encombrées et de ce fait n'ont pas d'avenir. Actuellement, tous les satellites expérimentaux de télécommunications fonctionnent dans des bandes plus élevées (11 à 14 GHz) permettant un plus grand nombre de canaux. De même, la faiblesse relative de ses émissions nécessite encore la réalisation de stations terrestres dotées de grandes antennes (Pleumeur Bodou et Raisting en Allemagne ont 16 m de diamètre).

Le 22 novembre dernier, les U.S.A. ont lancé leur 7e satellite Intelsat 4 qui fonctionne déjà dans cette bande des 11/14 GHz, ce qui lui permet d'assurer quelque 7 000 conversations téléphoniques simultanées, et 12 programmes de TV couleur. Symphonie, lui, ne permet la retransmission que de 3 000 communications téléphoniques et 2 programmes de TV couleur. ATS 6 a une puissance de 500 Watts, ce qui lui permettra d'émettre vers les 5 000 villages indiens en direct.

En effet, la tendance mondiale actuelle en matière de télécommunications est de s'orienter vers des satellites plus lourds, de 750/800 kg sur orbite géostationnaire avec des puissances d'émission égales ou supérieures au KW permettant de passer sur Terre à la réception avec des petites antennes d'1 ou 2 m de diamètre. Pour atteindre ce but, l'Europe va lancer au début de 1977 un satellite de télécommunications OTS de 350 kg, stabilisé sur trois axes, avec une puissance de 700 Watts. Ce satellite expérimental devrait permettre de mettre au point vers 1980, un satellite européen de 650 à 800 kg offrant 18 000 voies téléphoniques dans les 11/14 GHz et deux canaux de télévision. Une autre option serait de remplacer ce gros satellite par deux petits satellites de 450 kg chacun. Il est évident que s'il veut lancer et commercialiser les services de ces satellites de télécommunications dont OTS aura été le prototype, l'Europe devra s'affranchir de la tutelle américaine et réaliser son lanceur lourd Ariane qui sera prêt vers 1979. Avant cette date, l'Europe aura déjà lancé deux satellites spécialisés pour les télécommunications maritimes « Marots » et aériennes « Aerosat ».

On voit donc clairement que les options télécommunications sont dépassées. Sur le plan technique, il faut reconnaître cependant que Symphonie offre une innovation intéressante : c'est le premier satellite de télécommunications a être stabilisé sur 3 axes, ce qui lui permet de conserver une orientation constante vers le sol. Tous les autres satellites de télécommunications étaient stabilisés par volant d'inertie, moins pratiques. Ainsi, satellite venu trop tard, Symphonie va seulement permettre aux Français et aux Allemands de se faire la main par des essais de matériels et de transmissions avec différents types de stations fixes ou mobiles. Quant aux utilisations réelles, plusieurs projets ont été envisagés comme des expériences de télévision éducative dans les pays africains avec réception des émissions par des antennes de 8,8 m de diamètre installées dans des villages, ou encore prendre la suite de l'expérience ATS 6, de retransmission de programmes éducatifs dans 5 000 villages indiens. Cela nécessitera un déplacement de Symphonie sur son orbite pour « arroser l'Inde ». Pour l'instant cependant ces beaux projets ne sont pas confirmés.

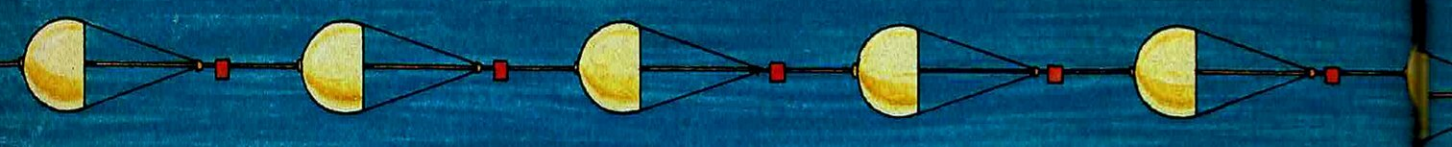
Quant au second Symphonie que nous pourrions lancer, nous ne savons même pas si nous aurons les moyens de nous payer une fusée Thor-Delta. A moins que les Russes ne nous le lance...

Jean d'HOURAC ■

LES BESOINS EUROPÉENS D'ICI 15 ANS

● *Une étude a montré que l'Europe aurait besoin de 3 à 4 satellites de télécommunications de 500 kg entre 1980 et 1985, 3 à 4 engins de 700 kg entre 1985 et 1990, 2 satellites expérimentaux de télévision directe de 500 kg en 1990 et 6 à 8 satellites de télévision de 700 kg après 1990. Et tout cela sans compter les satellites de télécommunications spécialisés pour la navigation et l'éducation : 25 satellites au total d'ici 1990.*

LES PETITS RUISSEAUX (MARINS) FONT LES GRANDES RIVIÈRES D'ÉNERGIE



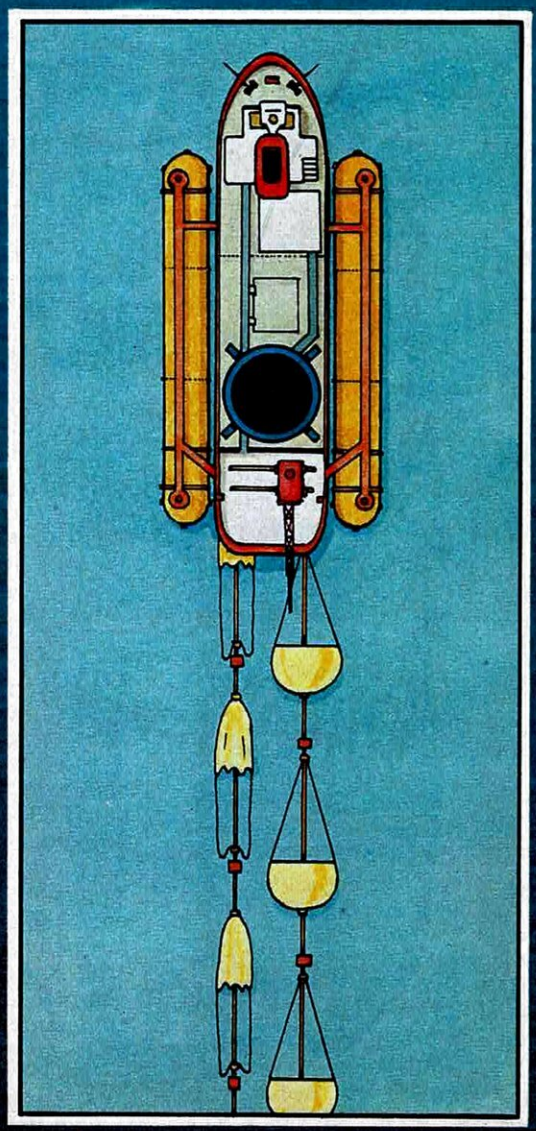
Nous avons tendance à commettre deux erreurs : 1) nous restons tributaires d'une seule source d'énergie (pétrole ou bien atome). 2) Nous négligeons les diverses petites ressources (vent, soleil, cascades, chaleur du magma, etc.) sous prétexte que chacune ne représente rien face à nos besoins globaux.

Fort de ces considérations, un groupe de scientifiques et de techniciens américains, se sont réunis l'été dernier sous l'égide de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric) en Floride, pour voir comment il était techniquement possible d'utiliser l'énergie cinétique du Gulf Stream qui coule au large de la Floride.

Des études réalisées par la NOAA, ont montré que le Gulf Stream transportait là une quantité d'eau 50 fois supérieure à celle de toutes les rivières du globe ! Les calculs ont montré que si l'on parvenait à capter ne serait-ce que 4 % de l'énergie totale du Gulf Stream, il serait possible d'extraire 1 000 à 2 000 MW, soit l'équivalent d'une grosse centrale nucléaire. Tout le problème réside à capter cette énergie.

A la réunion de Miami, les projets n'ont pas manqué,





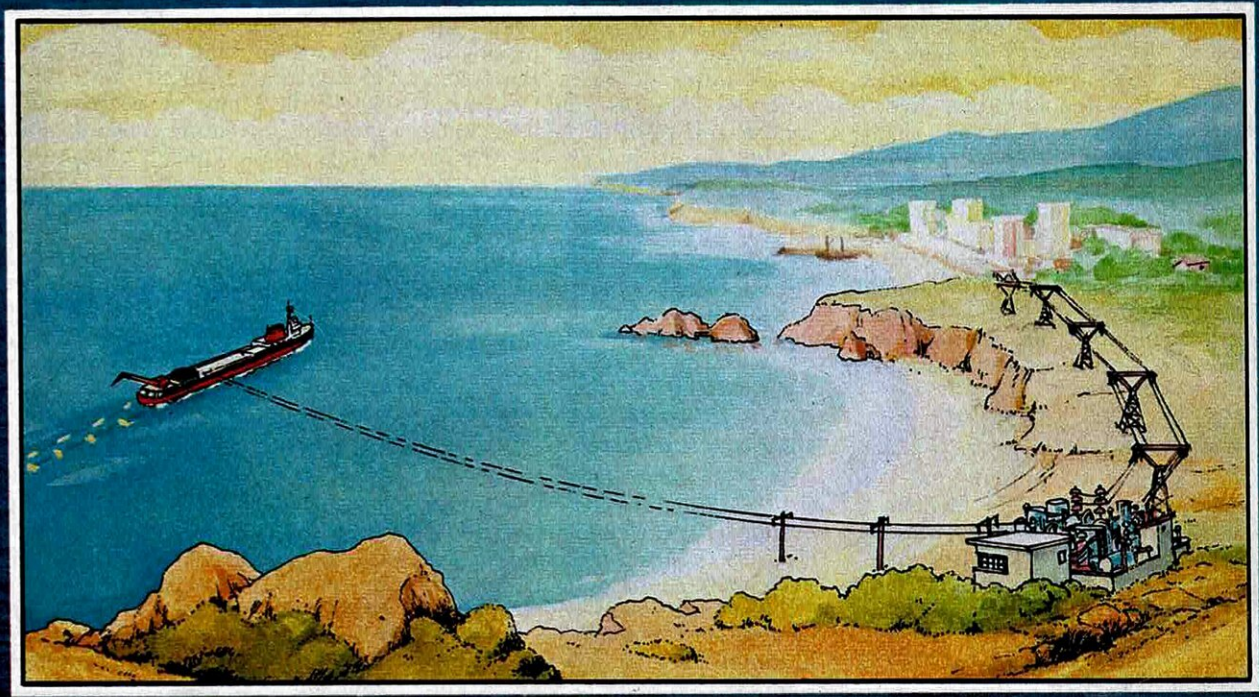
depuis des turbines sous-marines en passant par une application du principe de Georges Claude utilisant le gradient thermique de la mer, jusqu'à des sortes de gigantesques « batteurs à œufs » plongés dans l'océan. Le projet le plus simple et le plus séduisant que nous reproduisons ici, a été présenté par un inventeur de l'Iowa, Gary Steelman. Il consiste à utiliser une série de parachutes sous-marins reliés à un câble destiné à actionner un compresseur installé à bord d'un navire spécialement conçu à cet effet ancré au large.

Le courant du Gulf Stream s'engouffrant dans les parachutes, comme les godets d'une chaîne sans fin, actionne le compresseur.

L'air comprimé produit à bord du bateau est ensuite transféré par un tube vers la côte, pour actionner les turbines qui produiront l'électricité. L'équipe de Miami envisage de réaliser un prototype de 5 à 20 MW pour finalement construire une centrale opérationnelle vers 1980.

Cet exemple illustre bien la voie qui est maintenant prise outre-Atlantique où l'on ne voit pas d'avenir énergétique sans diversification des sources d'approvisionnement. Lockheed étudie d'ailleurs une application du principe de Georges Claude. En France, nous pouvions dans la Rance utiliser l'énergie des marées, nous l'avons fait et nous avons eu raison malgré les critiques.

J.R. GERMAIN ■



Dessin Fix

On peut faire du nylon avec... de la paille !

L'industrie des plastiques pourrait se passer du pétrole ou du charbon. Les déchets végétaux (paille, cosses, pulpes...) sont convertibles en furfurol, un hydrocarbure qui mène à la pétrochimie.

C'est une histoire un peu ancienne que certaine pénurie pétrolière remet tout de même d'actualité : en 1949, l'énorme firme américaine Dupont de Nemours ouvrait une usine près de la ville de Niagara pour extraire du furfurol les produits intermédiaires nécessaires à la fabrication du nylon. L'entreprise a été fermée depuis bien longtemps, le furfurol ne pouvant entrer en compétition avec les procédés basés sur le pétrole, à l'époque abondant et bon marché. Mais, dit le Pr D. Taylor, il serait sans doute temps de reconsidérer la position de ce produit à la lumière de la crise pétrolière actuelle. Le furfurol lui-même est l'un de ces innombrables hydrocarbures chers à la chimie organique, en fait un aldéhyde toxique pour l'homme. Sa formule générale, $C^5H^5O^2$, n'a d'intérêt que pour les chimistes, et nous laisserons de côté les propriétés intrinsèques pour retenir seulement qu'il s'agit d'un liquide huileux apte à fournir les matières de base de l'industrie des plastiques.

Evidemment, son intérêt actuel réside essentiellement dans le fait qu'il s'agit d'un produit que l'on peut tirer relativement facilement de tous les déchets et résidus de l'agriculture. A vrai dire, n'importe quel composé végétal peut servir de base, même la paille ou la sciure de bois, avec un rendement moyen de 5 à 10 %. A l'heure actuelle, on peut considérer comme sources potentielles toutes les pailles (qui depuis l'apparition des moissonneuses-batteuses sont souvent brûlées sur place dans les champs) la balle d'avoine, la balle de blé, ou d'orge, les rafles de maïs et même les bagasses, ces parties ligneuses de la canne à sucre qui restent après extraction du jus, ou les pulpes de betteraves. La masse de ces déchets est considérable ; les seuls chiffres dont on dispose concernent les U.S.A., mais ceux concernant l'Europe sont sans doute comparables. Il a été ainsi calculé que pour les Etats-Unis, on pourrait tirer 2 millions de tonnes de furfurol à partir des seules rafles de maïs. Rappelons pour les citadins que les rafles sont ce qui reste de l'épi de maïs quand on a enlevé les grains. Quant aux pays producteurs de canne à sucre, ils pourraient fournir des quantités largement supérieures encore à partir des bagasses : 50 millions de tonnes par an en moyenne.

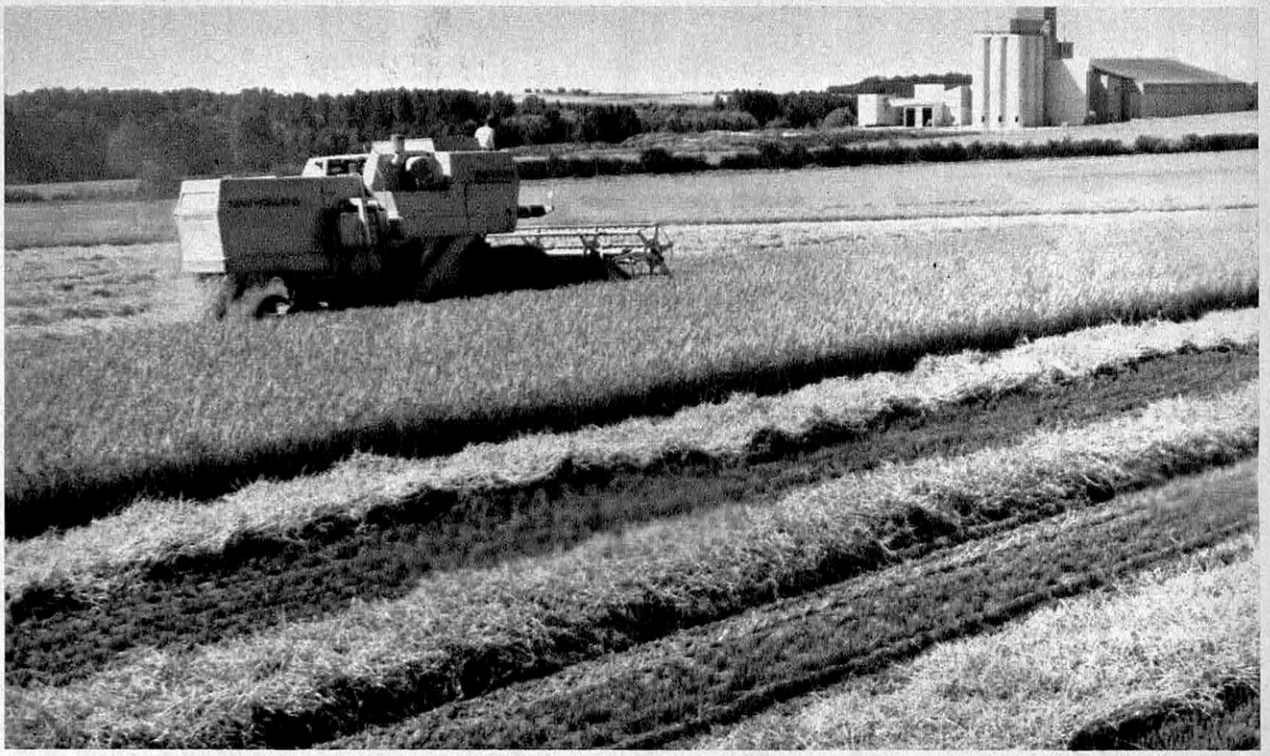
Le caoutchouc, sous-produit de l'agriculture

Il est vraisemblable que les pays européens arriveraient à des chiffres voisins en comptant les principaux détritus végétaux. Il est alors intéressant de comparer ces valeurs potentielles avec la production mondiale de sous-produits pétroliers destinés à l'industrie chimique : 40 millions de tonnes en 1970, sans doute 50 ou 60 maintenant.

Ce qui est plus intéressant, c'est qu'on peut tirer du furfurol tous ces sous-produits nécessaires à la pétrochimie, et ce à un prix raisonnable. En effet, les sources possibles que nous avons citées sont presque toujours traitées comme des déchets et n'ont guère d'intérêt. Les pailles, les pulpes, les cosses ou les épluchures ont peu d'usages importants en rapport avec leur quantité. Ce qui coûterait cher pour en tirer le furfurol, c'est d'abord de les ramasser et de les transporter jusqu'à l'usine de traitement, laquelle reste à construire et à maintenir en marche. Pour l'instant, comme on sait tirer les plastiques du pétrole ou du charbon, le furfurol n'a pas beaucoup d'utilisations : on s'en sert surtout comme solvant dans l'industrie chimique, et comme sous-produit dans la synthèse des résines qui servent de liant pour les meules et les plaquettes de frein.

Le furfurol est encore à la base de certaines résines qui servent à enrober les fibres de verre qu'on enroulera ensuite autour des énormes tuyaux d'acier des pipelines pour les protéger contre la corrosion. Comme on construit de plus en plus d'oléoducs et de gazoducs, la demande a augmenté beaucoup, et le prix est monté d'autant. Livré en Europe, le furfurol, qui coûtait moins de 2 000 F la tonne, revient maintenant à près de 7 000 F. A titre de comparaison, mentionnons que les naphtes tirés du pétrole et qui sont les produits de base de la chimie organique ne coûtent que 600 F la tonne. A ce niveau, il faudrait attendre encore longtemps avant que la hausse du pétrole ne permette au furfurol de le concurrencer comme carburant pour le chauffage ou les usines. De même il ne semble pas avoir de propriétés particulièrement intéressantes pour le fonctionnement des moteurs à combustion interne, et ce sont ses dérivés chimiques qui offrent le plus de promesses.

En règle générale, ces dérivés du furfurol nécessitent une hydrogénation pour être utilisables dans l'industrie chimique, ce qui est un inconvénient : l'hydrogène est un élément énergétique, c'est-à-dire qui possède une énorme énergie de combustion, et de ce fait il est cher. Tout produit facilement oxydable se trouve à



M. Venière

Chaque année, l'agriculture laisse à l'abandon des tonnes de paille, de cosses, de feuilles et autres déchets végétaux dont on pourrait tirer des tonnes d'un hydrocarbure, le furfurol, qui mène à tous les plastiques de la chimie organique. Le nylon, ou le caoutchouc seraient demain des sous-produits de l'agriculture.

l'état naturel sous forme d'oxyde, et l'hydrogène ne fait pas exception à la règle : son oxyde est très abondant puisqu'il s'écrit H^2O, autrement dit c'est l'eau.

Pour utiliser le furfurol, le procédé Dupont de Nemours commençait par lui enlever le radical hydroxyle CHO pour obtenir du furane de formule C^4H^4O, cela par un procédé catalytique, et rajoutait l'hydrogène ensuite pour avoir le tétrahydrofurane. Ce dernier est ensuite traité avec l'acide chlorhydrique, puis le cyanure de sodium pour aboutir à l'adiponitrile, produit qui est à la base du nylon. Mais ce n'est pas la seule mission du tétrahydrofurane, qui reste un produit intermédiaire à usages multiples. Pendant la guerre, les Allemands en tiraient le butadiène, un hydrocarbure utilisé dans la fabrication du caoutchouc synthétique. Pour ce faire, les chercheurs du III[e] Reich enlevaient l'hydrogène en phase vapeur sur un catalyseur à base de phosphate.

Bien que le procédé ne soit plus en usage aujourd'hui, il pourrait peut-être reprendre une seconde jeunesse si les autres sources de butadiène commençaient à se tarir ou voyaient leur prix grimper un peu trop haut. De toute manière, le butadiène sert non seulement à faire le caoutchouc synthétique, mais nombre d'autres produits du genre plastiques. D'un autre côté, le tétrahydrofurane pourrait servir de carburant dans les moteurs à combustion interne, c'est-à-dire les moteurs diesel. Bien que ses propriétés en ce domaine n'aient pas encore été étudiées en détail pour tous les types de moteur, le tétrahydrofurane a des caractéristiques intéressantes. On pourrait l'utiliser seul, ou associé aux hydrocarbures auxquels il se mélange très facilement.

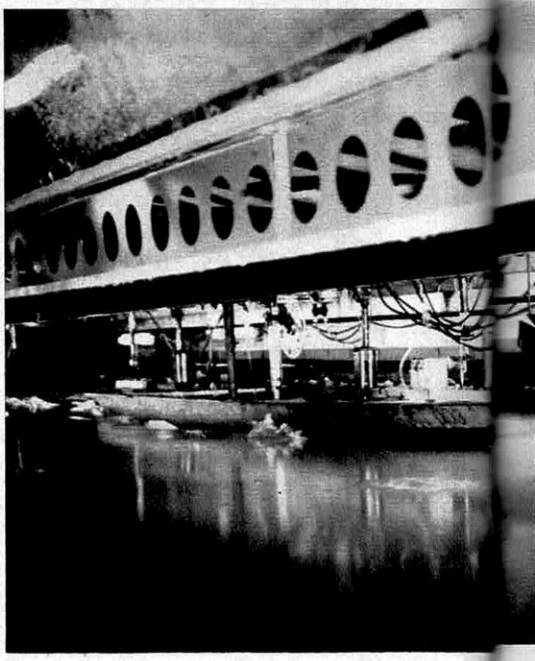
D'abord un alcool, ensuite un plastique

Comme nous l'avons vu, pour obtenir le tétrahydrofurane, il faut enlever un atome de carbone à la molécule du furfurol, et il existe un autre procédé pour obtenir un intermédiaire intéressant pour la chimie des plastiques. Cette fois, il faut ajouter de l'hydrogène au furfurol pour avoir un alcool, en l'occurrence l'alcool tétrahydrofurfurylique. Là encore, c'est un processus complexe qui permet de passer du produit de base tiré de l'agriculture à un alcool qui, il faut le dire, n'est nullement consommable et n'a d'intérêt que pour la chimie.
En principe, c'est un carburant possible et un intermédiaire de choix pour la fabrication des matières plastiques ; tout comme le tétrahydrofurane, l'acool de ce type peut être converti en pentadiène C^5H^8, et de là on parvient encore une fois au nylon. A l'heure actuelle, des travaux intensifs ont déjà été menés pour explorer toutes les voies possibles permettant d'utiliser le furfurol dans l'industrie chimique.

Par exemple, pour ne citer que le cas le plus large, par hydrogénation du butadiène ou du pentadiène, on obtient le butane C^4H^{10} ou le pentane C^5H^{12}. Or ces deux hydrocarbures sont les produits de base d'une bonne partie de la pétrochimie.

De ce fait, en augmentant la production du furfurol, à partir de déchets agricoles, on pourrait résoudre une bonne partie des problèmes actuels, et même futurs, que posent le prix sans cesse croissant du pétrole et son épuisement au fil des prochaines décennies. De toute manière, ce serait déjà assurer l'indépendance nationale pour une part importante de la chimie, ce qui est d'autant moins négligeable que les produits nécessaires, pailles, pulpes et autres restes des récoltes, ne servent à rien aujourd'hui.

Renaud de la TAILLE ■



LES SECRETS DES BRISE-GLACE FINLANDAIS

Indispensable au maintien des activités économiques des régions polaires, les brise-glace doivent « casser la glace » au moindre coût énergétique. Voici les nouvelles conceptions du plus important constructeur mondial.

4



1



2

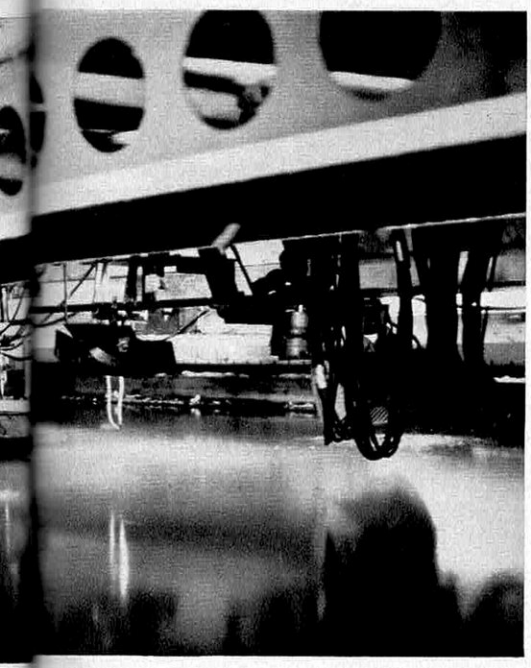


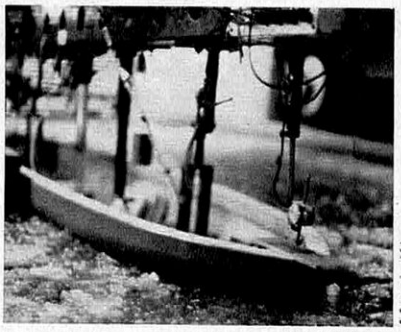
3

Comme trois villages de montagne isolés chacun sur sa pente neigeuse, l'Europe du Nord, l'Amérique du Nord et l'U.R.S.S. peuvent quasiment s'apercevoir par-dessus la cuvette glacée de l'Arctique, mais doivent, pendant tout l'hiver, faire faire à leurs navires de grands détours par le Sud.

Cela fut vrai jusqu'à ce jour de 1969 où le « Manhattan », gros tanker américain, résolut de prouver qu'il était possible d'établir une ligne régulière pour transporter, hiver comme été, le pétrole de l'Alaska. Ce navire, déplaçant 150 000 tonnes, et disposant de 43 000 ch, se fit assister de deux petits brise-glace. Il franchit ainsi le « Passage du Nord-Ouest » malgré la glace. Ce fut comme le percement d'un nouveau canal de Suez dans le Grand Nord. Ce succès historique aurait dû avoir pour conséquence immédiate la mise en construction de nouveaux brise-glace et de cargos renforcés. Malheureusement, le projet, perpétuellement ajourné, du pipeline trans-Alaska, redoutable concurrent, découragea l'entreprise. Se frayer un chemin d'eau à travers la glace n'est plus une aventure. Russes et Finlandais d'un côté, et Canadiens de l'autre, ont chacun là-dessus une opinion précise, d'ailleurs contradictoire. Dans la région du Saint-Laurent et des Grands Lacs, on mise sur le cargo ordinaire bon marché en été, mais impotent en hiver et totalement dépendant du brise-glace. Cette politique est due, semble-t-il, à la vétusté des cargos canadiens à murailles droites, à étraves carrées, à moteurs insuffisants dès que l'on cesse d'être libre.

En Finlande, compte tenu du coût additionnel exact qu'impose la glace à tout transport, on a, pour le transport en Baltique, une opinion plus nuancée. Un cargo ne peut certes pas naviguer économiquement en hiver sans l'assistance d'un brise-glace, puisque cela impliquerait qu'il soit lui-même un brise-glace, ce qui rendrait son exploitation hors de prix pendant la belle saison. Mais il ne doit pas être totalement impotent dans la glace. Il doit être « renforcé ». Il y a d'autre part, un nombre optimum de brise-

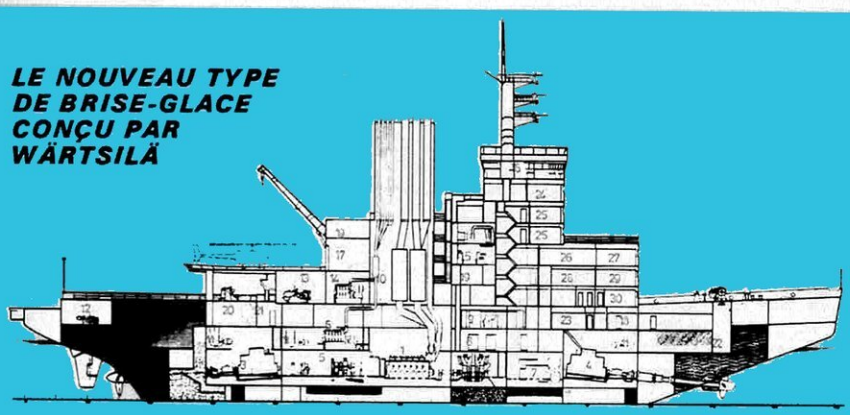




Matti Khova.

1) *Un achat des Soviétiques aux Finlandais.*
2) *Les chantiers d'Helsinki.*
3) *Ce brise-glace peut rester six mois en mer grâce au confort ultra-moderne : sauna, cinéma.*
4) *Plus de 35 modèles de brise-glace ont été testés dans ce bassin dont l'eau très salée permet de diminuer la dureté des glaces et rétablir ainsi les proportions avec la maquette (ci-dessus).*

LE NOUVEAU TYPE DE BRISE-GLACE CONÇU PAR WÄRTSILÄ



Longueur : 104,6 m ; largeur : 23,8 m ; tirant d'eau max. : 8,3 m ; hauteur au pont supérieur: 12,1 m. 1 : Moteur diesel principal ; 2 : générateur principal ; 3 : moteur d'hélice de proue; 4 : moteur d'hélice de poupe ; 5 : pompe ; 6 : générateur diesel auxiliaire ; 7 : traitement des vidanges ; 8 : salle des appareils ; 9 : salle de contrôle des machines ; 10 : silencieux ; 11 : stabilisateur ; 12 : servo-moteur du gouvernail ; 13 : treuil de remorquage ; 14 : générateur de secours ; 15 : conditionnement d'air ; 16 : passerelle ; 17 : équipements pour l'hélicoptère ; 18 : sauna ; 19 : prise d'air pour les machines ; 20 : soutes aux marchandises ; 21 : réserve d'huile ; 22 : soute aux chaines ; 23 : gymnase ; 24 : poste de veille ; 25 : carré des officiers ; 26 : salle commune ; 27 : salon ; 28 : cuisine ; 29 : mess de l'équipage ; 30 : quartier de l'équipage.

glace nécessaires pour une flotte donnée de cargos renforcés, au-delà ou en-deça duquel on perd de l'argent au cours d'une année. Ces conditions varient dans les quatre grandes régions polaires :
1) La Baltique où l'on navigue toute l'année, où tous les ports sont maintenus ouverts (exception faite pour le Golfe de Botnie). Cette activité hivernale est due à 20 brise-glace de plus de 7 000 ch, et à plusieurs centaines de cargos renforcés.
2) Le « Passage du Nord-Est » ouvert au transport en 1960. Six modernes brise-glace polaires, dont le « Lénine » soviétique, à moteur atomique, assurent le passage pendant six mois avec l'aide de quelques auxiliaires plus modestes. Pendant les six autres mois (de décembre à avril) seuls quelques rares brise-glace polaires « d'hiver » soviétiques peuvent, à grands frais, se frayer un passage.
3) Le « Passage du Nord-Ouest » ouvert il y a 70 ans par Amundsen et utilisé il y a six ans par le « Manhattan ».
4) La région du Saint-Laurent et des Grands Lacs, enfin, où le transport est beaucoup plus important que dans la Baltique. Le trafic n'en est pas moins totalement interrompu pendant 3 à 4 mois durant l'hiver. L'usage des brise-glace y est exceptionnel, et normal seulement lorsqu'il s'agit de secourir un cargo attardé en saison ou bien parti trop tôt au printemps.

Un brise-glace est un bateau peu ordinaire. Le plus important constructeur du monde est la société Finlandaise Wärtsilä qui a construit à elle seule plus de grands brise-glace que tous les chantiers navals réunis au monde (25 unités depuis la guerre, soit 430 000 ch et 12 actuellement en commande).

Les ingénieurs de la Wärtsilä considèrent qu'il y a deux types de brise-glace, ceux de la Baltique et ceux du Pôle. La principale différence réside dans le système de propulsion. Les premiers ont deux hélices à l'avant et deux à l'arrière. Ceux du Pôle n'ont d'hélices qu'à l'arrière. Les hélices de l'avant ont pour mission d'envoyer une couche d'eau s'interposer entre le fond du navire et la glace, pour réduire la friction.

Ce système est particulièrement efficace dans la banquise où les hélices avant font passer à l'arrière la glace concassée. Cette disposition permet également de faciliter les manœuvres souvent délicates auprès des cargos assistés.

Les brise-glace polaires ne peuvent malheureusement pas bénéficier des hélices avant. La glace qu'ils affrontent et qu'ils éperonnent à grande vitesse a plus d'un an d'âge. Elle est beaucoup plus dure que la glace jeune. Les ingénieurs de la Wärtsilä ont mis au point un système original qui consiste à insuffler de l'air en grande quantité le long de la coque juste au-dessus du fond.

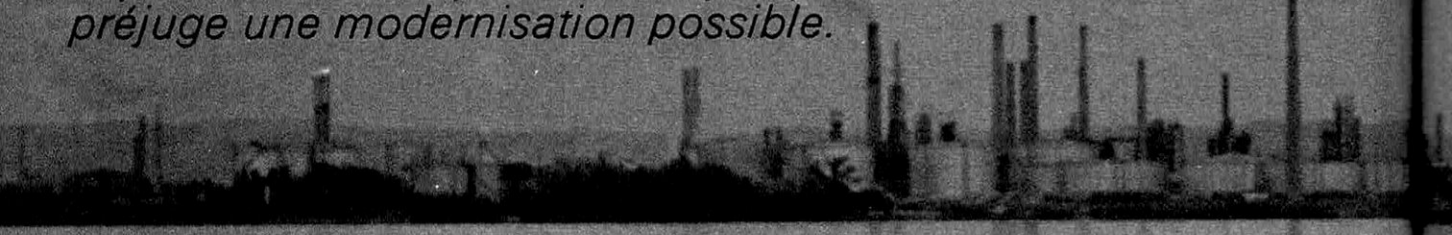
En remontant vers la surface cet air tire à sa suite une « draperie » d'eau qui réduit la friction entre la glace et le fond. On peut, à volonté, concentrer toute la masse d'air sur un côté ou sur l'autre, ce qui augmente la manœuvrabilité.

Tous ces navires sont équipés de moteurs diesel électriques. Un moteur diesel central couplé à des générateurs d'électricité alimente les moteurs électriques en prise sur les hélices d'avant et d'arrière. Ce système a plusieurs avantages : un couple très élevé à l'arbre d'hélice ; la disponibilité d'une puissance considérable quel que soit le nombre de tours d'hélice, ce qui est important quand le travail de cette hélice peut être ralenti par la glace ; la possibilité de passer instantanément en marche arrière ; la possibilité d'envoyer toute l'énergie à l'arrière ; et enfin l'avantage de pouvoir commander la propulsion directement depuis le pont. Le moteur central peut, évidemment, être atomique.

P.C. ■

L'hydroptère nouvelle vague se joue de tous les creux et de toutes les houles

D'une étonnante mobilité, ignorant tangage et roulis, et piloté automatiquement, l'hydroptère expérimental H-890 préjuge une modernisation possible.



Les ingénieurs et les bureaux d'études tentent de forcer la main aux financiers en démontrant, grâce à un hydroptère expérimental, le H-890, que notre pays pourrait se doter d'une nouvelle force navale venant harmonieusement compléter celle existant.

Le résultat est d'autant plus prometteur qu'il a été obtenu avec un bateau de petites dimensions venant se frotter à des creux qu'il ne peut supporter sans dommages, atteignant des vitesses qui lui seraient interdites sans un équipement parfaitement au point. En résumé, le H-890 a apporté la preuve que notre industrie pouvait entreprendre, sans aléas, la réalisation d'hydroptères militaires et civils de grandes dimensions. Tous les problèmes rencontrés, le petit H-890 les a surmontés « comme un grand », mieux qu'un « grand » pour qui les problèmes sont bien souvent réduits.

Même conduite avec l'aide des ordinateurs, toute étude doit subir le verdict des essais réels. Dans le cas de l'hydroptère, on peut penser à un parallèle entre l'avion et ses ailes, et notre bateau et ses plans évoluant dans l'eau. Or, n'oublions pas que l'air est compressible et que l'eau ne l'est pratiquement pas. De plus, sa densité est de 800 à 1 000 fois supérieure. Les lois de similitude que l'on utilise, au niveau des études et des essais en laboratoire, ne sont plus les mêmes.

Et pourtant, l'hydrogène doit ses performances à des ailes permettant à sa coque marine de s'affranchir de la traînée de carène et de la traînée de houle qui limitent les vitesses sur l'eau.

En aérodynamique, les qualités d'un profil d'aile, donc d'une aile entière et, partant, de l'avion qui en est muni, sont liées à son comportement en compressibilité (nombre de Mach) et à ses caractéristiques de décrochage et de rendement aérodynamique général (nombre de Reynolds).

Avec un plan porteur d'hydroptère travaillant en milieu marin, on retrouve de semblables lois de similitude. Celle de Mach des avions est devenue celle de Thomas, les problèmes supersoniques devenant les problèmes de cavitation. Sur le plan dimensionnel, celle de Reynolds est devenue celle de Froude, qui permet de restituer le rapport de la vitesse d'écoulement autour du profil, à la racine carrée des dimensions linéaires de ce profil immergé.

Reste à savoir ensuite ce qui se passe en vraie grandeur. C'est le moment de préciser, enfin, ce qu'est un hydroptère par rapport à un bateau classique.

Ce dernier est affligé de la traînée de coque et il faut une débauche de puissance pour obtenir des performances de vitesse acceptables. Si l'on peut soustraire cette coque à la surface de

la mer on supprime ainsi un élément, un facteur de traînée non négligeable. Pour ce faire, il faut et il suffit de la soulever au moyen de plans porteurs agissant à la manière des ailes d'avions, à la nature du milieu près. C'est à ce moment que l'hydrodynamique profite de l'expérience de l'aérodynamique, avec de nombreuses variantes toutefois.

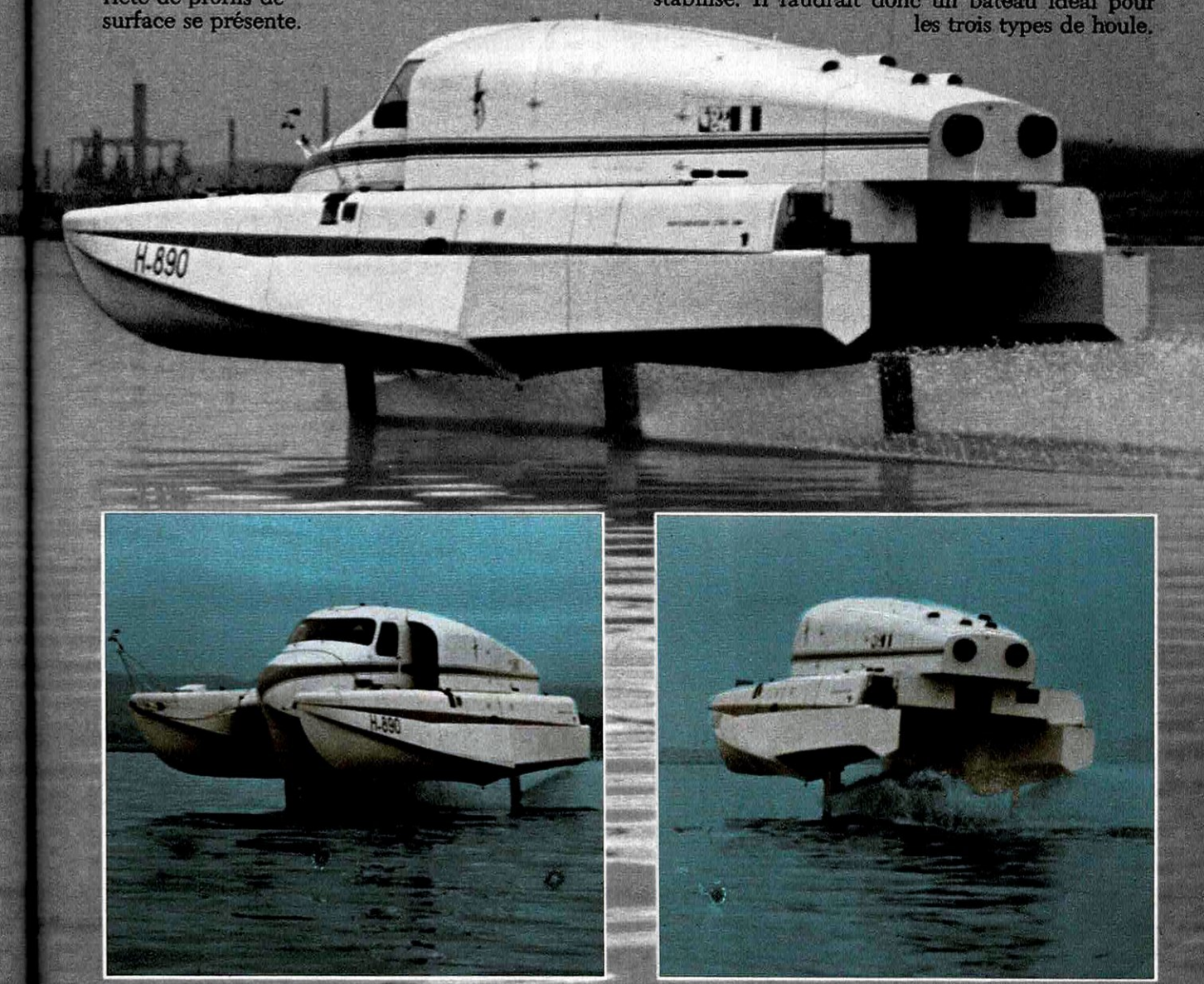
Avec quelques mètres carrés de plans porteurs immergés et soutenant le bateau hors de l'eau, la traînée est considérablement diminuée et les plus grandes vitesses sont alors permises. De plus, si les circonstances l'imposent, l'hydroptère peut redevenir bateau conventionnel, avec toutes ses qualités de tenue à la mer.

Performances d'un côté, sécurité de l'autre, l'hydroptère pourrait être appelé un bateau à géométrie et caractéristiques variables. Ce principe général est donc simple et séduisant, mais son application réserve quelques surprises.

En premier lieu, il faut considérer que la mer est un milieu particulièrement mouvant. Entre la « mer d'huile » et la tempête, une grande variété de profils de surface se présente.

Ce que l'on appelle la houle n'est pas un véritable déplacement de l'eau dans le plan horizontal. Le mouvement est plus subtil et se rapproche de l'onde. En fait, les molécules d'eau se déplacent selon le plan vertical, mais en décrivant une sorte de cercle à une vitesse, dite orbitale, qui dépend de la hauteur de houle, soit le creux, et de la longeur d'onde. Par exemple, le Pacifique est celui des océans connaissant la houle la plus longue, mouvement très large avec creux relativement faible, alors que la Méditerranée, mer fermée par excellence, offre une houle de faible longueur d'onde mais souvent à fort creux. Entre ces deux extrêmes, on trouve la houle de l'Atlantique.

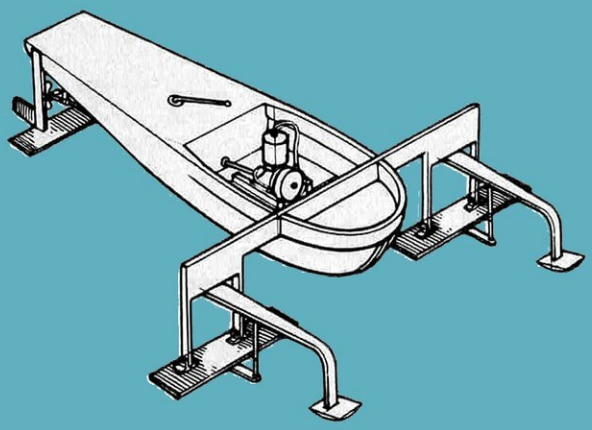
Connaissant ces caractéristiques, un bateau donné suivra la houle du Pacifique, montant et descendant sans cesse, mais se heurtera à celle de la Méditerranée où il sera fortement chahuté car devant chevaucher deux crêtes, l'une par l'avant et l'autre de l'arrière. Enfin, dans l'Atlantique, il connaîtra les affres de passer un dos d'onde puis d'affronter un creux avant d'être stabilisé. Il faudrait donc un bateau idéal pour les trois types de houle.



Le HP a démontré lors des essais l'immense intérêt du pilotage automatique.

LES HYDROPTÈRES DE 1re GÉNÉRATION

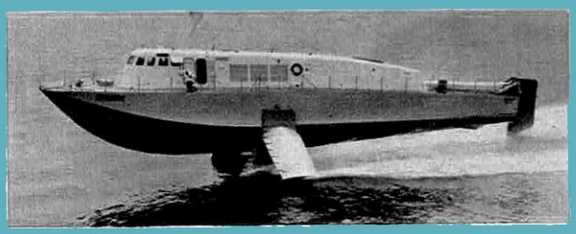
Lents et instables par mer agitée, ils nécessitaient des moteurs de grande puissance.



En 1943, l'Anglais Christofer Hook réalisa cet hydroptère rudimentaire qui avait, cependant, le mérite de disposer de deux skis articulés en avant de l'ensemble et commandant l'incidence des plans porteurs avant et accordant ainsi une certaine stabilité de l'engin. Les essais furent probants et Hook réalisa, cinq ans plus tard, un engin à propulsion par hélice aérienne. Mais les essais montrèrent la difficulté de la formule.

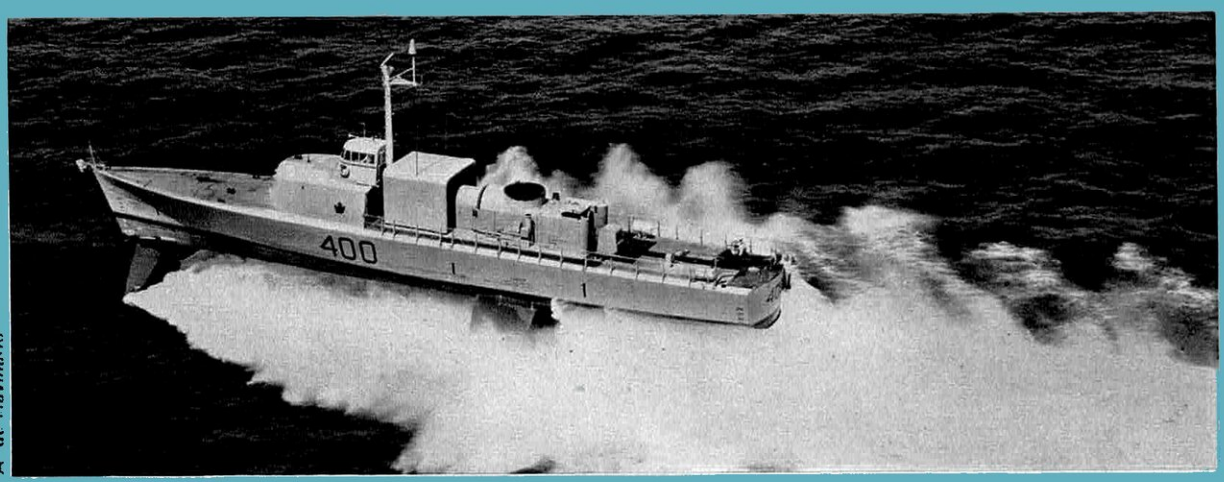
Aviation Magazine





En 1962, Grumman construisit le « Denison », un hydroptère de 95 tonnes, long de 35 mètres et disposant d'une puissance de 14 000 ch. Il atteignit une vitesse de 65 nœuds, mais en mer calme. Les difficultés se présentèrent lors d'essais en mer agitée. Vu de profil, le « Denison » taille sa route dans des conditions idéales. Vu de face, le même bateau navigue sur coque, ses plans porteurs en dièdre étant relevés.

A. de Havilland



Le « Bras d'or » canadien (De Havilland Canada) de 1968 pesait 200 tonnes et était long de 50 m. Sa puissance de 30 000 ch lui permit d'atteindre une vitesse de 63 nœuds en mer calme. Cette photo permet d'apprécier l'importance des embruns et, partant, celle de la traînée que, seule, une puissance démesurée permettait de compenser. Le rendement global était donc faible.

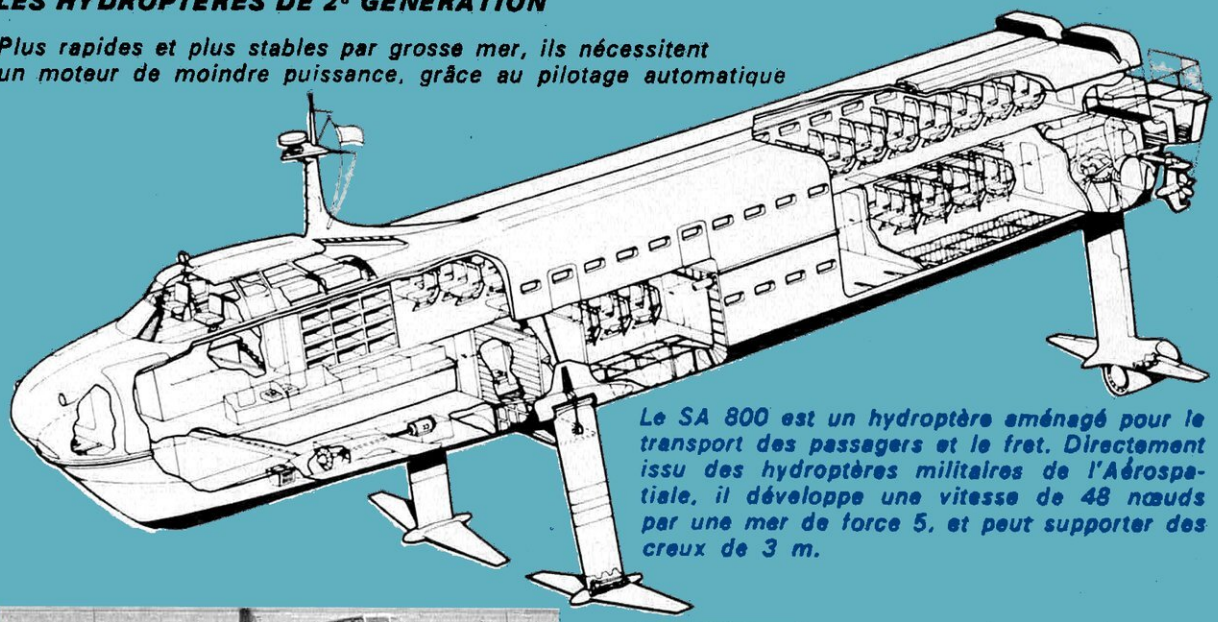
Avec l'hydroptère, le problème est différent. Les plans qui le supportent sont totalement immergés et, pour peu que ces plans soient situés à une profondeur suffisante, une houle moyenne le laisse indifférent. A condition de posséder les moyens de s'adapter au milieu rencontré.

En effet, même en dessous de la houle de surface, les plans seront soumis au déplacement orbital des molécules d'eau continuellement en mouvement. Ce mouvement a lieu dans le plan vertical, ce qui ne fait pas notre affaire. Car nous voilà confrontés à la situation d'un hydroptère faisant face à la houle ou, au contraire, accompagnant cette houle. Dans le premier cas, le mouvement orbital vient ajouter sa composante verticale à la vitesse de déplacement du navire. L'incidence relative des plans porteurs s'en trouve augmentée, ainsi que la portance. Dans l'autre cas, la composante, dirigée de haut en bas, vient se retrancher de la vitesse de déplacement et le plan porteur voit alors sa portance diminuer en même temps que son angle d'incidence.

En fait, on se trouve devant le même pro-

LES HYDROPTÈRES DE 2e GÉNÉRATION

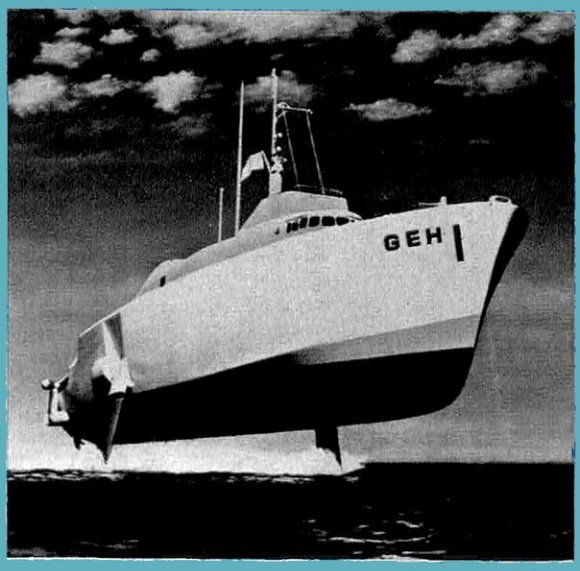
Plus rapides et plus stables par grosse mer, ils nécessitent un moteur de moindre puissance, grâce au pilotage automatique



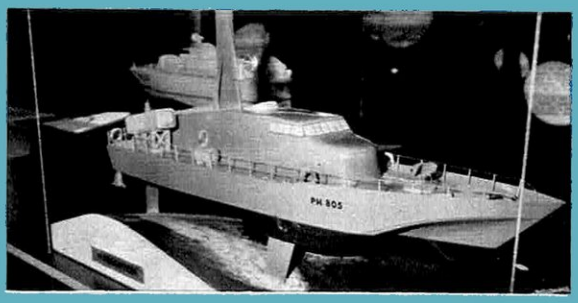
Le SA 800 est un hydroptère aménagé pour le transport des passagers et le fret. Directement issu des hydroptères militaires de l'Aérospatiale, il développe une vitesse de 48 nœuds par une mer de force 5, et peut supporter des creux de 3 m.



Le PCH-1 (Patrol Craft Hydrofoil-1) de Boeing a été livré à l'US Navy le 15 août 1963. Son succès ne fut pas tellement flagrant, mais il s'agit du premier hydroptère de configuration « canard » doté d'un pilote automatique. Néanmoins, à partir d'un creux de moins de deux mètres, il redevenait un classique bateau. Poids total : 110 tonnes.



En 1969, Lockheed réalisa son « Plainview », un hydroptère de seconde génération dont les plans porteurs étaient en configuration « canard », soit deux plans arrière et un plan axial avant. Destiné à la lutte anti-sous-marine, le GEH « Plainview » de 310 tonnes disposait de deux réacteurs de F-104 General Electric J79 de 7 tonnes de poussée qui lui permirent de dépasser les 60 nœuds. Mais la vitesse était chère. Le prototype resta sans suite.



La Marine nationale étudie des maquettes d'hydroptère, tel ce type PH 805 lance-engins, pour équiper ses forces navales.

blème que rencontre une pale d'hélicoptère qui est successivement avançante, face au vent relatif, les vitesses s'ajoutant alors, puis reculante, vent arrière avec soustraction des vitesses. C'est pourquoi, tout comme les pales d'hélicoptères, les plans porteurs doivent connaître une variation continue d'incidence en fonction de la houle. Voilà aussi pourquoi un pilotage manuel est impossible.

La similitude entre le comportement d'une pale d'hélicoptère et d'un plan porteur d'hydroptère est telle qu'il ne faut trouver ailleurs la raison pour laquelle le modèle français H-890 a été mis en étude puis en essais par la division hélicoptères de la société Aérospatiale.

Voilà aussi pourquoi un pilote automatique spécial — un des facteurs essentiels de notre avance technologique en matière d'hydroptère — a pu être mis au point rapidement.

L'eau a beau être incompressible, son écoulement autour d'un corps immergé fait naître autour de ce corps des champs de pressions qui, à partir d'une certaine valeur, viennent perturber les qualités de pénétration de ce corps et

notamment sa vitesse. Pour un plan porteur d'hydroptère, si la dépression d'extrados vient à dépasser, même localement, la tension de vapeur d'eau saturante du milieu rencontré, des bulles de vapeur prennent naissance, qui viennent modifier radicalement l'écoulement et altérer la portance et la traînée du plan porteur. Les belles conditions de fonctionnement sont ainsi bouleversées et l'instabilité s'installe. Il ne reste plus alors qu'à réduire la vitesse, sinon à passer sur navigation sur coque à la manière d'un quelconque bateau.

Le mur de la cavitation

Pour retarder ce phénomène, de nouveaux profils sont étudiés, dits « super-cavitatifs » de même que l'on travaille sur la forme en plan des ailes qui ressemblent ainsi à celles des avions supersoniques à voilure en flèche. Nombre de Thomas pour l'hydroptère, nombre de Mach pour l'avion, le parallèle est parfait, même si la similitude théorique est très différente. De toute façon, le problème est le même et est lié à la recherche de la vitesse maximale dans un milieu donné.

N'oublions pas que ce mur de la cavitation est bien connu des hélices de bateaux et c'est pourquoi d'autres moyens de propulsion sont à l'étude. Mais il n'en reste pas moins que les plans porteurs apportent aux navires de surface une amélioration de vitesse qu'aucune coque ne pourrait offrir. Disons, grossièrement, que l'augmentation de vitesse sera de l'ordre d'une trentaine de nœuds, correspondant, dans la plupart des cas, à un rapport favorable de 2 à 1.

Un autre problème est celui de l'érosion-corrosion. On sait que l'eau de mer est un milieu catalytique par excellence, pour peu que des matériaux différents et liés lui soient proposés. Mais il existe encore le phénomène de corrosion dynamique. Lorsqu'un courant turbulent d'eau aérée (cavitation) frappe une surface métallique, celle-ci, sous l'action de l'impact, connaît une véritable destruction locale et continue de ses parois protectrices, constituées de films d'oxydes. Des zones, anodiques par rapport à l'ensemble de la surface, prennent naissance et c'est à une corrosion accélérée, voire même brutale, que l'on assiste. Contre ce fléau, des méthodes de protection sont actuellement étudiées avec succès. Il est évident qu'il serait gênant, pour la maintenance d'un hydroptère, d'avoir à changer un plan porteur ou son bras-support trop souvent, d'autant qu'un plan porteur de deux mètres d'envergure coûte aussi cher qu'une aile d'avion supersonique. Celle-ci peut être chargée, en vol, jusqu'à 600 kg au mètre carré. Un plan d'hydroptère doit supporter, lui, des charges allant de 6 à 16 t au mètre carré, selon les dimensions du navire. Le problème prend alors une tout autre acuité.

Le tout premier hydroptère vit le jour en 1905. Il était l'œuvre de Forlanini. Le manque de matériaux spéciaux et de puissance ne permit pas de donner suite à l'expérience. Puis vinrent d'autres modèles, mais c'est après la seconde guerre mondiale que les hydroptères de la première génération se multiplièrent.

Les plans porteurs avant et arrière étaient en V et une partie était donc immergée et l'autre en dehors de l'eau. Selon la vitesse, les plans en dièdre soulevaient plus ou moins le bateau. Mais ces hydroptères, s'ils apportaient une amélioration de vitesse en eaux calmes, devaient subir la houle, d'où un certain inconfort à partir d'un creux supérieur à 1,50 m. Pour un engin militaire, cet inconfort — ou cette instabilité — sont absolument incompatibles avec les nécessités du tir.

La vitesse des hydroptères de première génération ne dépassait pas 40 nœuds, ce qui est déjà considérable relativement à la vedette faisant la navette entre Naples et Capri, ou encore Gênes et Nice à 14 nœuds. Chez les militaires, on trouve, notamment, le Grumman « Denison » qui parvint à atteindre 65 nœuds sur une mer d'huile et au prix d'une débauche de puissance. Même cas pour le « Bras d'Or » canadien de 1968 (63 nœuds avec 30 000 ch).

La seconde génération d'hydroptères coûte beaucoup moins de puissance, mais revient plus cher en matière d'équipements. Le pilote automatique doit être d'une fiabilité absolue, le pilote humain ne pouvant qu'afficher la hauteur sur l'eau et commander les manœuvres et évolutions. Mais le progrès est sensible et finalement rentable. De plus, et cela est essentiel, un hydroptère à plans porteurs immergés peut supporter des creux de 3 m s'il offre un poids total de 70 t. A mesure que le navire voit ses dimensions augmenter, sa tenue à la mer augmente. Nous voulons dire par là qu'il acceptera des creux de plus en plus importants sans perdre un nœud de vitesse et sa stabilité d'évolution.

Le pilotage automatique : système nerveux central du HP-890

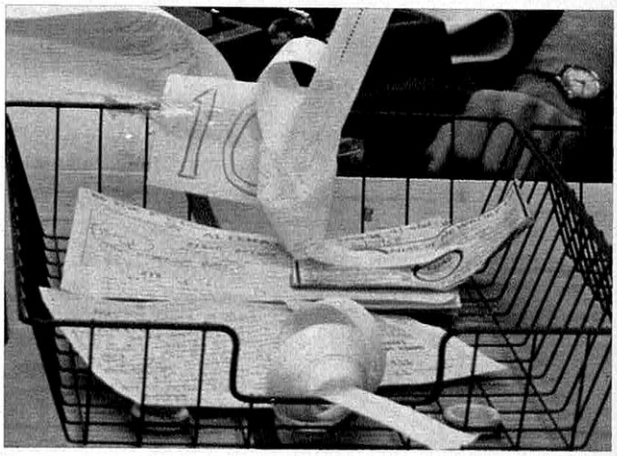
Si l'on prend le cas du H-890 de l'Aérospatiale, pourtant handicapé par ses dimensions et son poids (10,66 m de long et 4 550 kg en charge), on arrive à une précision dans le contrôle de la hauteur sur l'eau de ± 3 cm, à une tolérance de l'ordre du demi-degré en tangage et du degré en roulis, cependant que l'accélération ressentie, dans le sens vertical, est de 5 centièmes de G par mer calme.

On mesure à ces chiffres l'extrême précision de conduire d'un hydroptère moderne. Mais à ce prix on dispose d'un véhicule marin à l'étonnante mobilité. A la fois navire et bateau volant, il offre une polyvalence sur le plan militaire bien précieuse pour les marines de demain. Toutes qualités qui seront fort appréciées des usagers dans les versions « civiles » qui, logiquement, devraient suivre.

Dominique WALTER ■

Les nouveaux truands ou l'effraction par...algorithme

Jouant du langage machine comme d'autres de la pince-monseigneur, ils détournent à leur profit les programmes d'ordinateurs.



Miltos Toscas

C'est aux Etats-Unis qu'est née une nouvelle race de gangsters, une race qui ne manie plus le revolver mais la bande magnétique, qui n'est plus issue des bas quartiers des villes, mais qui appartient au contraire à la bourgeoisie. Ces nouveaux truands qui portent col blanc et complet veston sont en général diplômés des universités et font partie des cadres des entreprises. Leurs escroqueries, ils les ont mises au point grâce à l'informatique ; leur commerce frauduleux, ils le mènent à bien grâce à l'ordinateur, unique outil de leurs méfaits. Comment s'y prennent-ils pour qu'au nez et à la barbe de tous, des millions changent discrètement de poche ? Tout simplement en falsifiant des programmes ; mais en les modifiant de telle sorte que la tricherie soit imperceptible, invisible pour le profane, difficilement décelable pour l'informaticien.

Le plus célèbre de ces scandales par ordinateur interposé a éclaté en 1973 en Californie, au sein de l'Equity Funding Corporation of America, une firme bien banale en apparence, qui démarra humblement sur le marché boursier américain en vendant à la fois des polices d'assurances et des Sicav (1), chose courante aux Etats-Unis. Vers 1960, le responsable de la société eut une idée de génie. Pourquoi, se dit-il, ne pas faire d'une pierre deux coups en vendant en un seul lot des Sicav et des polices d'assurances, les premières servant de garantie pour les secondes.

Son raisonnement était simple : les clients, adoptant un plan de financement sur dix ans, achètent des Sicav et s'en servent comme garantie pour souscrire une assurance-vie. Mais au bout des dix ans, l'assuré revend ses actions, en faisant un substantiel bénéfice qui doit permettre de rembourser les prêts obtenus pour l'assurance vie. Au bout du compte, si tout fonctionne bien, le client rentre dans ses fonds en ayant gagné de surplus dix ans d'assurance vie financés par les bénéfices tirés des Sicav.

Jusque-là tout était parfaitement légal et même assez ingénieux. Seulement voilà, en 1970, la bourse de New York se mit à « dégringoler » et les clients potentiels de l'Equity Funding se firent plus rares. L'avenir boursier

(1) Un titre de Sicav vous fait co-propriétaire d'une société qui investit ses capitaux dans un cocktail d'actions, de valeurs, d'obligations.

n'était plus rose, et rien ne permettait de penser que les Sicav grimperaient suffisamment pour rembourser la mise de fonds initiale.

La situation de l'Equity Funding devint précaire et pour faire face à ses besoins d'argent, la société décida de revendre une partie de son portefeuille de polices d'assurances à d'autres cabinets, pratique assez courante aux Etats-Unis et appelée la réassurance. Assureurs en second, les réassureurs n'ont jamais affaire à la clientèle. Ils reçoivent la majeure partie des primes par l'intermédiaire du premier assureur et lui paient les assurances en cas de décès de l'assuré. Ce système un peu compliqué fonctionne très bien aux Etats-Unis. En 1970, l'Equity Funding se mit à revendre les assurances qu'elle avait contractées mais en y incluant, de temps à autre, de fausses polices concernant des personnes n'ayant jamais existé. En moins de trois ans, l'Equity Funding créa et parvint à revendre 56 000 fausses polices, pour un montant de 10 milliards de francs. Son portefeuille comptait en tout 91 000 assurances.

Les pannes font découvrir les fraudeurs

Sans ordinateur, jamais une telle escroquerie n'aurait pu être menée à bien. Une petite équipe de l'Equity Funding était chargée de créer de faux noms et d'y faire correspondre des adresses fictives de façon que les quittances, les factures, etc., parviennent entre des mains « amies ». Des fichiers de faux noms étaient alors mélangés avec ceux des assurés et régulièrement, à échéance des primes, l'ordinateur créait de fausses factures, puis de fausses quittances. Pour que toute l'escroquerie parût plausible, il fallut créer des programmes spéciaux qui, de temps à autre, effectuaient un changement d'adresse, une modification du bénéficiaire, une transformation du contrat ou une résiliation parmi toutes les assurances fictives. Il existait même un programme chargé de faire « mourir » les faux assurés en suivant une loi statistique. Dans ce cas, les réassureurs versaient le montant de l'assurance vie à l'Equity Funding qui, elle, s'en servait pour payer les primes des fausses polices aux réassureurs.

Méfiantes, certaines firmes qui désiraient acheter des contrats d'assurances à l'Equity Funding, envoyèrent au préalable des « audits » vérifier le sérieux de la société. Pas un seul ne soupçonna les manipulations de l'Equity Funding qui aurait pu continuer à prospérer sur le dos des réassureurs, si l'un de ses employés n'avait en 1973 vendu la mèche au département des assurances à New York. Il a fallu plus de six mois aux spécialistes chargés de l'enquête pour identifier 99 % des polices fictives. Plus qu'un exemple d'escroquerie par ordinateur, les méfaits de l'Equity Funding représentent un cas unique de fraude collective. En effet, tout le personnel de la société était complice, du PDG au programmeur.

Le scandale de l'Equity Funding servit de leçon à bien des entreprises qui possédaient une confiance absolue en tous les documents issus de la machine, « puisque l'ordinateur le dit, ce ne peut être que la vérité ». Les réassureurs américains qui n'avaient affaire qu'aux listings issus des machines de l'Equity Funding, n'ont jamais cherché à s'interroger sur la validité des informations qu'ils contenaient. C'est ainsi qu'ils se sont fait gruger.

L'histoire de l'Equity Funding Corporation of America, où il y eut 22 inculpés, relate une escroquerie à grande échelle ; bien des fraudes commises par l'ordinateur n'ont pas son importance et elles sont parfois l'œuvre de deux ou trois employés et plus fréquemment celle de solitaires.

En voici quelques exemples :

- En 1966, à Minneapolis, un technicien modifia le programme de vérifications des comptes bancaires de façon que les débits concernant son propre compte en banque ne soient pas imprimés sur les listings. En six mois, il tira pour 6 800 F de chèques sans provision sans être inquiété le moins du monde. Il fut découvert par hasard, lorsque l'ordinateur tomba en panne et que la banque fut obligée d'effectuer manuellement sa comptabilité.

- A Los Angeles, en 1970, onze employés travaillant au service informatique du Département Service Social du Comté, se sont servis des noms d'individus ne bénéficiant plus de l'aide sociale pour percevoir à leur place les sommes que l'Etat leur versait. Les programmeurs ont tout simplement extrait des fichiers les noms périmés, les ont changés, ont modifié les adresses et se sont fait envoyer les chèques de l'Aide sociale à eux-mêmes.

- En Allemagne de l'Ouest, en 1970, un pupitreur parvint à toucher 200 fois son salaire. Il lui a suffi d'appuyer sur le bouton « répétition » de l'imprimante chargée d'imprimer les chèques de paie, à l'instant précis où celle-ci remplissait son propre chèque. Il se fit prendre bêtement en allant tirer 37 fois le même chèque à la même banque à peu de temps d'intervalle.

- La même année, en France, un programmeur fut autorisé à arrondir les salaires de sa société au franc immédiatement inférieur. Seulement, il n'était pas prévu qu'il modifierait le programme de paie afin que tous les centimes soient additionnés à son propre salaire.

- C'est au Canada que le programmeur d'une compagnie d'assurances modifia les numéros de compte de personnes décédées, au lieu de les faire disparaître des fichiers. Il se fit ainsi virer leur pension sur son propre compte en banque. Là encore, il fut découvert par hasard, parce qu'une panne de machine obligea la société à effectuer, pour un temps, sa comptabilité manuellement.

- Dans une société de vente par correspon-

dance anglaise, un programmeur créa un faux représentant qu'il appela Zvana et qu'il plaça évidemment en dernière position dans le fichier des représentants de la société. Ensuite, il modifia le programme de façon que tous les arrondis des commissions reçues par les représentants se cumulent dans le dernier compte, celui de Zvana. Là encore, au bout de trois ans d'activité, seul le hasard a permis de découvrir la supercherie. Pour une opération de promotion, la direction du marketing de la firme décida de choisir le premier et le dernier représentant inscrits sur la liste. On s'aperçut ainsi que Zvana n'avait jamais existé.

Toutes ces escroqueries ont été possibles grâce à des modifications de programmes ou de fichiers. Ce sont les fraudes les plus courantes et elles ne peuvent être commises que par des informaticiens, analystes ou programmeurs. En revanche, les vols de fichiers, les duplications de bandes contenant des informations précieuses, les vols de temps machines, peuvent être commis par n'importe qui ou presque.

C'est ainsi qu'en Allemagne de l'Ouest, en 1971, un agent secret de l'Est parvint à recopier une bande magnétique contenant des renseignements financiers et les chiffres de la production de quelque 3 000 entreprises allemandes. Le tout passa évidemment de l'autre côté du rideau de fer.

On détourne aussi le temps des machines

Une jeune et jolie américaine, Cynthia Crooks, décida, elle, de se lancer dans la vente de programmes volés. Son meilleur ami était pupitreur dans une société de services en informatique, il avait donc facilement accès aux programmes mis au point par sa société et il lui était aisé de les dupliquer, c'est-à-dire de les recopier sur bandes magnétiques ou sur cartes perforées.

Certains de ces logiciels (2) sont très coûteux. Ils ont été longs et délicats à mettre au point et valent une fortune. Ils représentent un véritable capital pour une société de conseil en informatique. Riche de ces trésors, Cynthia Crooks s'en alla donc les proposer aux clients de la société de conseil, qui deviendraient alors propriétaires de leurs programmes et pourraient ainsi se passer des services de la firme. Elle fut dénoncée par un client honnête. Les vols de logiciels sophistiqués sont certainement fréquents, tous ne sont pas connus, mais il ne fait aucun doute que certaines sociétés de conseil aux Etats-Unis ont été créées à la suite d'un vol de 2 ou 3 programmes.

Les détournements de temps machines, sont aussi une fraude courante. Un ordinateur, on le sait, se loue très cher (les prix de location peuvent varier de quelques centaines de francs à quelques milliers de francs par heure, suivant la taille du système). Certains trouvent donc ingénieux d'utiliser l'ordinateur pour leur compte personnel et de faire payer la facture à leur entreprise.

135 millions escroqués en 6 mois

Ce fut le cas par exemple, de ce directeur de l'informatique à Los Angeles, qui employait l'ordinateur de sa société pour analyser les courses à handicap, analyses qu'il revendait bien sûr. Toujours aux Etats-Unis, une agence d'Etat d'Aide sociale, découvrit que les employés de son département informatique, avait créé une société de service en informatique et vendaient à la fois ses conseils et le temps machine de l'ordinateur de l'agence à des clients extérieurs.

Il est même enfantin ou presque de voler du temps machine sur les systèmes en temps-partagé : plusieurs utilisateurs emploient la même machine à partir de terminaux situés à distance et reliés à l'ordinateur par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté. Que faut-il pour entrer en contact avec la machine ? Peu de chose, il suffit de connaître le numéro de téléphone de l'ordinateur et ensuite d'avoir découvert un mot de passe, celui qui donnera accès à la machine, à ses programmes et à ses fichiers.

Mais on peut voler bien autre chose que du temps lorsque l'on est en possession du mot de passe. Ce fut le cas de Jerry Neal Schneider, un garçon bien astucieux qui détourna en peu de temps plus de 5 millions de francs à la Pacific Telephone and Telegraph Company. A l'aide d'un téléphone à touches, et d'un télétype, petit terminal très simple, Jerry Neal Schneider appela l'ordinateur de la Pacific Telephone. Il lui fournit le mot de passe, qu'il avait découvert par hasard quelques jours auparavant dans une poubelle, et se fit passer auprès de la machine pour le responsable d'une des succursales chargées de l'entretien. Il commanda tranquillement des milliers de pièces détachées aux ateliers de la Pacific Telephone, et se les fit livrer afin de les revendre. Découvert, il fut condamné à deux mois de prison ferme et trois ans avec sursis.

On estime qu'il y a chaque année aux Etats-Unis plus de 75 millions de francs d'escroquerie menées à bien grâce à l'ordinateur. L'année 1973, particulièrement riche en événements de ce type, bat tous les records puisque 135 millions de francs ont été détournés pendant les six premiers mois de l'année. Les trois quarts des infractions ont été découvertes par pur hasard. On peut donc penser que les bandits de l'informatique sont beaucoup plus nombreux qu'on ne le suppose, et que bon nombre de leurs escroqueries ne seront jamais détectées.

Françoise HARROIS-MONIN ■

(2) Logiciel est le mot français récemment créé pour désigner l'ensemble des programmes. Auparavant, on employait le terme américain software.

la vraie sécurité de l'emploi, c'est d'abord une sérieuse qualification.

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. Pédago. - B.E.P.C. - BACCALAUREAT - Classes préparant aux Gdes Ecoles - Classes techniques - B.E.P. - Bac. de technicien F-G-H, Professorat d'Educ. Phys. et Sportive.

E.D: **ETUDES DE DROIT** : Admis. en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Licence - Carrières juridiques.

E.S: **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES** : Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - Licence - C.A.P.E.S. - Agrég. **MEDECINE** - P.C.E.M. 2e cycle - **PHARMACIE - ETUDES DENTAIRES.**

E.L: **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES** : Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - C.A.P.E.S. - Agrégation.

E.I : **ECOLES D'INGENIEURS** : (ttes branch. indus.)

O.R: **COURS PRATIQUES** : **ORTHOGRAPHE - REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophie - Math. modernes. - SUR CASSETTES ou DISQUES : Orthographe.

L.V: **LANGUES ETRANGERES** : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat - SUR CASSETTES ou DISQUES : Anglais, Allemand, Espagnol.

CULTURE ET LOISIRS

P.C: **CULTURA** : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux Etudes Supérieures.

D.P: **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS** : Cours pratique, universel - Mode - Décoration - Professorats - Grandes Ecoles - Antiquaire.

E.M: **ETUDES MUSICALES** : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

C.I : **CINEMA** : Technique générale - Réalisation.

P.H: **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P.

ADMINISTRATION

C.A: **AVIATION CIVILE** : Pilotes, Ingénieurs et techniciens, Hôtesses de l'air, Brevet de Pilote privé.

M.M: **MARINE MARCHANDE** : Ecoles - Plaisance.

C.M: **CARRIERES MILITAIRES** : Terre, Air, Mer.

E.R: **LES EMPLOIS RESERVES.**

F.P: **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE.**

Le personnel qualifié
ou les spécialistes,
n'ont aucune crainte
pour leur avenir,
les entreprises ont besoin d'eux.

A tout instant, vous risquez
de perdre votre emploi
par manque de connaissances ou
parce que certaines techniques
vous font défaut.

Grâce à

L'ECOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE
ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907

59 Bd Exelmans
75781 Paris Cedex 16

vous atteindrez rapidement
le niveau de qualification
exigé dans votre profession,
et vous pourrez
ainsi exercer votre métier,
l'esprit tranquille pour l'avenir.

Une documentation détaillée vous sera envoyée gratuitement, en précisant les initiales et le N° 312

Cette liste ne comprend
qu'une partie de nos enseignements
N'HESITEZ PAS A NOUS ECRIRE

COMMERCE

C.C: **COMMERCE** : C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténo-dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., E.S.C., H.E.C. - **MARKETING** - Gestion - Publicité - Assurances.
HOTELLERIE : Directeur Gérant d'Hôtel - C.A.P., B.P. Cuisinier - Commis de restaurant - Employé d'Hôtel.
HOTESSE : (Commerce et Tourisme).

E.C: **COMPTABILITE** : C.A.P. (Aide-comptable) - B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S., D.E.C.S. - Expertise - Comptable - Comptabilité élément.

P.R: **INFORMATIQUE** : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P., B.P., B. Tn. en informatique (Stages pratiques gratuits - Audio-visuel).

INDUSTRIE

I.N : **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Electronique.
DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P.

T.B: **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS** : C.A.P., B.P., B.T.S. - Métreur - Métreur-vérificateur.

R.T: **RADIO - TELEVISION** : (Noir et couleur).
ELECTRONIQUE : B.E.P., B. Tn., B.T.S.

A.G: **AGRICULTURE** : B.T.A. - Ecoles vétérin.

Cres FEMININES

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.**

R.P: **RELATIONS PUBLIQUES** ET ATTACHES DE PRESSE.

P.M: **CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES** : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Educateurs de jeunes enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Puéricultrices, Masseurs kinésith., Pédicures - C.A. Aide-soignante - Visiteur médical - Cours de connaissances médicales élémentaires.

S.T: **ESTHETICIENNE** : C.A.P. (Stages prat. grat).

C.B: **COIFFURE** : C.A.P. dame - **SOINS DE BEAUTE**

C.O: **COUTURE - MODE** : C.A.P., B.P. - Couture - Coupe.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 312

Nom, Prénom _____

Rue _____

Code postal _____ Ville _____

Niveau d'études _____ âge _____

Diplômes _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE | 312

PROFESSION ENVISAGEE

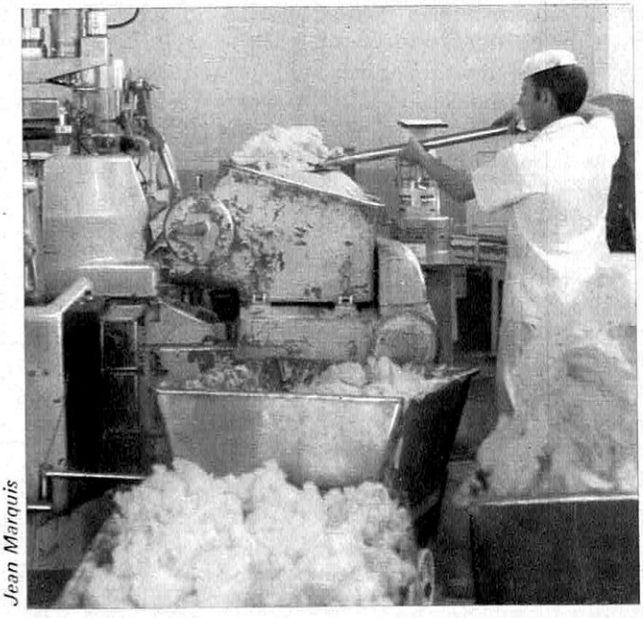
ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE
59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

14, Chemin de Fabron 06200 NICE
43, Rue Waldeck-Rousseau 69006 LYON
15, Rue des Pénitents-Blancs 31000 TOULOUSE

8

les matières grasses

La « chasse aux calories » les a mises en défaveur et l'obsession du cholestérol a favorisé les graisses végétales au détriment des graisses



Jean Marquis

animales. Et l'on croit tout en savoir... Pourtant, de leur origine à leur forme industrielle, leur dossier que voici est bien plus complexe.

Une enquête de Jean-Pierre Sergent

On accuse volontiers les corps gras de tous les péchés : non seulement ils font grossir, mais ils mettraient notre santé en péril, en menaçant notre cœur et nos artères. Ils ont si mauvaise presse que la mode alimentaire d'aujourd'hui les bannit de nos menus. Il n'est question que de lait écrémé, de fromage à 0 % de matières grasses, de viandes maigres grillées. Seules les huiles végétales trouvent encore quelque grâce aux yeux des censeurs de notre régime. Sauf celles... qui sont accusées de mettre notre vie en danger.

Lorsque la diététique n'était pas à l'ordre du jour, on mangeait pourtant des corps gras en quantités souvent considérables, sans trop se soucier des effets nocifs qu'ils pouvaient avoir sur l'organisme... qui s'en trouvait probablement fort bien quand même.

Les premiers corps gras que les hommes incorporèrent à leur alimentation étaient d'origine animale. C'était la graisse des animaux qu'ils chassaient. Plus tard, ils apprirent à extraire l'huile des poissons. Encore plus tard, ils eurent l'idée de fondre les graisses et de les laisser refroidir avant de les consommer et c'est ainsi que furent inventés le suif et le saindoux.

L'utilisation des huiles végétales est en général, plus récente. Exceptons l'huile d'olive, dont l'usage était connu sur les bords de la Méditerranée depuis fort longtemps : les Egyptiens des Ve et VIe dynasties (2750 à 2300 av. J.-C.) cultivaient l'olivier et savaient parfaitement extraire l'huile odorante de son fruit.

Une invention du Nord

Les pays de l'Europe du nord, y compris la partie septentrionale de la France, ignoraient l'olive. On s'y contentait de « sain de lard » et d'huile de faîne ou de noix. C'est en revanche dans ces régions qu'on inventa le beurre. L'huile d'œillette connut en France un certain succès au XVIIe siècle, mais elle fut abandonnée, car on la soupçonnait d'avoir les vertus soporifiques du pavot dont elle est extraite. Le siècle suivant vit le développement de l'huile d'arachide, avec la colonisation de l'Afrique.

Le XIXe siècle fut marqué par l'invention de la margarine par un chercheur français, Mège-Mouriès, que Napoléon III avait chargé de trouver un succédané à bon marché du beurre. Ce nouveau corps gras connut un succès toujours grandissant, au fur et à mesure qu'on le perfectionnait. Aujourd'hui, la consommation de corps gras fait appel à toute une gamme de produits d'origine animale et végétale. Car, quoi qu'on dise, on ne peut pas se passer de corps gras dans l'alimentation. Cependant, les graisses d'origine animale ont perdu la faveur des consommateurs, au profit des huiles et des margarines d'origine végétale. Ce qui ne va pas sans poser des problèmes d'approvisionnement. Car autant les organismes animaux produisent de la graisse en abondance sans aucune difficulté, autant cette production est laborieuse et rare dans les végétaux.

Ce qu'on appelle corps gras, ce sont des denrées alimentaires qui ont subi un traitement pour séparer la partie riche en lipides de l'aliment naturel — lait, viande, graines oléagineuses — de ses autres composants. C'est donc un produit élaboré. Même les plus frustes des corps gras d'origine animale comme le suif, le saindoux, l'huile de baleine ou de poisson qui entre encore dans la composition de certaines margarines, ont subi des traitements assez compliqués : fusion, purification, désodorisation, décoloration. Quant aux corps gras d'origine végétale, ils sont toujours le résultat d'une extraction mécanique ou chimique, à partir de la plante oléagineuse : tournesol, olive, arachide, colza, coton, noix, tournesol, pépin de raisin, etc.

Les corps gras sont donc essentiellement composés de lipides dont ils contiennent des proportions qui varient de 80 % environ pour le beurre, à 99 % pour les huiles, le saindoux et certaines graisses à friture d'origine végétale.

Leur rôle dans l'alimentation est essentiellement énergétique, grâce à leur fort apport calorique sous un faible volume. Un gramme de lipide ne contient pas moins en effet de 9 calories. 100 g de beurre fournissent donc 740 calories à l'organisme, et 100 g d'huile, 900 calories.

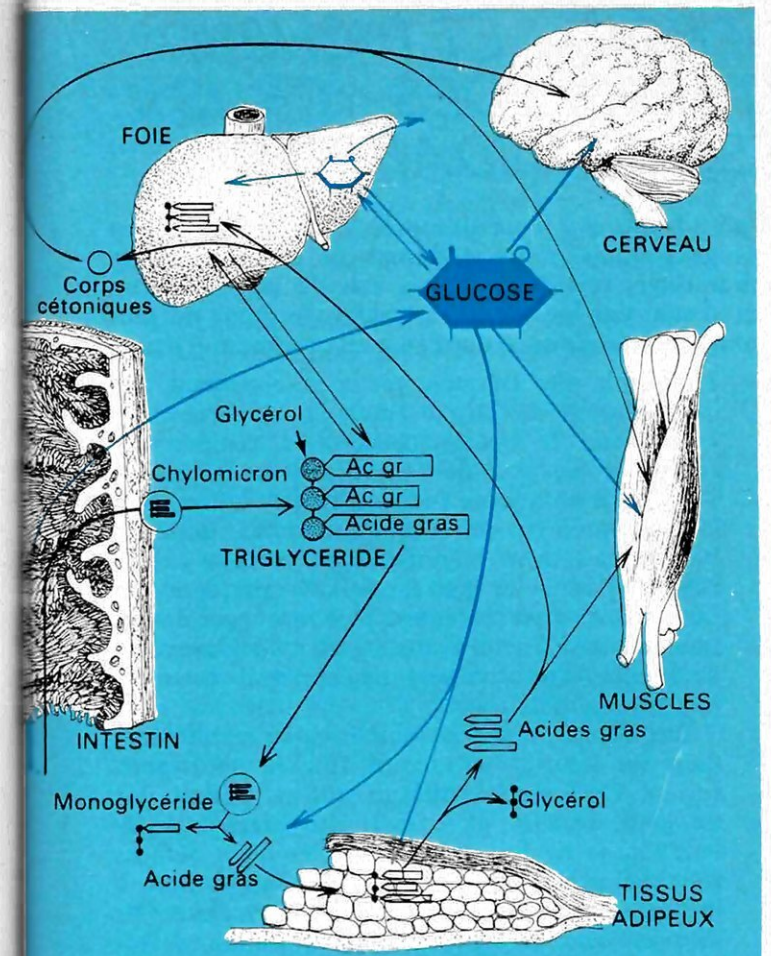
L'organisme se sert des lipides comme réserve énergétique : ils constituent 13 % en moyenne du poids corporel chez l'homme et 20 % chez la femme (ces chiffres connaissent en réalité des variations considérables selon les groupes ethniques et les individus). Un kilo de tissu adipeux stocke 8 000 calories, quatre fois plus que n'en contiendrait 1 kg de glycogène avec l'eau qui lui est liée. Un homme de 65 kg a donc une réserve calorique lipidique de 80 000 calories, qui représente 50 fois sa réserve en calories glucidiques.

Si les corps gras sont souvent consommés en quantités qui excèdent les besoins alimentaires, c'est qu'ils améliorent considérablement les aliments qu'ils assaisonnent ou qu'ils aident à cuisiner. La « grande cuisine » française, comme on le sait, repose largement sur la science des sauces, qui sont toujours préparées à base de corps gras.

« Ceci pose divers problèmes de digestibilité, et de santé, fait remarquer le Pr Trémolières, directeur des recherches diététiques à l'hôpital Bichat, car si les lipides sont un bon combustible, source abondante de calories, leur excès dans la ration peut être nuisible. »

C'est pourquoi il est utile de bien connaître les sources de lipides, les transformations qu'ils subissent par les procédés de traitement industriel ou de cuisson. On pourra ainsi essayer d'en tirer quelques règles pour leur emploi judicieux.

Dans le langage de la chimie organique, les lipides sont des esters, c'est-à-dire des substances complexes formées par l'association d'un



LES TRANSFORMATIONS DES GRAISSES DANS L'ORGANISME

Les corps gras, composés à 95 % de triglycérides, sont absorbés par voie digestive. Ils passent dans le sang, sous forme de microgouttelettes — les chylomicrons — rendues solubles grâce à leur enveloppe de protéine.

Une partie de ces triglycérides sont décomposés en monoglycérides et en acides gras, au moment de leur passage à travers les parois des cellules adipeuses. Ils sont recomposés à l'intérieur de ces cellules grâce au glycérol fourni par le glucose qui circule dans le sang. Le tissu adipeux constitue notre principale réserve énergétique. Son accumulation nous fait grossir. Lorsque l'organisme a besoin d'une partie de ces réserves, les triglycérides sont à nouveau décomposés et les acides gras libérés sont utilisés par les muscles (ou d'autres organes) qui les transforment en énergie. Nous perdons alors du poids.

Une autre partie des corps gras a suivi un tout autre chemin. Dirigés vers le foie, ils y ont subi divers traitements : hydrolyse pour la production d'énergie, remise en circulation après enrichissement en cholestérol, ou dégradation partielle en corps cétoniques utilisables par le cerveau et les muscles.

Le glucose, qui est l'autre aliment énergétique de notre organisme et dont se nourrit presque exclusivement notre cerveau, figure en bonne place dans ce schéma car il peut être transformé en graisse dans le foie ou dans le tissu adipeux. Un régime pauvre en graisse, mais riche en glucides (sucre, céréales, féculents, etc.) contribue à la prise de poids.

Dessin L. Delplanque.

alcool et d'acides organiques. Dans le cas des lipides, l'alcool est le glycérol, et les acides sont des acides gras. La grande majorité sont des triglycérides constitués par l'association de trois acides gras accrochés à une molécule de glycérol. Cette formation caractéristique est souvent représentée ainsi :

$$\begin{array}{l} H \\ | \\ H\text{-}C\text{-}OH \quad \text{acide gras} \\ | \\ H\text{-}C\text{-}OH \quad \text{acide gras} \\ | \\ H\text{-}C\text{-}OH \quad \text{acide gras} \\ | \\ H \end{array}$$

Certains acides gras sont dits **saturés,** parce que chaque atome de carbone y est lié au précédent et au suivant d'une part, et à deux atomes d'hydrogène d'autre part. Leur point de fusion est en général très élevé, et leur digestibilité assez mauvaise. Les plus répandus dans les lipides alimentaires sont les acides laurique, palmitique et stéarique.

Dans les acides gras **insaturés,** deux atomes de carbone voisins sont unis entre eux par une double liaison, et chacun d'eux n'est lié qu'à un seul hydrogène. Leur température de fusion est plus basse : 5 °C pour la trioléine, — 13° pour la trilinoléine, — 24° pour la trilinolénine. Les valences libres du carbone peuvent fixer de l'iode, de l'hydrogène (ce qui est réalisé industriellement pour rendre solides aux températures ordinaires des huiles fluides) ou de l'oxygène (ce qui provoque le rancissement). Les plus répandus possèdent 18 atomes de carbone. Ce sont les acides **oléique** (qui existe dans toutes les huiles et les graisses animales ou végétales), **linoléique** (dans les huiles d'arachide, de tournesol, de maïs, de soja, etc.) et **linolénique** (dans l'huile de lin, la graisse de cheval, etc.).

Il existe encore bien d'autres acides gras insaturés. L'un d'eux fait beaucoup parler de lui depuis quelques années. C'est l'acide **érucique,** présent en quantité importante dans les crucifères : moutarde et colza. Comme on le verra plus loin, son action destructrice sur les tissus du myocarde cause de vives inquiétudes en ce qui concerne la consommation de l'huile de colza.

Certains acides gras doivent être impérativement apportés par l'alimentation, parce que leur synthèse ne s'opère pas dans l'organisme. On les appelle les **acides gras essentiels** (le plus important est l'acide linoléique) qu'on appelle aussi parfois vitamine F, parce que, à la ressemblance les véritables vitamines, ils agissent à des doses très faibles. Ils existent dans les huiles en proportion plus ou moins importante, selon leur origine. Les plus riches sont les huiles de tournesol, pépin de raisin, maïs, soja. On leur accorde beaucoup d'intérêt parce qu'il semble que les acides gras essentiels réduisent l'hypercholestérolémie, qui est un des facteurs de l'athérosclérose et de l'infarctus du myocarde. □

FAVORI DES PAYS FROIDS ET RICHES, LE BEURRE AVAIT AUTREFOIS DES « CRUS » : DÉSORMAIS, IL EST STANDARDISÉ

C'est la matière grasse de prédilection des pays froids et à haut niveau de vie. Les Français en consomment autant que tous les autres corps gras réunis. Selon les termes de la loi, le beurre est un « produit exclusivement obtenu par barattage, soit de la crème, soit du lait ou de ses sous-produits et suffisamment débarrassé de lait et d'eau, par lavage et par malaxage, pour ne plus renfermer, pour 100 g, que 18 g au maximum de matières non grasses, dont 16 g au maximum d'eau. »

Qualité

On trouve sur le marché français deux variétés de beurre.

• Les **beurres fermiers** ou **laitiers** (selon qu'ils ont été fabriqués à la ferme ou en usine) sont produits à partir de crèmes crues. Au même titre que les laits crus, ils ne présentent aucune garantie de salubrité, car ils peuvent renfermer tous les microbes pathogènes du lait. Leur altération rapide peut être ralentie par le froid, sans toutefois pouvoir être stoppée complètement. Les beurres laitiers, généralement mieux fabriqués, mieux délaités et mieux lavés se conservent mieux que les beurres fermiers.

• Les beurres de crème pasteurisés, appelés plus simplement **beurres pasteurisés** n'ont droit à cette appellation qu'à la condition de contenir moins de 25 bactéries coliformes au gramme, et d'être absolument dépourvus de tout agent conservateur. Il ne faut donc plus redouter la présence d'acide borique qui, s'il a été toléré pendant une période, est interdit depuis nombre d'années.

En dehors du sel, les seules matières étrangères autorisées sont les colorants végétaux destinés à donner au beurre la couleur jaune à laquelle nous sommes habitués et que le beurre n'a naturellement qu'en été, sous l'action des carotènes contenus dans le fourrage frais consommé par les vaches au paturage. On utilise le plus souvent une solution de **rocou** (obtenue à partir des graines de **Bixa orellana)** dans l'huile de chanvre ou de sésame.

Si la proportion de sel dépasse 2 % et est inférieure à 5 %, le beurre doit porter la mention « demi-sel ». Si cette teneur est comprise entre 5 % et 10 %, il doit être appelé « beurre salé ».

Les beurres pasteurisés, débarrassés de la flore sauvage de la crème par chauffage de celle-ci, ne renferment plus que les ferments lactiques qui ont servi à leur donner de l'arôme. S'ils ont été manipulés proprement, ils peuvent être conservés longtemps, même entre 4 et 10 °C.

Le beurre pasteurisé est vendu au détail en pains d'un poids maximum de 500 g. L'emballage doit obligatoirement mentionner le lieu de fabrication (numéro d'ordre de l'usine) et la date de fabrication du beurre. Malheureusement, ces indications sont codées et ne sont pas déchiffrables par le consommateur moyen.

Les défauts du beurre peuvent être d'ordre bactérien ou chimique. L'accident bactériologique le plus fréquent est le **rancissement,** qui se reconnaît à l'odeur et au goût particuliers que prend le beurre conservé à température ordinaire : au bout de 24 heures pour un beurre fermier, 2 ou 3 jours pour un beurre laitier, plusieurs semaines, voire plusieurs mois, pour un beurre pasteurisé bien fabriqué et bien conditionné. Parmi les autres défauts fréquents, il faut mentionner la moisissure qui accélère le rancissement, l'acidité, dues à un mauvais lavage, et le goût de fromage qui apparaît dans les beurres mal délaités.

Les défauts d'origine chimique se manifestent dans les beurres longtemps stockés en frigorifiques. Ce sont le **suiffage** qui se traduit par un goût de suif, et le **goût de poisson** rappelant l'huile de foie de morue. Ces deux défauts sont dus à la fois à l'oxydation, à l'exposition, à la lumière et au contact de certains métaux. Ils sont toujours le signe d'une fabrication défectueuse ou d'une conservation excessive ou réalisée dans de mauvaises conditions.

Composition du beurre

C'est essentiellement une source de lipides. La partie non grasse est formée principalement d'eau accompagnée de petites quantités de protéines, de lactose et de sels minéraux auxquelles s'ajoutent des vitamines liposolubles d'un grand intérêt alimentaire.

Lipides

En presque totalité, ce sont les glycérides du lait. Leur répartition n'est pas absolument fixe. Le tableau ci-dessous en donne les valeurs européennes.

Acide butyrique	*2,6- 3,5*
Acide caproïque	*1,3- 1,9*
Acide caprylique	*0,7- 1,6*
Acide laprique	*1,8- 3,6*
Acide laurique	*3,2- 5,7*
Acide myristique	*6,9-11,1*
Acide palmitèque	*22,8-29,1*
Acide stéarique	*6,5-12,5*
Acide arachidique	*0,6- 0,9*
Acide oléique	*31,3-41,3*
Acide linoléique	*3,6- 5,1*
Acide décénoique	—
Acide tétradécénoïque	—
Acide hexadécénoïque	—
Acide arachidonique	—

Le beurre contient de 0,25 à 0,30 % de cholestérol. Cette teneur est élevée et classe le beurre parmi les aliments les plus riches en cholestérol. C'est pourquoi le régime des malades atteints d'artériosclérose, d'athérome ou d'hypercholestérolémie est classiquement dépourvu de beurre. La restriction ne doit pas concerner que le beurre : pratiquement, tous les corps gras solides, pauvres en acides gras insaturés, doivent être écartés.

Les parties non grasses du beurre (eau, protides, sels minéraux) ne présentent pas d'intérêt alimentaire.

La présence de vitamines liposolubles A et D, en revanche, est du plus grand intérêt.

L'activité vitaminique du beurre est très variable, comme celle du lait. Elle dépend de la saison, du mode d'alimentation de la vache, du stade de la lactation. Ainsi les beurres d'été contiennent souvent deux fois plus de vitamine A que les beurres d'hiver, ce qui s'explique surtout par la mise au paturage des vaches.

La teneur du beurre en vitamine D est encore plus variable : au cours d'une même année, on voit celui-ci passer de 6 à 400 UI pour 100 grammes de l'hiver à l'été.

Fabrication

La première opération de fabrication du beurre est l'écrémage du lait. Autrefois, on se contentait de laisser le lait reposer pendant 24 ou 48 heures et de recueillir la crème remontée à la surface. Aujourd'hui, on utilise des centrifugeuses qui permettent l'écrémage en continu. Dans le meilleur des cas, le lait est écrémé à la beurrerie et non à la ferme. On a moins alors à redouter les fermentations qui acidifient la crème et compromettent la fabrication du beurre.

La pasteurisation de la crème est utilisée pour les beurres pasteurisés. Elle est obtenue à 95 °C dans des appareils à plaques ou sous vide et entraîne la disparition des bactéries, des moisissures et des levures.

En cas de pasteurisation, la crème doit être réensemencée afin que se produise la maturation indispensable à la formation de l'arôme du beurre. Cette maturation consiste en une fermentation acide de la crème, sous l'action de micro-organismes particuliers, les ferments lactiques d'arôme. Ces termes sont des bactéries lactiques qui, dans la crème acide élaborent une série de substances parmi lesquelles l'acétoïne qui se transforme par oxydation en diacétyle. C'est ce diacétyle qui est le principal responsable de l'arôme du beurre.

Une pratique frauduleuse consiste d'ailleurs à donner de l'arôme à un beurre insipide en lui incorporant du diacétyle. Mais cette substance n'est pas seule responsable de l'arôme du beurre. La preuve en est que des beurres d'origines différentes, présentant la même teneur en diacétyle, peuvent avoir des goûts et des arômes différents.

Un beurre des Charentes est différent d'un beurre normand. D'où proviennent ces différences selon les crus ? On avait pensé qu'elles étaient dûes, comme pour les vins, à la spécificité des colonies de micro-organismes impliquées dans le processus de maturation, mais il semble que les différences d'arômes soient dues surtout aux caractéristiques chimiques de la matière grasse du lait.

Selon des spécialistes français, MM. Béjambes et Veisseyre, « la formation de l'arôme des beurres résulte essentiellement de la fixation des produits fermentaires sur le substrat que constitue la matière grasse ». Concrètement, cela signifie qu'un beurre pasteurisé peut avoir le même goût et le même arôme qu'un beurre fermier. Ce n'est pas l'avis de beaucoup de gastronomes qui estiment que rien ne peut égaler un beurre fabriqué selon les anciennes techniques, avec de la crème crue, naturellement fermentée à 16-18° pendant une durée de 18 à 22 heures.

Le barattage de la crème sépare la matière grasse du liquide au sein duquel elle se trouve à l'état d'émulsion. L'action mécanique de la baratte permet d'agglomérer les globules gras en « grains de beurre » de la grosseur de grains de blé, de pois ou de noisette.

Après évacuation du babeurre, les grains de beurre sont lavés à deux ou trois reprises avant d'être énergétiquement malaxés pour chasser la petit quantité d'eau de lavage qu'il contient et lui donner cohésion et homogénéité. Le conditionnement en motte est réservé aux beurres fermier et laitier. Le beurre pasteurisé est obligatoirement conditionné en plaque ou en rouleaux, en boîtes serties ou en pots de carton paraffiné. □

CE QU'ON PEUT METTRE DANS LE BEURRE... A PART DU BEURRE !

1) Antioxydants	Acide ascorbique
2) Désacidification	Carbonate de sodium
	Bicarbonate de sodium
	Chaux
	Magnésie
	Mélange de chlorure de calcium et de Soude
	Soude (Arrêté 13-11-58)
3) Salage	Une petite quantité de salpêtre (nitrate de potassium) est autorisée (Arrêté 15-10-64)
4) Coloration	Curcumine
	Lactoflavine
	Acide carminique
	Orceipe
	Indigotine
	Chlorophylles
	Carbo medicinalis vegetalis
	Caroténoïdes
	Xautaphylles
	(Arrêtés 15-10-64 - 31-3-67)

PLUS DE 1000 PLANTES FOURNISSENT DE L'HUILE, L'INDUSTRIE N'EN TRAITE QU'UNE DIZAINE

Dans notre civilisation née sur les bords de la Méditerranée, l'huile, c'est d'abord celle qu'on tire de l'olive. Athéna Minerve est souvent représentée un rameau d'olivier à la main et ses adorateurs en pressaient les fruits selon des méthodes qui sont encore en usage aujourd'hui.

L'origine méditerranéenne de cette huile odorante est abondamment attestée par les pratiques culinaires espagnoles, grecques ou libanaises, où les sucreries plongées dans l'huile d'olive bouillante tiennent une place aussi importante dans l'alimentation quotidienne que les pommes de terre frites dans la graisse fondue de l'Europe du nord.

Dix principaux oléagineux

Bien d'autres sources végétales sont venues s'ajouter à l'olive. La noix, dans le centre de la France, l'œillette et le lin plus au nord. Le sésame au Proche-Orient, le colza et le tournesol, en Europe centrale, le coton aux Etats-Unis, le soja en Extrême-Orient, l'arachide en Afrique représentant maintenant la grande majorité de la production mondiale.

On connaît plus de 1 000 plantes capables de produire de l'huile, avec des rendements variant de 5 à 55 %, mais l'essentiel de la consommation provient d'une dizaine d'oléagineux seulement dont les rendements sont très difficiles à améliorer. C'est pourquoi, la demande croissant au moins aussi vite que la population, il faut sans cesse accroître les surfaces de culture qui leur sont consacrées.

Autrefois, les huiles étaient obtenues par simple pression. Différents moyens étaient utilisés : empilages de pierres ou meules des paysans méditerranéens, vis en bois du Moyen Age, etc. Aujourd'hui, la production des huiles alimentaires est devenue une opération industrielle mettant en œuvre d'importants moyens. Dans une presse moderne, les graines sont soumises à des pressions de plusieurs centaines de kilos par centimètre carré. Le tourteau pulvérisé, humidifié, chauffé, repasse une deuxième fois dans les presses et donne une huile de deuxième pression.

Pour améliorer le rendement, on épuise l'huile résiduelle au moyen d'un solvant volatil, comme l'hexane technique, le sulfure de carbone ou le trichloréthylène. La dissolution de l'huile dans le solvant est suivie d'une distillation qui sépare les constituants : le solvant, d'un côté, qui est recyclé, de l'autre l'huile qui sera consommée après avoir subi encore divers traitements.

Il est essentiel que l'huile soit débarrassée de la totalité du solvant, ce qui est obtenu aujourd'hui sans trop de difficultés par distillations répétées et passage sur des charbons actifs. Mais l'huile obtenue par les solvants contient encore un certain nombre de substances (des colorants et des acides, notamment) qui altèrent sa qualité et la font réserver aux fabrications secondaires.

Qu'elle soit le résultat d'une technique ou d'une autre, l'huile doit ensuite être raffinée. L'élimination des impuretés insolubles est obtenue par filtration ou par centrifugation.

Celle des impuretés solubles se fait en plusieurs étapes. La démucilagination a pour but d'éliminer les mucilages liposolubles. On envoie dans la masse de l'huile de la vapeur de solution saline ou de solution acide diluée. Les mucilages précipitent et sont éliminés par décantation ou centrifugation.

L'élimination des acides gras libres — la neutralisation — s'obtient par traitement à la soude caustique. Celle-ci est mêlée, en quantité strictement calculée, à l'huile à neutraliser, et forme avec les acides libres un savon qui flocule et qui est éliminé par centrifugation. L'huile ainsi obtenue est de très médiocre qualité et ne doit servir qu'à des productions industrielles.

Neutre et incolore

Après neutralisation, l'huile subit encore une décoloration, pour la débarrasser des colorants divers qui, sans être véritablement des impuretés, nuisent à sa bonne qualité : carotène, chlorophylle, produits colorés provenant des combinaisons entre protéines et hydrates de carbone, etc. La décoloration est obtenue par filtration sur des terres décolorantes ou du charbon actif.

La désodorisation est destinée à éliminer les produits responsables de l'odeur et du goût caractéristiques, déjà présents dans les corps gras bruts, et les produits de leur détérioration, en cours de traitement, de stockage ou de transport. Elle est obtenue par l'action de la vapeur d'eau surchauffée, sous vide, à la température de 190-200 °C. C'est une opération compliquée,

Photos Xavier Sagnier

SEPT PLANTES PRINCIPALES DONT ON TIRE DE L'HUILE



Le colza



L'arachide



L'olive



Le maïs



La noix de coco



Le soja



Le tournesol

Photos Veniere-Senatec

longue et coûteuse. L'huile convenablement désodorisée — seul le palais du dégustateur en est juge — est enfin « polie » sur filtre et stockée. Son raffinage est terminé.

Toutes ces opérations tendent à fournir au consommateur des huiles incolores, sans goût ni odeur, mais très fragiles. Beaucoup présentent rapidement des phénomènes de « réversion » ou acquièrent, quelques semaines après leur raffinage, une odeur et un goût prononcés beaucoup plus désagréables que ceux qu'elles présentaient avant. Cette mauvaise conservation vient très certainement du raffinage, car elle ne se produit jamais avec les huiles d'olives pures, obtenues par simple pression à froid. Elle est due, semble-t-il, à la destruction des antioxygènes naturels liposolubles des graines oléagineuses, ou bien à l'action des terres décolorantes acides, qui rendent l'huile plus sensible à l'action oxydante de l'air. Pour remédier à cet inconvénient, l'addition de certains composés antioxygène est autorisée.

Le raffinage destructeur

Le raffinage a encore d'autres effets nuisibles sur la valeur alimentaire des huiles. En remplaçant les presses hydrauliques, dans laquelle la température ne s'élevait guère au-dessus de 70° et que l'on appliquait à des graines soigneusement conservées et parfaitement préparées, par des *expellers* où les huiles sont exposées à l'action conjuguée de températures très élevées et de l'oxygène de l'air en présence de la masse métallique de l'appareil, en provoque la destruction d'une grande partie des constituants fragiles.

Ainsi, on arrive à masquer les défauts organoleptiques d'huiles de médiocre qualité, ou même franchement mauvaises et qui étaient naguère réservées à la savonnerie. Les huiles de « grignons » en sont un bon exemple. Ces huiles, extraites des résidus de fabrication d'huile d'olives à l'aide de sulfure de carbone ou de trichloréthylène, exclusivement réservées autrefois à la savonnerie, sont maintenant présentées sous forme de liquides en tout point comparables aux huiles de table d'usage courant.

Mais pour arriver à ce résultat, les glycérides ont été reconstitués par chauffage du produit brut, d'acidité très élevée, avec du glycérol, en présence de catalyseurs, à haute température. Cette pratique modifie considérablement les acides gras et les glycérols. On ignore encore quelles peuvent être les conséquences alimentaires de ces transformations et toute réserve doit être faite à ce sujet. L'adjonction d'huile de grignons raffinée à de l'huile d'olives vierge est d'ailleurs considérée comme une fraude, car ces huiles raffinées sont entièrement dépourvues des constituants mineurs dont la présence donne aux hui-

les d'olives vierges leur exceptionnelle valeur alimentaire.

Les critères de qualité des huiles alimentaires reposent à la fois sur les qualités organoleptiques (odeur, saveur, couleur, etc.) et sur leurs caractères analytiques propres à chacune d'elles. Les caractères analytiques essentiels sont l'acidité libre, l'indice d'iode, l'indice de saponification, la teneur en acides volatils, solubles et insolubles, la teneur en matières insaponifiables, la densité, l'indice de réfraction, le point de congélation et le titre des acides gras extraits de l'huile.

L'utilisation des électrophotomètres permet d'adjoindre à ces déterminations classiques la mesure de l'absorption dans l'ultra-violet. Ces déterminations renseignent sur l'état d'oxydation de l'huile, donc sur son état de fraîcheur. Elles permettent aussi de savoir si une huile vierge a été additionnée d'huile raffinée.

Fin de la « discrétion »

Lorsqu'il achète de l'huile, le consommateur n'a guère d'autre choix que celui de faire confiance à son fournisseur. Les bouteilles d'huiles opaques ou colorées, rarement transparentes, ne laissent pas voir grand chose de la couleur de l'huile. Tout ce qu'il peut savoir avec certitude, c'est à partir de quel corps gras une huile a été fabriquée. S'il s'agit d'une huile pure, elle doit provenir exclusivement du corps gras dont elle porte le nom. De l'huile d'arachide ne doit pas contenir une seule goutte d'une autre huile, de même qu'une huile d'olive ne doit contenir que de l'huile provenant d'olives.

Jusqu'à l'année dernière, il existait une catégorie d'huile qui permettait de taire l'origine des huiles utilisées. Cette huile, dite « huile supérieure » était en général un mélange d'arachide, colza, soja, tournesol, etc. Un seul impératif : ne pas contenir plus de 5 % d'acide linolénique sur le total des acides gras présents. Selon certains spécialistes (le Pr. Trémolières, notamment) ce taux est assez élevé et l'on peut se demander quel sera l'effet du chauffage sur ces huiles de mélange utilisées pour la friture à la place de l'huile d'arachide traditionnelle.

Cette dénomination ne permet plus maintenant la même discrétion dans l'étiquetage, puisque la mention de toutes les huiles entrant dans la composition du mélange est devenue obligatoire. C'est un progrès, quoiqu'il faille regretter que les proportions du mélange ne soient pas indiquées. Néanmoins, le consommateur peut aujourd'hui choisir entre les huiles de composition différente en connaissance de cause, et accepter ou refuser l'huile de colza par exemple, selon qu'il se rangera à l'une ou l'autre des thèses qui s'affrontent au sujet de son éventuelle nocivité (voir l'encadré ci-contre).

La qualité d'une huile ne dépend pas seulement de la façon dont elle a été produite. Une trop longue conservation, ou une conservation dans de mauvaises conditions entraîne des modifications préjudiciables à la qualité de l'huile.

S'il s'agit d'une huile de pression simplement filtrée, et n'ayant subi aucune opération de raffinage, la conservation est excellente, à condition que l'huile ne contienne pas de traces d'humidité, que les récipients soient pleins et que le stockage ait lieu à l'abri de la lumière.

Les huiles d'extraction et les huiles raffinées se conservent au contraire très mal. Très rapidement, elles prennent une odeur désagréable, soit par réversion, soit par rancissement.

Le rancissement, qui se traduit par l'apparition de goûts et d'odeurs très désagréables, peut provenir de plusieurs phénomènes chimiques. Il peut s'agir d'une hydrolyse partielle des acides gras ou, plus fréquemment, d'une oxydation plus ou moins poussée qui porte sur les composés non saturés et forme des aldéhydes. Cette dernière réaction, une fois amorcée, se développe rapidement. Un début de rancissement ne peut donc que s'aggraver.

On a constaté que le rancissement est d'autant plus important que la surface de contact avec l'air est plus grande. La lumière, en particulier les rayons ultra-violets, jouent un rôle d'accélérateur du rancissement. Ce fait est connu depuis très longtemps et c'est pourquoi, traditionnellement, on conservait l'huile dans des jarres opaques, à col étroit. Une température élevée favorise aussi le rancissement. Il est donc préférable de conserver l'huile au frais. Enfin, on connaît maintenant le rôle de certains métaux, le cuivre et le fer notamment, dans l'altération des huiles.

Les dangers de la friture

La mauvaise conservation des huiles raffinées peut produire ce qu'on appelle le phénomène de réversion, qui est l'apparition de mauvaises odeurs, plus ou moins en rapport avec l'odeur de l'huile avant traitement. L'huile devient alors impropre à la consommation.

Ces altérations sont désagréables, certes, mais elles ne mettent pas en danger la santé du consommateur. Il n'en va pas de même des altérations provoquées par un échauffement trop important, ou trop répété. Le chauffage des corps gras en général, et des huiles en particulier, provoque en effet des modifications de leur composition chimique (acidification, polymérisation, cyclisation) qui peuvent avoir des conséquences défavorables sur notre organisme.

Il s'agit-là d'un problème à ne pas négliger, étant donné le rôle important que les fritures jouent dans notre alimentation.

ACIDES GRAS SATURÉS: LES FAITS SONT BEAUCOUP PLUS NUANCÉS QU'ON LE CROIT

Une information, souvent sommaire, sinon fausse, sur l'action des acides gras saturés a fait accabler ceux-ci de tous les maux du monde : excès de cholestérol, obésité, hypertension, voire cancer... Cette information tend à faire croire que tous les acides gras saturés, d'origine animale, sont mauvais, et que toutes les graisses végétales sont composées d'acides gras insaturés, donc bons. Pourtant :

- *Toutes les graisses d'origine végétale ne sont pas exclusivement constituées d'acides gras insaturés : l'acide élaïdique, que l'on trouve dans les huiles végétales, est bien un acide gras insaturé, mais il se comporte comme un acide saturé. Dans ce domaine, il faut également tenir compte de la longueur des molécules : plus sa molécule est longue, et plus l'acide gras se comporte comme s'il était saturé.*

- *Il est exact que les acides gras saturés sont à l'origine du cholestérol alimentaire, apporté par les aliments d'origine animale (œuf, beurre, abats, gibier...), mais il n'en est pas moins vrai que, même privé de ces sources, l'organisme fabrique, surtout à partir du foie, du cholestérol de manière indépendante. Dans certaines maladies, telles que l'obstruction biliaire ou l'insuffisance thyroïdienne, le taux de cholestérol (cholestérolémie) s'élève de manière anormale indépendamment de l'alimentation. Mais, évidemment, on supprime les graisses animales dans le régime des ces malades, pour les remplacer par certaines graisses végétales, comme l'huile de maïs, pour éviter l'athérosclérose ou dépôts de cholestérol sur les parois des artères.*

- *Enfin, les matières grasses, animales ou végétales ne sont pas la source unique des graisses de notre corps : un régime trop riche en glucides (pain, farineux) fait que l'excès de ceux-ci est transformé en lipides, c'est-à-dire en graisses.*

On évite donc de prêter un caractère trop systématique à la restriction de telle ou telle matière grasse dans l'alimentation : à Dakar, où la consommation d'huile de palme et d'huile d'arachide est importante, on a constaté que l'athérome du Noir est aussi fréquent que l'athérome du Blanc français, à cette différence près que, chez le Noir, il se localise dans le cerveau, alors que, chez le Blanc, il se localise dans le cœur. Par ailleurs, des statistiques indiquent que, plus on s'élève, en Europe, au-dessus de la ligne de culture de l'olivier et plus la fréquence des accidents cardio-vasculaires liés à l'athérosclérose, augmente. Il y a donc bien un lien entre athérosclérose et régime, mais il comporte encore de nombreuses inconnues.

Lorsqu'on chauffe de l'huile dans une poêle ou dans une friteuse, on peut voir, au bout d'un certain temps, de la fumée se dégager. La même chose se produit par ailleurs avec tous les corps gras. Cette température, variable selon les corps gras, est appelée « point de fumée », ou « température ». C'est la température à laquelle les lipides sont dissociés en acroléine, qui provient de la désydratation du glycérol qui se décompose en fumée, et en acides gras libres. Si ceux-ci sont des acides gras insaturés, ils peuvent se polymériser pour donner des produits toxiques. Des expériences de laboratoire ont montré que les polymères ainsi constitués lors du chauffage au-dessus de 180° sont fortement toxiques pour le rat.

Dans la pratique, cela veut dire qu'il ne faut jamais faire cuire un aliment dans une huile ayant atteint sa température critique. Plus le « point de fumée » est élevée, plus l'huile convient donc à la friture qui exige des températures élevées (170° environ pour caraméliser l'amidon, par exemple).

Pas d'exagération s.v.p.

Le choix des consommateurs devra donc se porter de préférence sur des huiles à température critique élevée (l'huile d'arachide, par exemple, ou certaines matières grasses végétales spécialement conçues pour la friture) de préférence aux huiles à point de fumée relativement bas (l'huile d'olive, notamment). Le beurre doit être évité dans tous les cas de cuisson à température élevée, puisque son point de fumée est très bas : 120°.

Des résultats inquiétants ont été obtenus par de nombreux auteurs qui ont constaté dans des huiles de friture ayant servi dans des conditions ordinaires la présence de substances toxiques. Il ne semble pas cependant que des fritures bien conduites puissent mettre en danger la santé. Des précautions doivent toutefois être prises, pour éviter la surchauffe et le noircissement de l'huile à la suite d'usages répétés. C'est pourquoi, si l'on est grand consommateur de fritures, on préférera les friteuses électriques à thermostat, conçues pour éviter de dépasser les températures optimales, même si elles chauffent longtemps sans être chargées en aliments à frire. On veillera aussi à ne pas se servir trop longtemps de la même huile, qu'on filtrera après chaque usage et que l'on conservera dans un récipient en grès ou en verre, plutôt que dans la bassine à frire.

Une trop longue utilisation de l'huile de friture est mauvaise pour la santé, c'est vrai. Mais de là à conclure, comme on l'a fait, que l'usage répété d'un même bain de friture pouvait donner le cancer, il y a un pas qu'on ne peut pas franchir. « En attendant le résultat des recherches entreprises dans ce domaine à l'Institut du Cancer de Villejuif, fait remarquer le Pr Trémolières, on peut raisonnablement reconnaître que jusqu'à présent aucune corrélation n'avait été constatée entre la répartition des cancers et la dégustation des fritures. » □

LA MARGARINE : INVENTION D'UN PHARMACIEN DU XIXe SIÈCLE, C'EST UNE MATIÈRE GRASSE DE FORMULE IMPRÉCISE ET TRÈS COMPLIQUÉE...

A côté des margarines, mêmes les huiles les plus raffinées semblent des produits « naturels », tant celles-là ont subi de traitements physiques et chimiques avant d'arriver dans la cuisine du consommateur. Ce qui n'empêche pas ce succédané économique du beurre (inventé par un pharmacien français au XIXe siècle, Mège-Mouriès) de connaître la faveur croissante des cuisinières et des ménagères, en Europe et en Amérique du Nord principalement. Les efforts publicitaires (d'une rare intensité), déployés depuis plus d'un demi-siècle par les producteurs de margarines, n'ont donc pas été vains. Ce qui n'empêche pas la majorité des consommateurs d'en savoir toujours aussi peu sur ce produit.

Il y a loin du « beurre » Mouriès, simple émulsion de graisse de bœuf avec un mélange de lait et d'eau, aux margarines modernes, dans lesquelles entre un grand nombre de matières premières et dont la fabrication met en œuvre des procédés extrêmement compliqués.

D'après la loi, le terme margarine englobe : « toutes les substances alimentaires autres que le beurre, quelle que soit leur origine, leur provenance et leur composition, qui présentent l'aspect du beurre et sont préparées pour le même usage que ce dernier produit ». C'est assez vague. Mais l'imprécision du texte correspond à la réalité. On peut seulement préciser que la margarine est une émulsion formée de deux phases : une phase aqueuse (16 à 18 %) et une phase grasse, auxquelles sont ajoutés un certain nombre d'additifs. Pour le reste, il existe autant de compositions que de marques.

La phase grasse de la margarine est constituée par des huiles d'origine végétale ou animale. Les premières sont fluides (arachide, colza, soja, coton) ou concrètes, c'est-à-dire solides aux températures ordinaires, comme l'huile de coprah, obtenue à partir de la noix de coco, l'huile de palme et l'huile de palmiste, provenant du palmier, enfin le beurre de karité. Parmi les huiles animales, l'huile de baleine et les huiles de poisson, sont très appréciées pour la fabrication de la margarine. On utilise également, en moindre quantité, des suifs de bœuf et de mouton, qui conviennent surtout aux margarines de pâtisserie, dont ils améliorent la plasticité.

La phase aqueuse est constituée soit d'eau pure, soit de lait écrémé ensemencé de ferments, ou d'un mélange des deux.

Divers composants secondaires contribuent à donner à la margarine sa consistance, son goût, sa couleur : les émulsifs, qui facilitent l'émulsion et la rendent durable, les sucres qui donnent en cuisant la couleur et le diacétyle, qui confère arôme et saveur.

Les huiles qui entrent dans la composition des margarines subissent tous les traitements que nous avons décrits au chapitre sur les huiles : raffinage, neutralisation, décoloration et désodorisation. Elles sont soumises en outre à une autre opération, l'hydrogénation, qui a pour double effet de transformer les huiles fluides en graisses molles, et de les empêcher de rancir. L'incorporation d'hydrogène s'effectue en faisant circuler l'huile chaude et le gaz sous pression sur des treillis de nickel et aluminium qui servent d'agents catalyseurs.

Si les huiles sont liquides, elles le doivent à la présence des acides gras insaturés. L'hydrogénation transforme ces acides insaturés (acide oléique, acide linoléique, acide linolénique, etc.) en acide stéarique, dont le point de fusion est plus élevé.

Suivant les conditions et la durée de l'hydrogénation, on peut choisir le degré de saturation atteint et par conséquent, leur point de fusion. On a donc la possibilité d'obtenir des graisses de plasticité variable, adaptées aux usages qu'on veut en faire.

Après l'hydrogénation, la graisse est filtrée. Elle subit parfois un complément de raffinage pour éliminer de petites quantités d'acides gras libres qui subsistent, et pour être débarrassée de certaines odeurs particulières aux graisses hydrogénées.

L'hydrogénation s'applique aussi aux huiles d'animaux marins : huile de baleine, huile de sardine, très riches en acides fortement non saturés. L'opération assure en même temps une complète désodorisation de ces huiles qui sont ainsi rendues propres à la consommation.

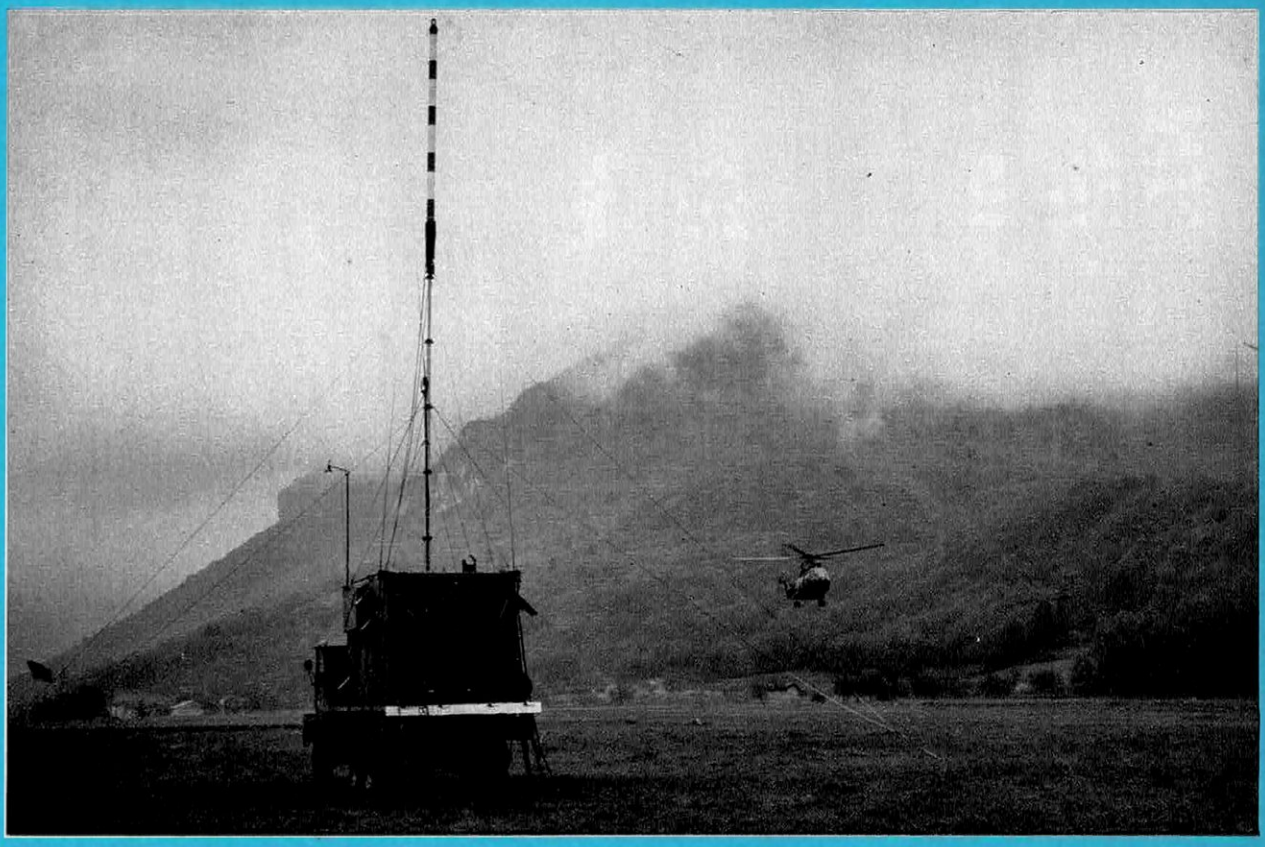
Pour fabriquer une margarine, on mélange toujours différentes huiles, fluides, concrètes, et hydrogénées, pour donner au produit final la plasticité et le point de fusion désirés. Notons que l'apport d'huiles fluides assure la présence d'un minimum d'acides gras insaturés.

Le mélange de la phase aqueuse et de la phase grasse se fait progressivement dans une baratte qui assure la bonne dispersion de l'une dans l'autre. L'émulsion ainsi réalisée est instable. Pour la fixer, on la cristallise en la refroidissant brutalement à — 20 °C. Une fois solidifiée, la margarine est encore soumise à des traitements mécaniques (malaxage, laminage) suivant l'emploi auquel elle est destinée. Elle est enfin conditionnée sous forme de pains de poids déterminé, 250 g ou 500 g pour la vente au détail).

J.P.S. ■

INDUSTRIE

AERONAUTIQUE



Avec le «Spartiate», l'hélicoptère devient «tous temps»

Un hélicoptère, capable de voler sur place, ne se moque pas pour autant des conditions météorologiques. Si le temps est mauvais, il peut certes toujours trouver refuge sur n'importe quel terrain aux dimensions les plus ridicules — à l'encontre de l'avion.

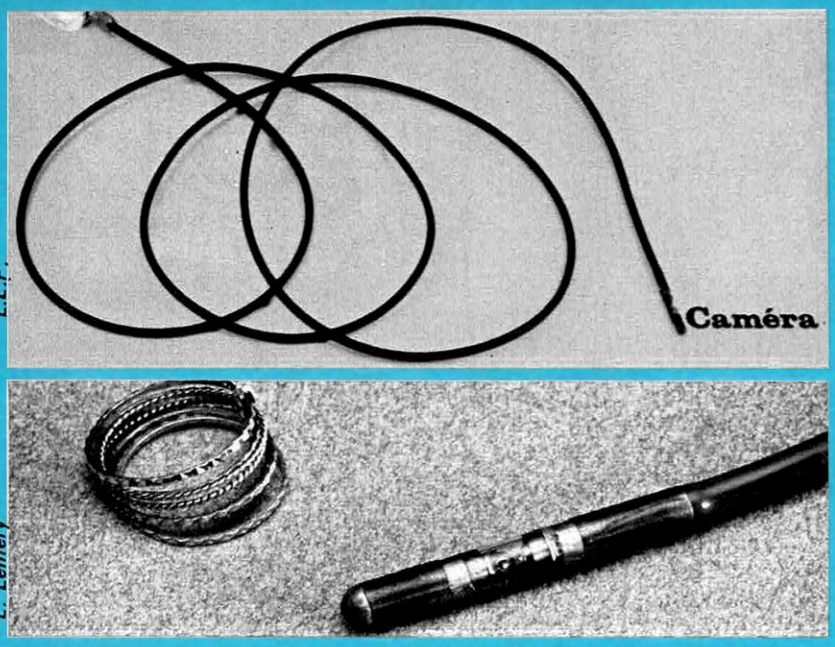
Mais il n'en restera pas moins que son vol sera interrompu. Pour un hélicoptère militaire, c'est une mission qui ne sera pas remplie. Or, le mérite de l'hélicoptère est, précisément, de pouvoir transporter des charges là où l'avion ne peut encore le faire, soit, dans le cas de notre armée de Terre, au plus près du champ de bataille. Le mauvais temps ou la nuit ne doivent plus interdire de telles missions essentielles.

D'où le système « Spartiate », étudié et réalisé en moins de trois ans, sous la maîtrise d'œuvre de Thompson-CSF, et dont le premier exemplaire des quinze de série vient de nous être montré en opération.

L'ensemble comprend sommairement deux radars, un abri (shelter) renfermant les consoles et pupitres d'exploitation, ainsi que les moyens radio de communications sol-sol, et sol-air, un groupe électrogène rendant l'ensemble autonome et un camion contenant les rechanges et les moyens de détection des pannes et de maintenance. Un tel ensemble peut être mis en œuvre par cinq hommes en une heure et demie.

Décomposé en cinq éléments, il peut être transporté par cinq hélicoptères de type « Puma » (celui notamment utilisé par l'armée de Terre (Alat), sur une distance de 75 km. Pour les transports lointains, l'ensemble peut être emporté, d'un seul vol, par un cargo « Transall » ou encore simplement par la S.N.C.F. Sa mobilité est encore démontrée, sur terre, avec deux camions transportant ou remor-

quant les divers mobiles.
Le « Spartiate » est le GCA de l'Armée de Terre. Un avion reprenant contact avec le sol par mauvais temps a deux moyens à sa disposition. Le système ILS qui laisse à l'équipage toute liberté de manœuvre, sauf erreur d'interprétation. Le GCA (Ground Control Approch) au contraire, donne aux radars au sol la position de l'avion et les contrôleurs dictent littéralement à l'équipage les consignes de vol et d'approche l'amenant dans l'axe de la piste d'atterrissage.
Avec le « Spartiate », on se trouve devant un GCA particulier. Ses performances sont étonnantes, et bien supérieures à celles des systèmes américains, notamment utilisés au Vietnam. En mission de veille, le radar primaire détecte un hélicoptère « Puma » à 60 km de distance et 3 000 m d'altitude. Si ce « Puma » utilise son répondeur radar, sur demande radio du sol, les portées et altitudes sont multipliées par trois. Si bien qu'en veille proche, l'échelle de travail est de 72 km et en lointaine, de 216 km.
Reste l'atterrissage. Le secteur de gisement est de 18° de chaque côté de l'axe idéal d'approche et, en site, le radar balaie une zone verticale de -2 à + 14°.
Une autre particularité du « Spartiate » est de pouvoir combiner ces deux opérations dans la veille combinée. Dans ce cas, l'hélicoptère est pris en charge depuis 200 km jusqu'à l'atterrissage, ce qui est précieux lors des missions dans une zone présentant un certain relief.
Quinze exemplaires du « Spartiate » ont été commandés et trois ont été livrés. Soulignons encore que cet ensemble peut apporter son aide aux avions d'armes devant opérer à partir de terrains sommairement aménagés, le « Spartiate » grâce à sa mobilité, pouvant se rendre d'un terrain à l'autre très rapidement.
Enfin, les espoirs de vente à l'étranger sont grands. Des contacts ont été établis avec de nombreux pays et c'est pourquoi le « Spartiate » (Système Polyvalent d'Atterrissage Recueil, Télécommunication et Identification de l'Armée de Terre) prend, à l'adresse de l'étranger, le nom de « Perceval ». Ses performances démontrées devraient lui ouvrir de flatteurs débouchés à l'exportation.



L.E.P.

E. Lemery

Endoscope utilisant une microcaméra de TV, avec son cathéter (en haut) et fortement agrandi (en bas).

Une caméra de télévision de 4,5 mm

C'est celle qui équipe un nouvel endoscope souple présenté par les laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée (LEP). Elle est fixée au bout d'un cathéter de 4 mm de diamètre, pouvant avoir plusieurs mètres de long — soit le double de ce qu'il était jusqu'ici possible d'atteindre.

Cette caméra utilise l'exploration par balayage optico-mécanique de l'image à analyser. Le balayage est opéré grâce à deux micro-moteurs électriques synchrones de 3,5 mm de diamètre dont l'un tourne à vitesse lente et l'autre à plus de 3 000 tours par seconde. Ces deux moteurs, séparés par un espace, sont placés tête-bêche ; le premier entraîne dans sa rotation une lentille accolée à un prisme, l'autre un miroir incliné à 45° sur l'axe commun aux deux moteurs. Une fibre optique de 40 µm, glissé dans l'axe creux du moteur lent reçoit la lumière issue de l'image à analyser qui a d'abord été déviée par le miroir tournant rapidement, puis par le prisme tournant lentement et enfin, focalisée par la lentille dont la distance focale est de l'ordre de 1,5 mm (ce qui élimine la mise au point).
Il en résulte un balayage spatial d'un objet situé sur un cylindre coaxial à l'axe des deux moteurs (axe de la caméra). Le champ d'observation est de 55° dans un plan passant par l'axe et de 200° dans un plan perpendiculaire à l'axe. Du fait de l'entrelacement d'ordre deux du balayage, l'image papillotte très peu.

La fibre optique de lecture transmet la lumière recueillie à un groupe de trois photomultiplicateurs, où les composantes colorées rouge, verte et bleue, sont sélectionnées par des filtres. L'éclairage de l'objet (d'allure cylindrique et coaxiale à la caméra) situé jusqu'à un rayon maximal de 3 cm, est fourni par deux fibres auxiliaires d'éclairage transmettant la lumière fournie par une lampe à vapeur de mercure haute pression CS 100. L'image est présentée sur un tube de télévision en couleurs, le balayage de l'écran étant opéré en synchronisation avec le mouvement des micro-moteurs.

Applications : exploration des conduits naturels ou artificiels, dans les domaines industriels ou médicaux où les fibroscopes classiques sont d'utilisation malaisée, en particulier la cardiologie, la neurologie et l'obstétrique.

CONSTRUCTION

Avec des déchets

Ces maisons qui, pour l'instant n'existent qu'à l'état de maquettes et de prototypes, sont construites avec des déchets.

Le matériau de base est, en effet, un aggloméré constitué d'ordures ménagères et d'un liant minéral, le tout revêtu de peinture. L'inventeur, un artiste peintre-sculpteur suisse, M. Bruno Meyer-Dollinger, a baptisé ce matériau « BOMIT ».





Ces maisons, en outre, sont conçues pour résister aux calamités naturelles, telles que le vent (du fait de leurs formes arrondies) ou les inondations (elles flottent).

Avis aux industriels de la récupération et aux promoteurs immobiliers...

INFORMATIQUE MÉDICALE

Pour que les dossiers soient parfaitement à jour

A Paris, l'ordinateur marque le deuxième anniversaire de sa participation dans la médecine préventive. Et l'on pense que son rôle ne va cesser de gagner en importance.

Il s'agit du Centre semi-automatique en médecine d'entreprise de Paris (Cesame), mis au point par la société IBM, qui permet d'enregistrer les paramètres physiologiques d'un sujet, de les comparer et de suivre leur évolution pour en faciliter l'interprétation par le médecin. En mémoire de l'ordinateur, se trouvent les résultats de tests et un premier recueil d'informations sur un patient. S'ajoutent, après étude par un médecin, un électrocardiogramme (analysé par l'ordinateur), une prise de tension debout et couché, une étude de réflexes, un examen de la vue, d'autres épreuves fonctionnelles, et un interrogatoire comportant près de 300 questions.

Le tout, modifié au fur et à mesure des changements de l'état de santé du sujet, est à la disposition instantanée du médecin, sur ordinateur IBM 370 avec dispositif de lecture optique. Cesame contient près de 1 400 dossiers, tous provenant de volontaires (les personnes âgées de plus de 45 ans étant considérées comme prioritaires). D'autres centres, en province, totalisent quelque 3 000 dossiers.

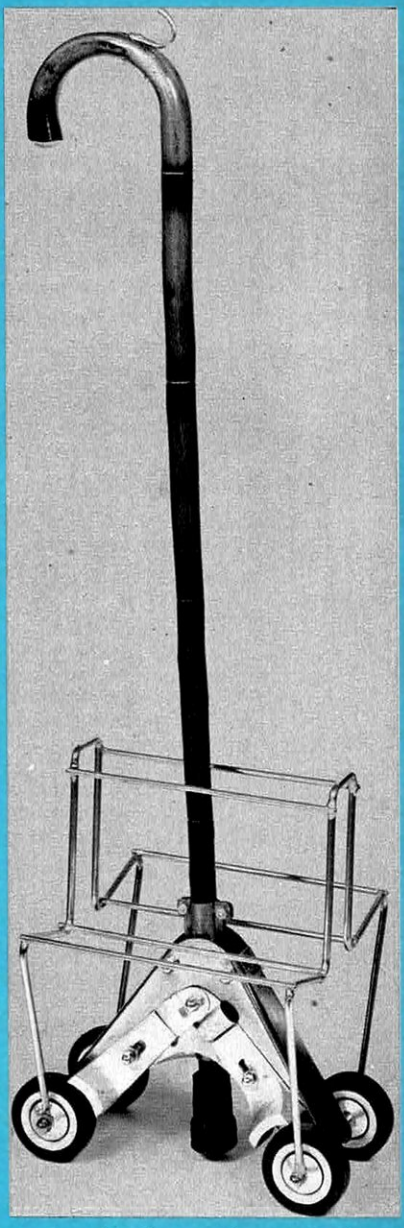
INNOVATION

Une canne à roulette

Une canne, cela a pour fonction de fournir un point d'appui supplémentaire. Seulement, entre chaque pas, il faut soulever la canne et l'on perd ainsi ce soutien complémentaire.

A Vevey, en Suisse, une inventrice a résolu ce problème en mettant au point cette canne à roulettes, dont les montants sont munis d'embouts de caoutchouc bloquant la canne à l'arrêt. Et pour faire bonne mesure, Mme Agnès Bugnon, c'est son nom, a rajouté à sa canne un cadrage métallique qui peut recevoir un sac à provisions.

Les infirmes et les ménagères fatiguées apprécieront.



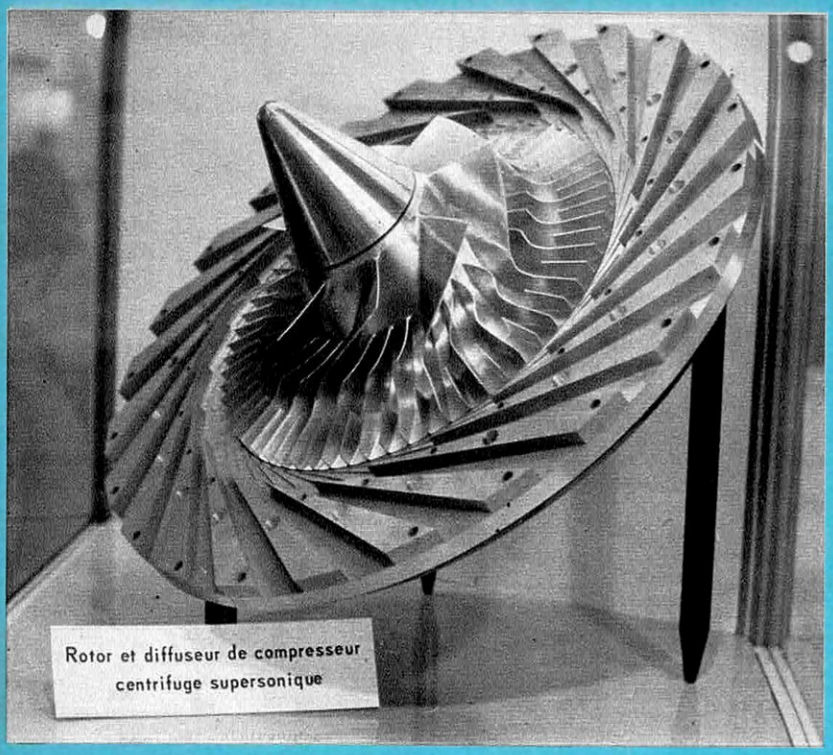
RECYCLAGE

Du pétrole à partir des déchets plastiques

Une société japonaise annonce qu'elle a mis au point un appareillage de faible encombrement (5 m x 4 m x 7 m de haut) qui permet de récupérer pratiquement tout le pétrole et le gaz contenus dans les déchets plastiques, grâce à une réaction thermique en présence d'un catalyseur.

De tels dispositifs existaient déjà, mais celui-ci permet de traiter également les mousses de plastique, ce qui restait jusqu'à présent impossible.

AERONAUTIQUE



Rotor et diffuseur de compresseur centrifuge supersonique

Le compresseur évolutif

La recherche en matière de moteurs à réaction ressemble à une course d'obstacles. Les ingénieurs franchissent une difficulté et exploitent à fond l'innovation. Dans la foulée, il leur faut ensuite franchir une nouvelle barrière pour progresser. Le plus étonnant, c'est que le rythme est respecté.

Ainsi pensait-on que la technique allait stagner. On n'avait plus rien à apprendre de la construction des compresseurs. Il en existait deux sortes : les axiaux qui compriment l'air longitudinalement au moyen d'ailettes, et les centrifuges qui l'éjectent à la périphérie, à l'aide de cloisons radiales. Les améliorations de détail apportées ces dernières années étaient minimes.

Pourtant, pour l'O.N.E.R.A., dont le département turbomachines représente 20 % du budget total, l'effort a été payant. Ses chercheurs ont en effet trouvé un compromis performant entre ces deux types de compresseurs.

Le principe est simple : le flux entre dans le champ d'action de la roue selon une compression axiale qui évolue au fur et à mesure du trajet par la distorsion des pales, et se termine en compression centrifuge. Les aubes sont au nombre de 8 à l'entrée, au milieu du processus, elles deviennent 32, puis ce sont 64 cloisons radiales qui expulsent le flux haute pression sur un diffuseur à ailettes.

Ce dernier ne constitue pas une nouveauté. Il est destiné à stabiliser l'écoulement de l'air, fortement troublé par des phénomènes de décrochage (ondes de choc) caractéristiques de sa vitesse supersonique (Mach 1,3) à la sortie du compresseur. Il est très possible que l'on parvienne à se passer de ce diffuseur complexe car les études en cours tendent à rendre le flux homogène d'un bout à l'autre du processus par l'étude aérodynamique du cheminement interne.

Il reste maintenant à évaluer les résultats obtenus. La roue de l'O.N.E.R.A. tourne depuis juin 1972 dans un banc d'essais étanche qui utilise le Fréon 114 pour simuler l'écoulement gazeux. Le but de l'opération est atteint : obtenir un rendement isentropique de 8 pour une compression de 10, autrement dit limiter les pertes aérodynamiques tout en maintenant les performances et le débit. C'est chose faite :

Taux de compression :
10,4 ; 9,4 ; 8.

Rendement isentropique :
0,8 ; 85 % ; 86 %.

A titre d'exemple, les meilleurs résultats atteints précédemment au niveau industriel donnent respectivement 6 et 76 %.

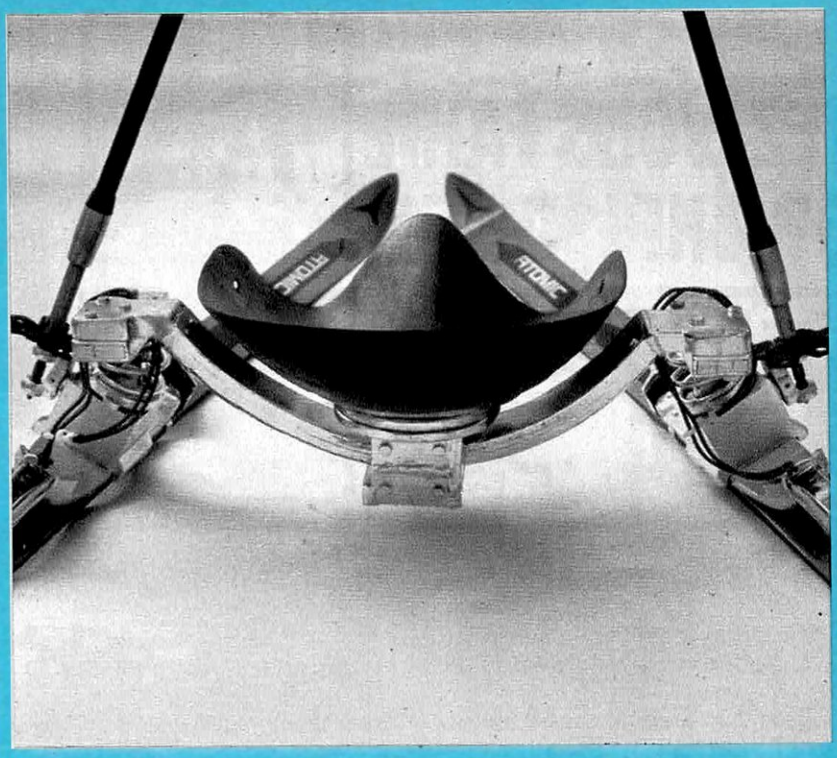
La formule a encore deux avantages. Son encombrement linéaire est moindre que celui d'un compresseur axial, de même que son poids est plus réduit. Par ailleurs, c'est la première fois que l'on peut envisager de monter un compresseur centrifuge sur de gros turboréacteurs du type turbofan par exemple : dans le passé, cette sorte de roue n'était utilisable que sur les petits turbopropulseurs.

SANTE

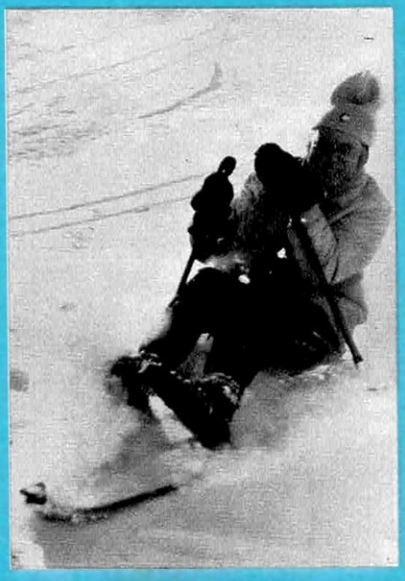
Automédication : ses origines

■ Lorsqu'on décide de se soigner soi-même, quels médicaments choisir ou, pourquoi, et poussé par qui ? Une enquête effectuée en Grande-Bretagne sur ce thème et rapportée par notre confrère « Le quotidien du Médecin », présente des résultats plus que surprenants. L'origine des conseils reçus n'est, en effet, sur 2 297 « cas » que 108 fois le pharmacien. Quels sont alors les responsables de l'automédication ? Les infirmières (154 fois), les livres et journaux (162 fois), des parents (387 fois), le conjoint (466), les amis (499) enfin l'initiation personnelle (521).

INNOVATION



« Éclair de la piste » : pour skier assis



Ce nouvel engin qui nous vient d'Allemagne, un ski-siège baptisé « éclair de la piste », permet de continuer à skier lorsque les jambes commencent à être fatiguées : les skis sont dirigés par les mains. Il permet aussi, selon son inventeur, de trouver un nouveau plaisir aux descentes, vues sous une perspective nouvelle ; de se lancer sur des pentes plus longues qu'on n'oserait le faire en skiant debout, comme tout le monde, et de prendre des tournants plus difficiles, dans la mesure où, se trouvant plus proche du sol, l'on a moins peur d'une chute.
Détail d'importance : toutes les allures et toutes les pistes même celles couvertes de bosses, sont praticables avec « éclair de la piste », du fait de la suspension du siège.
Le siège ne pesant que 3 kg, peut facilement être transporté dans un sac à dos et son montage sur la fixation de tout ski est rapide. Les bâtons sont enfoncés, sur les côtés des fixations, dans deux essieux mobiles. On les utilise comme le manche d'un avion et le « pilotage » serait plus facile que celui du ski traditionnel, effectué par les jambes.

ELECTRONIQUE

Des circuits qui neutralisent les erreurs

Siemens présente sous le nom d'Urtl (en allemand : logique contrôlable à résistance et transistors), de nouveaux circuits de commutation qui, à l'encontre des circuits classiques à semi-conducteurs, possèdent un comportement auto-protecteur contre les erreurs.

Urtl a été mis au point par les spécialistes de la signalisation ferroviaire, particulièrement attentifs aux problèmes de la sécurité. Il convient parfaitement à la réalisation de dispositifs électroniques de commande dont le fonctionnement défectueux pourrait entraîner mort d'homme ou détérioration du matériel. Parmi ses principales applications : les réacteurs nucléaires, la navigation aérienne, les processus industriels et la signalisation ferroviaire.

La logique Urtl est en mesure de déceler les signaux erronés et de les neutraliser par un blocage de toutes les sorties du mécanisme de commutation. En outre, un dispositif automatique de diagnostic des erreurs signale optiquement les modules défectueux et simplifie ainsi la maintenance tout en réduisant au maximum la durée des pannes.

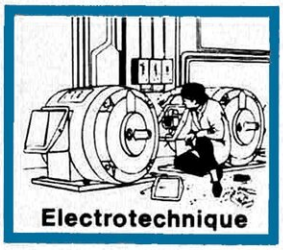
Le mécanisme de commutation Urtl se compose d'une série d'unités, dont chacune est dotée de deux éléments fonctionnels identiques. Les deux signaux de sortie de chaque unité sont comparés par un élément de contrôle dont les résultats sont communiqués au générateur de rythmes. Ce générateur n'émet les impulsions d'horloge nécessaires au traitement de données que lorsque tous les résultats sont positifs. Si une seule comparaison se révèle négative, le générateur n'émet plus et interrompt le traitement dans le mécanisme de commutation, les convertisseurs de signaux de sortie servant à la commande de relais et d'équipements haute tension n'étant plus capables de fournir la moindre énergie.

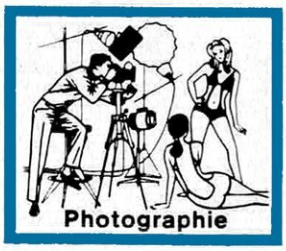
Pour éviter que le système de commutation ne détecte les erreurs qu'avec l'arrivée des informations, les modules Urtl sont systématiquement contrôlés à intervalles définis. Il est ainsi possible de détecter toute anomalie dès son apparition. La partie du système de commutation concernée reste bloquée sur l'opération de traitement erronée et une diode lumineuse, placée sur la platine frontale de chaque module supervisé, localise les défauts. Le module défectueux peut donc être changé aussitôt.

QUE COMPTEZ-VOUS FAIRE DANS LA VIE ? CHOISISSEZ.


Electronique


Electronique industrielle


Electrotechnique


Photographie


Langues

Vous recevrez tout le matériel nécessaire à la construction de différents appareils en vous inscrivant à l'un de ces cours.
Vous vous constituerez ainsi 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.

Inscrivez dans le bon à découper, ci-dessous, votre nom et votre adresse et le(s) cours qui vous intéresse(nt) et retournez-le à EURELEC.

Nous vous fournirons, gratuitement et sans aucun engagement de votre part, une documentation détaillée.

eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

21000 DIJON

CENTRES REGIONAUX

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

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
Tél. : 45.10.04

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. : 42.28.80

INSTITUTS ASSOCIÉS

BENELUX
80, rue Lesbroussart
1050 BRUXELLES

SUISSE
5, route des Acacias
1211 GENEVE 24

TUNISIE
25, rue Charles de Gaulle
TUNIS

MAROC
6, avenue du 2 mars
CASABLANCA

SENEGAL
Point E. rue 5, Dakar BP 5043
Tél. : 337.36

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation N° _____ Cours choisi(s) _____

Nom _____ Adresse _____

Profession _____

dolci

DES CHAINES «HAUTE MUSICALITÉ» A MOINS DE 3000 F



Ce ne sont plus des chaînes «Hi-Fi» au sens strict des normes techniques, mais leur haute musicalité a de quoi satisfaire les mélomanes qui ne peuvent consacrer à leur plaisir un trop lourd budget.

Dans le numéro d'octobre dernier de Science et Vie, nous avons donné les critères principaux qui permettent de choisir une chaine haute fidélité. Nous l'avons fait essentiellement en nous plaçant d'un point de vue économique, c'est-à-dire en dissociant les caractéristiques qui permettent d'obtenir la haute-fidélité, de celles qui sont d'utilité contestable et qui, par conséquent grèvent inutilement les prix du matériel. Nous avons ainsi constaté qu'il existe des chaînes de qualité à des prix se situant entre 3 500 et 4 500 F mais, qu'au dessous, le matériel proposé sur le marché ne répondait plus aux normes haute-fidélité.

De cette conclusion, il ne faudrait pas déduire que les nombreuses chaînes du marché de moins de 3 500 F, sont médiocres et sans intérêt. En effet, les mélomanes n'ont pas attendu la haute fidélité pour goûter à la musique. Un bon électrophone procure déjà bien des satisfactions. Il est évident que les joies ressenties ne peuvent qu'être plus intenses si la musicalité est meilleure en raison de l'emploi d'une chaîne plus élaborée à la place d'un simple électrophone et même si cette chaîne n'atteint pas encore la pureté que procure la haute fidélité. Ainsi, lorsque pour des raisons de budget ou de place chez soi, on se trouve obligé de renoncer à un matériel haute fidélité, il reste possible de s'équiper avec une chaîne plus modeste mais présentant tout de même de bonnes qualités musicales. Ce sont des modèles de cette catégorie que nous vous proposons ce mois-ci.

Les matériels que nous avons choisis sont soit classiques, composés d'une platine, d'un amplificateur et de deux enceintes autonomes, soit intégrés, réunissant la platine, l'amplificateur et, parfois, un tuner (les enceintes acoustiques restant, bien entendu, distinctes pour pouvoir être disposées dans les angles de la salle d'écoute).

NOTRE SÉLECTION DE CHAÎNES

	GRUNDIG STUDIO 1600	PHILIPS GF 907 RADIOLA RA 907
PLATINE	Dual 1214 à changeur automatique et plateau de 27 cm.	Philips ou Radiola ; plateau de 27 cm
CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES	33, 45 et 78 tr/mn à ± 0, 15 % ; force d'appui : 0 à 5,5 g.	33 et 45 tr/mn à ± 0,2 % ; force d'appui : 1 à 4 g.
BRAS ET CELLULE	Cellule Dual DMS 200 magnétique.	Correction de poussée latérale ; porte-cellule universel ; cellule GP 400
AMPLIFICATEUR	Transistorisé de 15 W efficaces par canal.	Transistorisé de 12 W efficaces par canal.
BANDE PASSANTE	40 à 16 000 Hz.	
DISTORSION HARMONIQUE	0,5 % à la puissance nominale.	
RAPPORT SIGNAL SUR BRUIT		
ENTRÉES ET SORTIES	PU ; magnétophone : casque ; haut-parleurs.	Magnétophone ; tuner ; casque ; haut-parleur.
CORRECTIONS POSSIBLES	Corrections physiologiques.	Graves-aigus séparés ; filtre.
GAMMES D'ONDES	FM-PO-GO-OC	
CARACTÉRISTIQUES DU TUNER	Sensibilité FM : 2,4 V ; accord automatique de fréquence ; vu-mètre.	
CARACTERISTIQUES DES ENCEINTES	Puissance : 25 W ; impédance : 4 ohms ; 3 h.-p. (Grundig 303)	Deux haut-parleurs (Philips).
PRIX MOYEN : (2 ENCEINTES)	**2 900 F**	**1 960 F**

QUELQUES CHAÎNES NON-INTÉ

MARQUES COMPOSANTES		BRAUN - AUDAX - GARRARD	LAFAYETTE-GARRARD J.M. REYNAUD
	MODELES	Garrard SP 25 MK III.	Garrard SP 25 MK IV.
PLATINE	CARACTERISTIQUES	Plateau : 27 cm ; 33, 45 et 78 tr/mn ; pleurage ; 0,15 % ronronnement : 57 dB.	Plateau : 27 cm ; 33, 45 et 78 tr/mn ; pleurage : 0,15 %.
	BRAS	Garrard réglable 0 à 5 g.	Garrard réglable.
	CELLULE	Shure 75 MB, magnétique.	Shure 75 MB, magnétique.
AMPLIFICATEUR	MODELES	Braun CVS 300.	Lafayette 375.
	PUISSANCE (efficace par canal)	15 W sur 8 ohms.	15 W.
	BANDE PASSANTE	30 à 30 000 Hz	20 à 20 000 Hz à ± 1,5 dB.
	DISTORSION HARMONIQUE	0,2 % sur 4 ohms.	0,8 %.
	RAPPORT SIGNAL/BRUIT	74 dB.	55 dB sur phono.
	COMMANDES	Graves et aigus; filtres.	Graves et aigus ; correction physiologique.
	ENTREES ET SORTIES	Radio ; magnétophone ; PU, micro ; haut-parleur ; casque.	PU ; tuner ; auxiliaire ; haut-parleur ; casque ; magnétophone.
ENCEINTE	MODELES	Audax Eurythmique 20.	J.M. Reynaud Nenuet.
	CARACTERISTIQUES	Puissance : 20 W ; trois haut-parleurs.	Puissance : 20 W sur 8 ohms bande passante : 60 à 22 000 Hz.
PRIX MOYEN	AVEC 2 ENCEINTES	**2 500 F**	**2 500 F**

ES INTÉGRÉES A MOINS DE 3 000 F

PHILIPS GF 908 RADIOLA RA 4980	SABA 8730	YAMAHA MC 40 Z
Philips ou Radiola ; plateau de 27 cm.	Dual 1214 à changeur automatique et plateau de 27 cm.	Yamaha à plateau de 30 cm.
33 et 45 tr/mn à ± 0,2 % ; force d'appui : 1 à 4 g.	33, 45 et 78 tr/mn à ± 0,15 % ; force d'appui de 2 à 3 g.	33 et 45 tr/mn à 0,12 % près.
Correction de poussée latérale ; porte-cellule universel ; cellule GP 400.	Dual DMS 200 magnétique.	Yamaha CG 500 à aimant mobile.
Transistorisé de 15 W efficaces par canal.	Transistorisé de 10 W efficaces par canal.	Transistorisé de 15 W efficaces par canal.
20 à 20 000 Hz à ± 3 dB.	25 à 20 000 Hz à ± 1 dB.	20 à 30 000 Hz.
Moins de 1 % pour 15 W.	Moins de 0,1 % à 9 W efficaces.	0,15 % à 15 W.
60 dB à 15 W.	Meilleurs que 55 dB.	
PU ; magnétophone ; tuner ; casque ; haut-parleur.	PU ; magnétophone ; casque ; haut-parleur.	Haut-parleur.
Graves et aigus ; corrections physiologiques ; filtres.	Graves et aigus ; balance.	
	FM-PO-GO-OC.	
	Sensibilité FM ; 1,4 V ; contrôle automatique de fréquence.	
Puissance 20-25 W ; 3 haut-parleurs. (Philips ou Radiola).	Puissance : 15 W ; un haut-parleur. (Esart Ten MT).	16 ohms ; deux haut-parleurs. (NS 410).
2 700 F	**2 990 F**	**2 300 F**

ÉGÉES AUX ALENTOURS DE 2 500 F

SCOTT - LENCO AUDAX	SONY - BARTHE ESART	SONY - GARRARD AUDAX	TOSHIBA - LENCO AUDAX
Lenco B 55.	Barthe Rotofluid semi-pro.	Garrard SP 25 MK III.	Lenco B 55.
Plateau : 30 cm ; 16, 33, 45 et 78 tr/mn ; pleurage : 0,18 %.	Plateau ; 30 cm de 2 500 g ; 33 et 45 tr/mn à ± 0,25 %.	Plateau : 27 cm ; 33, 45 et 78 tr/mn ; pleurage : 0,15 %.	Plateau : 30 cm ; 16, 33, 45 et 78 tr/mn ; pleurage : 0,18 %.
Lenco réglable depuis 0,5 g.	Barthe.	Garrard réglable de 0 a 5 g.	Lenco réglable depuis 0,5 g.
Lenco M 94.	Shure M 75 magnétique.	Shure 75 MB, magnétique.	Lenco M 94.
Scott 235 S.	Sony TA 88.	Sony TA 1066.	Toshiba SB 300.
18 W sur 4 ohms.	10 W sur 8 ohms.	20 W sur 8 ohms.	17 W sur 8 ohms.
20 à 20 000 Hz à ± 1 dB.	20 à 20 000 Hz à 10 W.	10 à 40 000 Hz.	20 à 50 000 Hz à ± 1
0,5 % à 18 W.	Moins de 1 %.	0,8 % à 20 W.	0,8 % à 17 W.
65 dB.	60 dB.		60 dB sur Phono.
Graves et aigus ; filtres.	Par curseurs ; graves et aigus.	Graves et aigus.	Graves et aigus ; correction physiologique.
PU ; radio ; casque ; haut-parleur.	PU ; ampli-tuner ; auxiliaire ; magnétophone ; haut parleur.	PU ; radio ; magnétophone ; haut-parleur.	PU ; radio ; magnétophone ; micro ; casque ; haut-parleur.
Audax Eurythmique 20.	Esart Ten MT.	Audax Eurythmique 30.	Audax Eurythmique 20.
Puissance : 20 W trois haut-parleurs.	Puissance : 15 W ; bande passante ; 55 à 16 000 Hz.	Puissance : 30 W ; trois haut-parleurs.	Puissance : 20 W ; trois haut-parleurs.
2 450 F	**2 400 F**	**2 450 F**	**2 500 F**

Toutes ces chaînes possèdent deux caractéristiques communes : elles sont stéréophoniques et délivrent une puissance efficace d'au moins 10W par canal. Cette puissance, nous l'avons vu dans notre numéro d'octobre, est nécessaire pour obtenir une bonne musicalité.

Notre souhait, au début de notre enquête, était de dresser un tableau de chaînes musicales de 1 500 à 2 500 F. En fait, il ne nous a pas été possible de descendre au-dessous de 2 400 F. Et si nous n'avons pas dépassé le plafond de 2 500 F, c'est uniquement en sacrifiant le maillon enceinte acoustique.

Lorsqu'on choisit une chaîne haute-fidélité et qu'on dispose d'un budget limité, il est recommandé, en général, de se contenter d'un amplificateur plus modeste que celui qu'on aurait désiré (par exemple en puissance) plutôt que de renoncer à de bonnes enceintes. Si nous avons procédé de façon inverse, c'est parce que les tables de lecture et les amplificateurs de plus bas prix se situent dans la catégorie des simples électrophones quant aux performances. Telles qu'elles sont constituées, avec deux enceintes de 250 à 500 F l'une (selon les modèles), les chaînes proposées possèdent une musicalité agréable. Celle-ci peut être sensiblement améliorée par l'acquisition d'enceintes un peu plus volumineuses. Mais la dépense se trouve alors augmentée de 400 à 600 F par chaîne.

Les chaînes intégrées

Le choix porte sur des matériels qui ont des performances musicales supérieures à celles d'électrophones, même de qualité. Les critères de notre choix sont restés ceux que nous avons évoqués dans notre numéro d'octobre. Mais, ici encore, pour ne pas dépasser un plafond de 3 000 F, nous avons adopté des enceintes qui, souvent, ne permettent pas d'obtenir le maximum des possibilités de l'appareil. Il reste donc possible d'accroître la musicalité de la reproduction en choisissant une paire d'enceintes de meilleures performances. Mais, une fois de plus, c'est au prix d'une augmentation de la dépense de 400 à 500 F.

Il faut ajouter enfin, que d'autres chaînes intégrées de prix similaires possèdent des qualités sensiblement identiques. Notre sélection s'est faite en éliminant les modèles présentant le plus de risque d'échauffement sous le plateau de la table de lecture. Un tel échauffement, en effet, n'est pas sans danger pour le maintien de la planéité d'un disque et pour la vie des circuits. Il faut toutefois préciser que, de nos jours, ce danger est généralement très faible, depuis que les lampes classiques ont été remplacées par des transistors. Ceux-ci, en effet, dissipent beaucoup moins de calories.

Entre la chaîne musicale et l'électrophone

D'EXCELLENTS ÉLECTROPHONES A

MODELE	TABLE DE LECTURE	
DUAL HS 53	Dual 1218 automatique ; plateau de 28 cm ; 33, 45 et 78 tr/mn ; cellule magnétique Shure M 91.	Puis moi ban 40
FERGUSON 3457 F	BSR à changeur automatique ; plateau de 26 cm ; vitesses de 33 et 45 tr/mn ; lève-bras.	Puis mo 7
GRUNDIG STUDIO 1500	Dual automatique ; cellule céramique avec pointe en diamant ; vitesses de 33, 45 et 78 tr/mn.	Pui
ITT OCEANIC ST 1350 OU SCHAUB LORENZ ST 1350	Platine C 141 R automatique ; cellule piézo-électrique ; vitesses de 33, 45 et 78 tr/mn ; lève-bras.	Pui
SONY HP 160 L	Garrard MK IV ; cellule magnétique Excel Sound ; 33, 45 et 78 tr/mn ; plateau de 26 cm.	Pui
TOSHIBA SM 270	Plateau de 30 cm avec arrêt automatique ; lève-bras ; 33 et 45 tr/mn ; cellule céramique.	Pui
TOSHIBA SM 110	Plateau de 28 cm ; arrêt automatique ; 33 et 45 tr/mn.	Pui

bon marché, il existe une gamme d'appareils que les constructeurs désignent comme des chaînes intégrées ou des chaînes compactes et, parfois même (bien à tort), comme des chaînes haute fidélité. En fait, il s'agit d'électrophones élaborés, aux caractéristiques généralement assez éloignées des normes haute-fidélité, ne serait-ce qu'en raison des enceintes proposées (dans notre tableau, seul l'ensemble Dual HS 53 est proche d'une chaîne intégrée haute-fidélité).

Parmi ces appareils, il en est de bien conçus mais aussi de bien médiocres.

Quelles qualités faut-il rechercher lorsqu'on se propose d'acquérir un appareil de cette catégorie ? Nous pensons que l'essentiel réside dans une fabrication bien faite du point de vue mécanique, notamment en ce qui concerne la robustesse. Lorsqu'ils sont neufs, la plupart des électrophones de prix moyens et élevés (disons

A PARTIR DE 1 500 F

AMPLIFICATEUR	RADIO	ENCEINTES	AUTRES CARACTÉRISTIQUES	PRIX MOYEN
Puissance 2 × 20 W efficaces ; moins de 1 % de distorsion ; bande passante de 15 à 40 000 Hz.	Non incorporée ; entrée tuner.	Dual CL 142 ou 143 de 4 ohms ; puissance de 2,8 W ; résonance à 70 Hz.	Entrée magnétophone ; sortie casque ; possibilité de quadriphonie ; correction physiologique.	**1 995 F**
Puissance 2 × 7 W efficaces ; moins de 1 % de distorsion à 7 W.	PO-GO-FM stéréo.	Goodmans à haut-parleur de 21 × 13 cm.	Prise d'antenne FM, de magnétophone et de casque.	**1 600 F**
Puissance : 2 × 7 W efficaces.	PO-GO-OC et FM stéréo.	Grundig Box (choix entre plusieurs modèles).	Réglage par touches et par curseurs linéaires.	**1 750 F**
Puissance : 2 × 10 W efficaces.	Non incorporé ; entrée tuner.	Enceintes closes de 15 W mesurant 58 × 19 × 39 cm	Réglages graves et aigus séparés par canal ; entrées magnétophone et tourne-disque.	**1 490 F**
Puissance : 2 × 10 W efficaces.	AM et FM stéréo.	Enceintes 2 voies.		**1 950 F**
Puissance : 2 × 10 W efficaces.	GO-OM et FM stéréo ; contrôle automatique de fréquence.	Enceintes à 2 voies ; impédance 8 ohms.	Sortie casque ; prise magnétophone.	**1 750 F**
Puissance : 2 × 5 W efficaces.	GO-OM et FM stéréo ; contrôle automatique de fréquence.	Enceintes à 2 voies.	Sortie casque ; correcteur physiologique.	**1 490 F**

de 700 F à 2 000) sont satisfaisants. La musicalité est agréable, même si l'on est loin des subtilités de la haute fidélité. Ce qui importe, c'est de conserver cette qualité aussi longtemps que possible. Or, de ce point de vue, beaucoup d'appareils sont si légers qu'il suffit de quelques dizaines d'heures de fonctionnement pour que se manifestent déjà d'importants effets de pleurage. L'écoute d'un disque devient alors très vite détestable.

Si l'acheteur non spécialiste n'est pas en mesure de déceler les défauts de conception ou de fabrication, il peut, par contre, voir très facilement si le matériel qu'on lui propose présente un minimum de sérieux. Il faut rejeter impitoyablement les appareils possédant un minuscule plateau, ultra-léger, un bras de rigidité et de fixation douteuses, ainsi que des commandes fragiles. Pour un prix variant de 1 000 à 2 000 F, il existe des modèles dont la platine n'est très différente de certains appareils haute-fidélité (large plateau de 26 à 30 cm, bras réglable, etc...). Ce sont évidemment les matériels les plus fiables (voir les exemples de notre tableau).

Les autres caractéristiques de la chaîne ne sont évidemment pas à négliger, leur intérêt résidant dans un élargissement des possibilités offerts (pour l'enregistrement notamment) et leur incidence sur la musicalité. C'est ainsi qu'une cellule magnétique est préférable à une cellule piezo-électrique ou même céramique et qu'une puissance efficace élevée (par exemple 10 Watts) améliore la réponse. Quant aux enceintes, lorsqu'il existe un choix, il est toujours préférable d'adopter les modèles les plus importants (volume, nombre et qualité des haut-parleurs). Même si ces enceintes ne sont pas extraordinaires, elles augmentent tout de même sensiblement le registre de la restitution sonore.

R. BELLONE ■

informations commerciales

SUPRAZOOM VS 800

La caméra SUPRAZOOM VS 800 vous permet de tourner aussitôt et facilement de bons films, sans problèmes et sans connaissances techniques préalables. Et quand vous serez enfin familiarisé avec elle, vous réaliserez de véritables chefs-d'œuvre, avec des effets que vous connaissez grâce à la télévision. Par exemple : fondu ouverture et fermeture ou trucages grâce à l'entraînement image



par image. Le rayon important du zoom de votre caméra vous permet de dominer toute la scène à partir d'un seul emplacement. Entièrement automatique car la caméra mesure exactement l'ouverture appropriée du diaphragme et la règle automatiquement par l'objectif. Cadrage correct grâce à la possibilité du réglage manuel ou motorisé du zoom, avant ou pendant le tournage. Sans discordance des champs car le viseur reflex indique exactement ce qui apparaîtra plus tard sur votre film.

COMIX, 18, rue de Toul, PARIS (12e).

LE PHOTO-PROJECTEUR « MALIK »

La firme MALIK présente une nouvelle génération d'appareils dont le 706.

Sur ce marché, l'apparition d'un matériel français fiable et de hautes performances mérite d'être signalée.



Les nouveaux photo-projecteurs MALIK sont universels et peuvent recevoir les principaux types de paniers : le LEITZ, le ROTOTRAY et le MALIK. Ils bénéficient de la variation télécommandée d'intensité lumineuse.

SOFED, 8, rue Nouvelle, 94200 IVRY.

SOAF ET L'ASSAINISSEMENT DES MOYENNES ET PETITES COLLECTIVITÉS

La qualité de la vie a maintenant son Ministère. C'est désormais une notion officiellement reconnue comme prioritaire.

« Pour une meilleure qualité de la vie », c'est précisément la devise que SOAF (Services Opérationnels d'Assainissement en France) s'est donnée depuis de longues années. Il ne s'agit pas d'un slogan publicitaire, il s'agit d'une politique volontairement choisie et effectivement suivie.

Aujourd'hui, assainir c'est impérativement, réduire la pollution, « dépolluer », rendre à nouveau utilisable cette matière première de plus en plus rare qu'est l'eau.

La solution SOAF : un assainissement autonome pour collectivités, quelle que soit leur taille (de la famille de 3 personnes à la ville de 50 000 habitants), qui traite la pollution près de son émission.

Principaux avantages de cette solution, qui se traduit par une gamme complète de matériels pour l'assainissement des moyennes et petites collectivités : la souplesse d'adaptation et d'installation ; la suppression de réseaux d'égouts importants, coûteux (construction puis entretien) et difficiles à réaliser ; l'industrialisation possible des équipements, c'est-à-dire l'abaissement des coûts.

SOAF a son siège, sa direction générale, son centre d'Etudes et de Recherches à NANTES, NIMES et MONTEREAU (B.P. 363). (Plus de 115 000 m^2 aménagés.)

Elle emploie environ 400 personnes, dont une cinquantaine d'ingénieurs et de cadres, quelque 150 techniciens, agents de maîtrise et employés et 200 ouvriers.

COLLECTION MANTA 1974-1975

MANTA-FRANCE, avec ses 1 700 points de vente, est un département de la firme Belge MANTA s.a., le plus important couverturier du marché commun.

Chez MANTA, deux types de couvertures :

- les « pure laine vierge Woolmark » unies ou jacquard ;
- les « acrylique » unies ou jacquard.

Dans la gamme des couvertures en pure laine vierge, procédé de « permanentation » citons :

- Le PLAID SOLE MIO, écossais à franges. Prix : 170 x 220, 435 F ; 220 x 240, 600 F.

Tous les grands magasins et détaillants spécialisés.

L'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

ou le couronnement d'une prodigieuse aventure.

Gottschalk

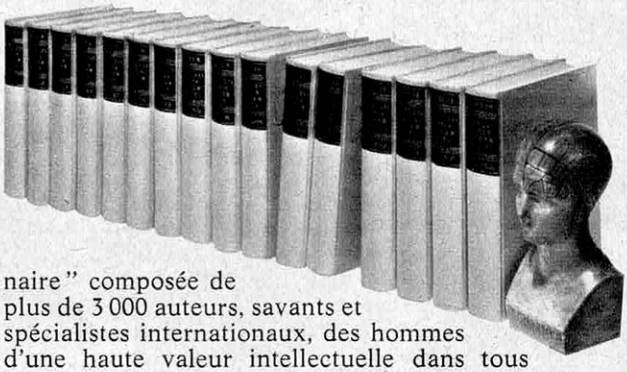
Les encyclopédies étaient devenues l'apanage presque exclusif des Anglo-Saxons, les Français se contentant de traduire. Avec l'*Encyclopaedia Universalis* et son contenu totalement original, la France a aujourd'hui repris le flambeau qu'elle avait lâché depuis Diderot, depuis 200 ans exactement.

Un projet grandiose enfin réalisé...

Voici quelques chiffres impressionnants qui peuvent donner une idée de son importance : 7 années de travail, 20 volumes, 21000 pages, 6000 articles principaux et 13500 articles de complément, 15000 illustrations.

...grâce au travail de 3000 spécialistes.

Imaginez d'abord une "assemblée extraordinaire" composée de plus de 3 000 auteurs, savants et spécialistes internationaux, des hommes d'une haute valeur intellectuelle dans tous les domaines - droit, histoire, philosophie, théologie, physique, biologie, génétique, médecine... - et d'une compétence mondialement reconnue. Une assemblée qui réunirait Prix Nobel, membres de l'Institut, académiciens, professeurs et cinéastes.



Ensuite, pour seconder ces sommités, il a fallu constituer une équipe "éditoriale" permanente de 32 rédacteurs, techniciens d'édition, graphistes, directeurs chargés de synthétiser leurs travaux et un comité de 31 directeurs et de 88 conseillers scientifiques chargés, eux, de superviser l'ensemble.

Enfin, il a été fait appel pour cette œuvre monumentale aux techniques les plus avancées de l'information et de la communication.

L'*Encyclopaedia Universalis* marque ainsi une date dans l'histoire de l'édition française.

La plus intelligente escalade du savoir que l'on ait jamais imaginée.

"La devise de l'*Encyclopaedia Universalis* ce n'est pas : tout savoir, mais : tout comprendre. C'est d'abord un instrument de culture" écrit Jacques Brice dans le Figaro littéraire. C'est aussi une nouvelle philosophie de la culture et le plus bel outil de formation continue et de promotion qui ait jamais existé. Merveilleux instrument de consultation et de références, l'*Encyclopaedia Universalis* ne se contente pas de définir, elle explique, commente et stimule la réflexion personnelle.

Chacune de vos questions trouve une réponse et cette réponse provoque une nouvelle question. C'est à l'infini un jeu d'interférences et c'est ainsi que, tenant constamment en éveil votre curiosité, l'*Universalis* constitue le plus vivant et le plus dynamique des patrimoines culturels.

Une exclusivité : trois niveaux de lecture.

L'*Encyclopaedia Universalis* est construite en 3 parties : le CORPUS, en 16 volumes, ou l'encyclopédie alphabétique proprement dite; le THESAURUS, en 3 volumes, qui est à la fois une table des matières thématique où sont indexés tous les articles du CORPUS et une véritable encyclopédie de complément où sont réunis plus de 13 500 articles, qui éclairent et approfondissent les thèmes développés dans le CORPUS... et enfin, l'ORGANUM, en 1 volume, véritable clef de voûte de l'ensemble, qui répond aux grandes interrogations de l'heure et met à votre disposition des articles et des statistiques qui retracent l'évolution des principaux phénomènes culturels, scientifiques et sociaux et laissent ainsi prévoir quel avenir sera le nôtre...



20 volumes.
Format 21 x 30 cm. 60 kg
21 000 pp. 6000 articles principaux, 13 500 de complément.
15 000 illustrations en noir et en couleur.
Elégante reliure ivoire gravée à l'or fin.

- **Lecture immédiate :** grâce à l'ordre alphabétique, vous pouvez aller directement au sujet qui vous intéresse ;
- **Lecture prolongée :** vous pouvez lire non seulement l'article qui vous intéresse, article pouvant couvrir plusieurs pages, mais encore vous reporter aux "corrélats", qui sont indiqués à la fin de l'article. Ainsi, en toutes circonstances, vous restez maître de l'organisation de votre découverte : "à la promenade" ou selon un plan rigoureux ;
- **Lecture organisée :** pour un personnage, une réalité, qu'il fasse ou non l'objet d'un article spécial dans le CORPUS, le THESAURUS fournit tous les renvois aux articles ou parties d'articles à lire. C'est ainsi qu'il vous permet de "programmer" votre degré de connaissance à partir d'une notion de base, aussi simple soit-elle.

POUR RECEVOIR LE TOME I CHEZ VOUS ET LE CONSULTER A LOISIR PENDANT 10 JOURS, REPORTEZ-VOUS A LA CARTE CI-CONTRE.

SKI 75: ENFIN DES FIXATIONS «ANTI-FRACTURES»

Il manquait au matériel de ski l'essentiel: des fixations ne décrochant ni trop tôt, ni trop tard. Un problème de mécanique plus difficile à résoudre qu'il n'y paraît, mais auquel des solutions neuves ont été apportées.

En Suisse, où près du quart de la population pratique le ski, en fin de semaine, on dénombre chaque année, quelque 10 000 fractures sur 50 000 accidents. Le « pépin de ski » y représente, en hiver, la cause d'absentéisme numéro un du lundi ! C'est dire que le problème essentiel posé par le ski moderne concerne les dispositifs de sécurité destinés à libérer le pied en cas de chute ou de torsion excessive. Jusqu'à présent, presque tous les systèmes étaient basés sur le principe d'une fixation avant montée sur butée à bille maintenue par ressort. Cependant, ces dispositifs ne sont pas toujours d'une efficacité certaine : par exemple, le « déchaussage » peut être excellent en torsion rapide, mais ne pas se produire en torsion lente (le ressort passant par une période de compression progressive, la force nécessaire au décrochage est forcément variable). Enfin, la complexité d'une véritable chute à ski est telle qu'une simple butée avant pivotante ne peut faire face à tous les cas.

Certains constructeurs (dont, notamment, Salomon) ont été ainsi amenés à améliorer les dispositifs classiques par un système à double butée permettant d'observer une rotation plus fine. D'autres ont élaboré des solutions toutes nouvelles, l'enjeu étant aujourd'hui de satisfaire pleinement aux impératifs suivants :

A l'avant

- Garantir un « décrochage ponctuel » à la torsion-choc, pour un effort connu d'avance (réglage).
- Garantir le décrochage, ou se déformer, pour une force constante.
- Conserver cette sécurité même en torsion lente.
- Assurer la sécurité pour un maximum de mouvements, en plus de la simple rotation.
- Ne pas occasionner de déchaussage intempestif, mais si possible, se déformer en cas d'effort, et reprendre sa position première (élasticité) si l'effort cesse avant que le seuil nécessaire au décrochage soit atteint.

A l'arrière

- Ne pas entraver le jeu de la butée avant par exercice d'une pression trop forte à l'avant ou en entravant la rotation du pied, une fois passé le seuil.
- Garantir un décrochage arrière en cas de « chute avant » (spatule piquée dans un bourrelet).
- Compléter la tenue de la butée avant par une poussée constante.

Enfin les mécanismes doivent être simples et faciles à régler. Tous les modèles nouveau-nés de ces priorités sont donc à la fois plus sûrs, mieux réglables et permettent un rechaussage automatique si la torsion n'est pas allée jusqu'au décrochage complet.

Voici les quatre grandes options du ski 75 pour éviter, prévenir la fracture.

FIXATION LANGE « BURT » (U.S.A.)

Plus de butée ni de pivot. Sur le ski lui-même, il n'existe que les deux points d'attache... de deux câbles d'acier : l'un sous les orteils, l'autre au talon (du pied). Ces câbles vont se loger à l'intérieur de deux « enrouleurs » à ressorts aménagés dans une sorte de « galoche » métallique, fixée à la chaussure de ski par des brides. Le tout est naturellement réglable.

L'effet de déchaussage peut se produire plusieurs fois de suite au cours d'une même chute. L'effet de rechaussage élastique ne demande aucune peine en raison du rappel des enrouleurs et devrait même pouvoir se produire en marche.

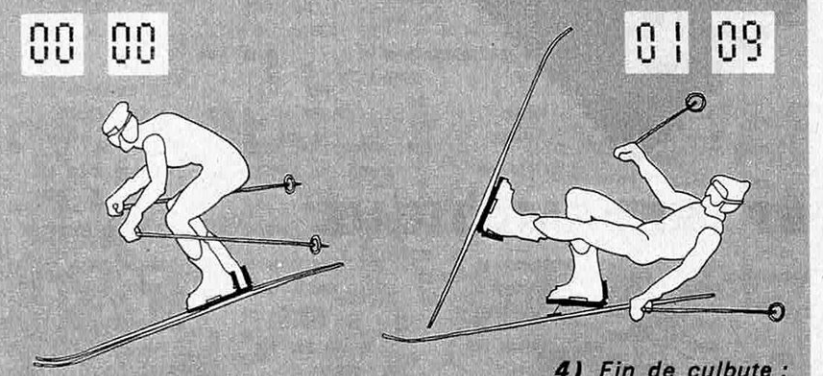
Il reste à la « Burt » de confirmer toutes ses ambitions sur le terrain. Elle serait peut-être alors « l'arme absolue » en cas de chute... même malgré son prix de 540 F, le plus élevé du marché.

TYROLIA 350 ET BUTEE CLIX DIAGONAL

L'avant ne repose aucunement sur des butées, mais sur un système de mâchoires à écartement élastique. Le fabricant affirme que ce procédé améliore l'effet de rappel (en cas de demi-déchaussage), et est plus constant pour la force demandée pour le jeu du mécanisme. En arrière de cette « butée », sur la surface du ski et sous le pied, s'étale un accessoire spécial, le Rolldisk. Il comporte en effet trois disques métalliques dont le pivotement est libre, ce qui tend à faciliter au maximum le pivotement de la semelle de chaussure en cas de torsion, donc à éliminer les effets de freinage possible dus au gel par exemple, ou aux reliefs de la semelle.

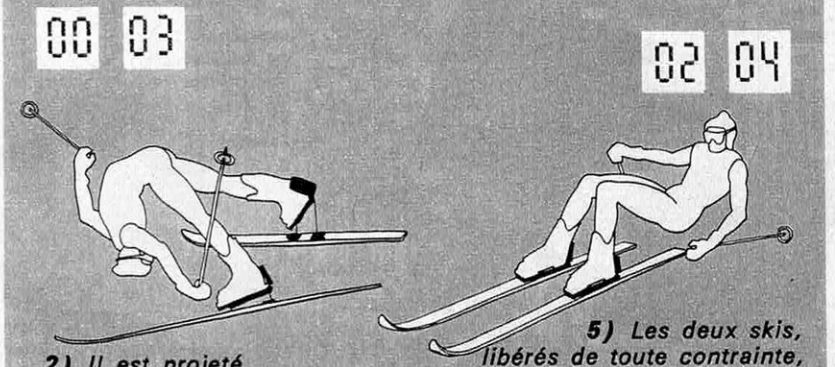
La « chute arrière » Clix (qui se monte également avec d'autres éléments avant de la même marque) se prête au décrochage « en hauteur » habituel aux « chutes arrière » classiques, mais, élément nouveau, elle pivote également, un peu comme une butée avant : la combinaison de ces deux jeux offre donc une latitude d'adaptation à des mouvements plus complexes en cas de chute. Avant comme arrière peuvent se régler progressivement, pour tous poids et forces de skieurs adultes. Nous avons expérimenté l'ensemble, une forte part des saisons de printemps et d'été, sur des terrains variés. La progressivité du décrochage est très bonne et l'effet de « rappel » certain. Le seul « inconvénient » de l'ensemble réside dans son volume, mais

NE DITES PLUS «DÉCHAUSSER» MAIS... «DÉFIXER»



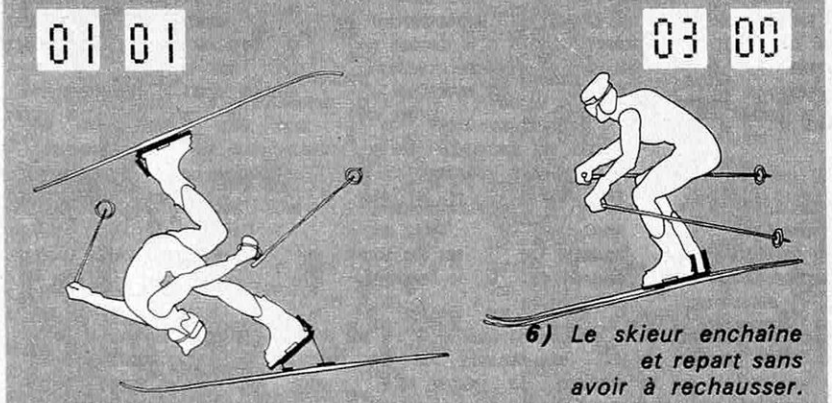
1) Le skieur heurte un obstacle.

4) Fin de culbute : la fixation droite lâche une nouvelle fois. Le ski gauche a repris sa place.



2) Il est projeté en avant. La fixation droite déclenche.

5) Les deux skis, libérés de toute contrainte, sont revenus sous la fixation Le skieur commence à se redresser.



3) Culbute : les câbles ont déjà rappelé le ski droit. La fixation gauche lâche à son tour.

6) Le skieur enchaîne et repart sans avoir à rechausser. Pendant les 3 secondes de la chute, ses Lange Burt ont déclenché et réenclenché 3 fois.

Le « film » ci-dessus décrit les possibilités du multi-déclenchement et de réenclenchement automatique de la fixation Lange Burt, en cas de chute. Il symbolise en même temps les tendances des recherches actuelles : permettre au skieur de « défixer » et non plus de « déchausser ».

ce n'est là qu'un aspect mineur.

RAMY 16 « EQUIPE »

Au lieu du système à bille, la butée avant a pour principe une double articulation ; la première joue sur un système très ingénieux de « parallélogramme déformable » et assure la première déformation en cas de jeu, et le « rappel élastique » si l'effort ne va pas trop loin. La seconde assure le décrochage ponctuel, et le dégagement complet de l'avant du pied. L'élément arrière est une « chute arrière » de type classique, également « élastique ». Réglage à vue, simple et progressif de l'avant et de l'arrière, pour tous skieurs. En une centaine de jours de ski, nous n'avons pas une seule fois éprouvé de décrochage intempestif. A l'arrêt, nous pouvions cependant décrocher la fixation en faisant simplement « tordre » notre pied. C'est là le meilleur test d'une fixation complète.

SALOMON 555 AVEC POSITION REGLABLE

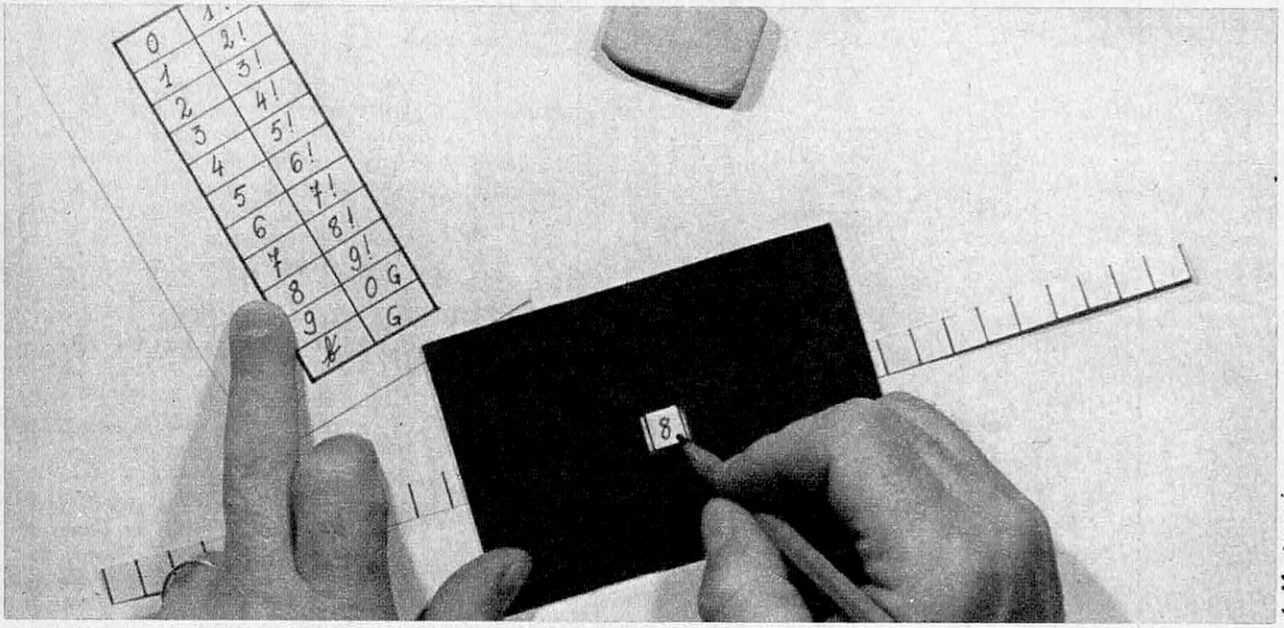
C'est un modèle basé sur le principe « clasique » de la butée élastique mais doté, cet hiver, d'un perfectionnement unique au monde, à notre connaissance : un réglage en position de butée avant. On sait peut-être que la position exacte de la pointe de pied, sur un ski, est la clé absolue de sa conduite : un centimètre en avant ou en arrière du point idéal peuvent rendre un ski « impossible » ou « survireur ». Or, une butée classique est posée une fois pour toutes... Pour répondre à ces problèmes la S 555 Equipe qui sera vendue cet hiver est solidaire d'une plaque à curseur, avec cran numéroté : on peut donc la « positionner » en avant ou en arrière, suivant nécessité.

Au stade de l'expérience directe, nous skions depuis deux saisons sur S 555 classique, depuis une avec une 555 à position variable. L'une comme l'autre se comportent parfaitement, ne décrochent pas intempestivement, et par surcroît, peuvent encaisser des coups importants sans broncher. Elles offrent largement, en torsion lente, la même fidélité au « décrochage à l'arrêt » après une descente brutale, que nous avons décrit pour la précédente. Leur « aérodynamisme » est très avantageux en poudreuse, mouillée-glacée, car neige et glace ne peuvent adhérer dessus, laissant libre jeu aux pièces. Il est probable qu'en matière de « classicisme » perfectionné, on ne pourra guère aller plus loin.

Franz SCHNALZGER ■

SCIENCE ET JEUX

JEUX ET INFORMATIQUE



A. Mantovani

LA MACHINE DE TURING, ORDINATEUR EN PAPIER

L'informatique est l'art de calculer, ou de raisonner avec des machines automatiques ; c'est bien connu. Pour comprendre en quoi la logique informatique peut différer de la logique de tous les jours, sinon de la logique mathématique dont elle est issue, il faut donc disposer d'une telle machine.

Les ordinateurs coûtent cher, direz-vous. Certes, bien que la micro-informatique permette à présent d'envisager des prix incroyables il y a seulement quelques mois. Mais pourquoi s'encombrer d'électronique, de mécanique et de circuits délicats, bref de « hardware » (1) couteux ? Le papier, le crayon et la gomme, ces vieux outils de notre enfance suffisent.

C'est donc un ordinateur en papier que je vous propose aujourd'hui de construire. Ses lettres de noblesse sont impressionnante : conçu en 1936, donc bien avant les ordinateurs actuels (2) „ il est à l'origine de travaux théoriques fondamentaux dont dérive tout l'art du calcul automatique. Inventé par un Anglais du nom d'Alan Mathison Turing, il est universellement connu sous l'appellation de *Machine de Turing* (3). C'est avec lui que nous entamerons nos récréations informatiques : la théorie montre qu'il est plus puissant qu'aucun calculateur électronique, si bien sûr la vitesse de calcul n'est pas prise en compte dans l'évaluation de la puissance !

Un quart d'heure pour construire son ordinateur. Un rectangle de carton ou de papier fort constitue la « caisse» de notre super-calculateur. Deux fentes de 1 cm de long, parallèles aux petits côtés du rectangle et espacées de 1 cm feront une excellente *tête de lecture-écriture* où se dérouleront les opérations d'entrée dans la *mémoire*. Cette dernière est constituée par un ruban de papier souple de 1 cm de large. Le ruban est divisé en *cases-mémoire* de 1 cm de long. En théorie, le ruban a une longueur illimitée. En pratique, 25 cases suffisent pour la grande majorité des problèmes. Aucune numérotation des cases n'est nécessaire. Après confection de la machine et de sa mémoire, s'assurer que cette dernière passe bien dans les fentes de manière à ce qu'*une case* apparaisse

(1) Hardware : terme anglais dont l'équivalent français « quincaillerie » a été jugé trop vulgaire pour la noblesse de ce qu'il désigne ; la traduction officielle française est donc « matériel ».

(2) Le premier ordinateur électronique, le Mark I de l'Université de Harvard date de 1944.

(3) Un très intéressant article lui a été consacré par Berloquin dans « Science et Vie » n° 620, mai 1969, sous le titre prometteur : « L'homme est-il une machine de Turing ? » Le formalisme employé y est légèrement différent du nôtre.

clairement sur la tête de lecture-écriture. Notre ordinateur est maintenant pratiquement terminé. Il reste à le programmer. Pour cela, voyons ce qu'il sait faire : à un instant donné, les seules opérations qu'il sache effectuer sont les suivantes :

a) *Lecture :* lire un symbole figurant sur la case lue et sur elle seule : la Machine de Turing ignore les cases qu'elle ne voit pas. (Pratiquement, l'œil de la machine est celui de l'opérateur : le vôtre.)

b) *Ecriture :* remplacer le symbole de la case lue par un autre symbole. (pratiquement : écrire au crayon et gommer lorsqu'il y a remplacement dans la mémoire.)

c) *Déplacement :* se déplacer d'*une* case vers la droite ou d'*une* case vers la gauche (4). (Pratiquement : tirer le ruban dans un sens ou dans l'autre.)

d) *Arrêt :* s'arrêter lorsqu'on lui en donne l'ordre.

Pour fonctionner, la Machine de Turing suit un « *programme* ».

0	1 !
1	2 !
2	3 !
3	4 !
4	5 !
5	6 !
6	7 !
7	8 !
8	9 !
9	0 G
↓	G

La colonne de gauche du programme contient les chiffres de 0 à 9 et le symbole qui représente le « blanc », ou absence de symbole. C'est l'*alphabet* de la machine. A droite de chacun des 11 signes de l'alphabet figurent les ordres que doit exécuter la machine lorsque sa case lue contient ce symbole. Ces ordres appelés *instructions* comprennent un ordre d'écriture (un chiffre de 0 à 1 signifie « écrire ce chiffre après effacement de l'ancien ») et un ordre de déplacement (G pour « gauche » ou D pour « droit ») ou d'arrêt, représenté par le point d'exclamation : après avoir exécuté « ! », la machine s'arrête, travail terminé.

Ainsi lorsqu'elle lit un « 5 » dans sa tête de lecture-écriture, la Machine de Turing le remplace par un 6 et s'arrête, puisque dans son programme, à droite du 5 figurent les ordres « 6 » et « ! ».

Pour étudier ce que réalise le programme, écrivons un nombre dans la mémoire, un chiffre par case : 29 par exemple.

Plaçons la tête de lecture *à droite* de ce nombre. La case lue contient un blanc, on va donc à gauche (dernière ligne du programme : « G » ; à l'étape 2 on lit un « 9 ». On écrit donc « 0 » et l'on va à gauche. A l'étape 3, on lit « 2 ». On écrit « 3 » et l'on s'arrête. Le ruban-mémoire contient maintenant « 30 » au lieu de « 29 » : nous avons ajouté 1 à 29. Le lecteur vérifiera que le programme ajoute toujours 1 au nombre écrit sur la mémoire, à condition de placer la tête de lecture à *droite* de ce nombre avant de commencer les calculs.

Voici donc un programme simple pour une opération simple. Nous ferons mieux le mois prochain en dotant la Machine de Turing d'une unité supplémentaire : l'unité de contrôle. Mais il nous faudra un élément technologique de pointe : une attache parisienne ! En attendant, entraînez-vous à la programmation en écrivant un programme qui *retranche* 1 au nombre de départ. Attention : il y a un piège.

(4) Les termes « droite » et « gauche », là comme en politique, sont relatifs. Nous les utilisons relativement au ruban : aller à gauche veut dire « lire la case immédiatement à gauche de la case lue ».

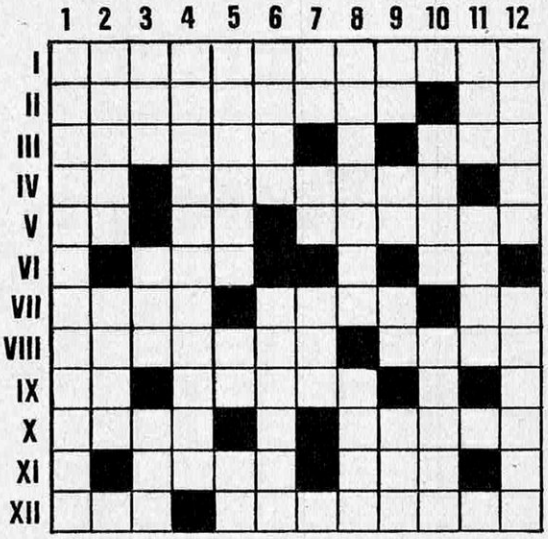
Jean TRICOT

MOTS CROISÉS

PROBLÈME N° 7

Horizontalement

I. Ponctions. — II. Orge hâtive - Mesure. — III. Se dit d'une solution dont le rapport entre sa masse et la masse du corps dissous est connu - Substance neutralisant un gaz de guerre arsénical. — IV. Ile - On l'extrait de la fève de Calabar. — V. Il est soluble dans l'eau régale - Adverbe - Qui contient de l'eau. — VI. Station thermale - Divinité. — VII. Victoire de Bugeaud - Vallée envahie par la mer - Note. — VIII. Elan - Vieux. — IX. Symbole d'un corps simple présent dans les



terres rares - Plante à fleurs jaunes. — X. Extrados de la voûte - Peu consistant. — XI. Gros clou pour fixer les charpentes - Dynastie chinoise. — XII. Suinte - Dispersions, en particules très fines, d'un liquide ou d'une solution dans un gaz.

Verticalement

1. Qui contiennent de la naphte. — 2. Quand il est doux, sa teneur en carbone est très faible - Etable à porcs. — 3. Maladie cryptogamique - Ancien officier - Poisson. — 4. Antibiotique. — 5. Homme très riche - Période - Symbole d'un métal blanc et mou. — 6. Roi d'Athènes - Qui est parvenu au terme de sa croissance. — 7. Négation - Roulement très bref - Unité d'intensité d'un son. 8. Médicament qui agit sur un point déterminé du corps - Anecdote. — 9. Pronom - Tableau - Divinité - Dégoûté. — 10. Etre ouvert - Engrais. — 11. Roi - Fleuve africain. — 12. Roche siliceuse - Collines caillouteuses du Roussillon.

Solution

HORIZONTALEMENT : I. Paracentèses. — II. Ecourgeon - Li. — III. Titrée - Bal. — IV. Ré - Eserine. — V. Or - On - Aqueux. — VI. Ems - Ré. — VII. Isly - Aber - La. — VIII. Foucade - Ages. — IX. Eu - Inule. — X. Rein - Clair. — XI. Dent - Han. — XII. Sue - Aérosols.

VERTICALEMENT : 1. Pétrolifères — 2. Acier - Soue. — 3. Rot - Elu - Ide. — 4. Aureomycine. — 5. Crésus - An - Na. — 6. Egée - Adulte. — 7. Ne - Ra - Bel. — 8. Topique - Echo. — 9. En - Nu - Ra - Las. — 10. Beer - Guano. — 11. Ela - Uélé. — 12. Silex - Aspres.

Roger LA FERTÉ

EXPLORONS LA GOLOMBIE

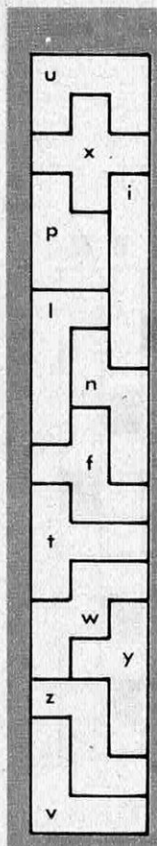


FIGURE 1

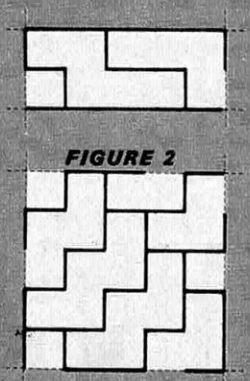


FIGURE 2

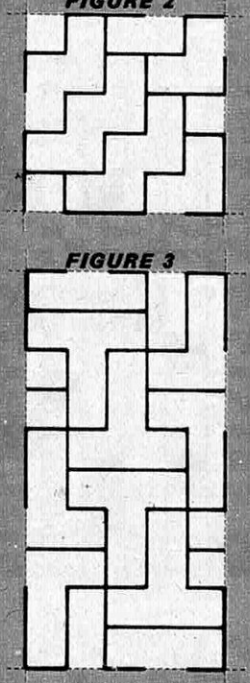


FIGURE 3

FIGURE 4

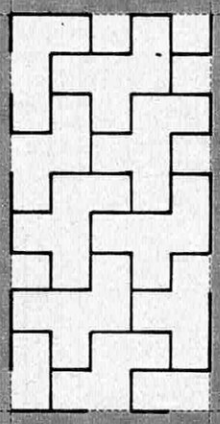


FIGURE 5

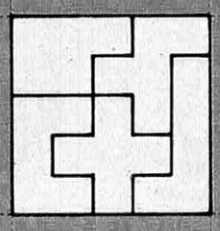


FIGURE 6

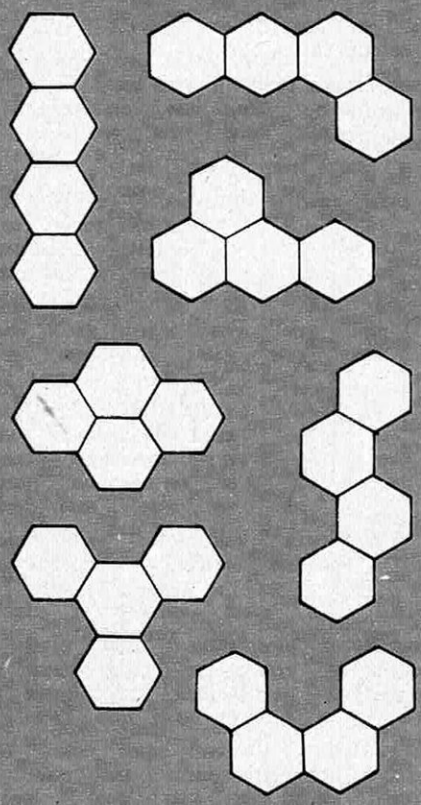


FIGURE 7

La géométrie réserve des surprises à ses explorateurs, même dans ses régions les plus simples d'accès. Ce n'est pourtant pas une nécessité, car, quel chemin n'entreprendrait pas un géomètre pour le plaisir de contempler une propriété remarquable ? Il y a une dizaine d'années, Salomon W. Golomb décida d'explorer systématiquement toutes les manières d'assembler des carrés égaux, ou *polyominos*. Il s'intéressa en particulier au *pentominos*, les douze manières (réversibles) d'assembler 5 carrés. Or il fut encouragé dès le début de ses recherches par la constatation surprenante que ces 12 figures peuvent s'assembler en rectangles de 3×20 et 6×10. (chaque pentomino porte la lettre qui l'identifie.)

FIGURE 1

Aussi satisfaisante qu'elle soit, cette observation expérimentale n'a rien de logique et jusqu'ici aucune théorie ne l'a «expliquée». Elle s'accompagne maintenant de nombreuses autres. Par exemple, chaque pentomino peut être reproduit par un assemblage de pentominos, en multipliant chacune de ses dimensions par 3.

R. Daegelen vient de faire évoluer la science des pentominos vers des applications pratiques. On savait depuis Golomb que certains pentominos peuvent paver le plan à l'infini et sans lacune en se juxtaposant (c'est évident au moins pour le i, le v et le 1). Mais R. Daegelen va plus loin, répondant au souci du mosaïste, qui est d'avoir un motif unitaire simple, si possible rectangulaire.

Quel est donc, pour chaque pentomino, le plus petit rectangle pouvant servir à paver le plan entier avec sa forme ? Pour i, le rectangle élémentaire est lui-même : 1×1. Pour l, p, v et z, il est 2×5.

FIGURE 2

Il s'accroît à 5×5 pour w :

FIGURE 3

et atteint 5×10 pour t et f :

FIGURES 4 ET 5

R. Daegelen va même jusqu'à colorier ses pentominos à l'intérieur du rectangle de base et étend ses dimensions pour éviter que deux pentominos de même couleur ne se touchent. Une autre direction de recherche est d'étudier aussi tous les polyominos, composés de moins ou de plus de cinq carrés. Il est aussi possible de rester dans les pentominos et de se permettre d'assembler des pentominos de formes différentes. Le plus petit motif carré de cette sorte est 5×5 :

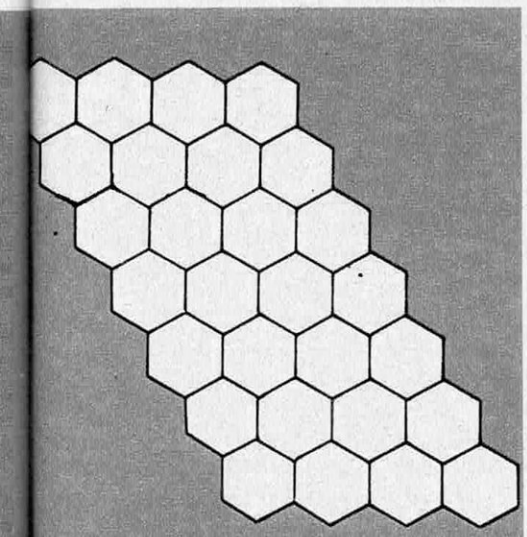


FIGURE 8

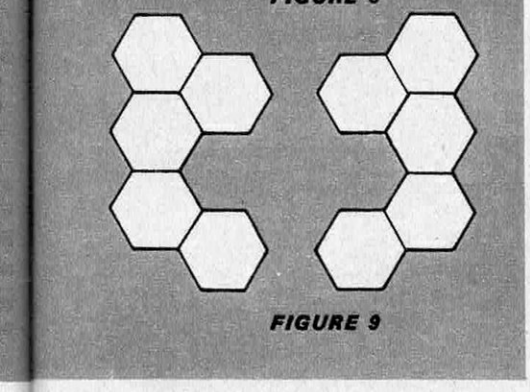


FIGURE 9

FIGURE 6

Par ailleurs, R. Daegelen propose l'étude systématique des assemblages d'hexagones, tels que les 7 réunions de 4 hexagones (on recherche une appellation satisfaisante).

FIGURE 7

Peuvent-ils recouvrir cette région de 28 cases ?

FIGURE 8

Combien y a-t-il d'assemblages de 5 hexagones ? Dans un premier temps, on poursuivra la tradition des pentominos, qui est de considérer les pièces comme réversibles. On confondra dont, par exemple, les 2 assemblages suivants :

FIGURE 9

Enfin, que peut-on paver avec ces nouvelles formes ?

BERLOQUIN

ÉCHECS

8

L'AFFAIBLISSEMENT DU PETIT ROQUE : b) pions en f2, g2, h3 (f7, g7, h6)

La poussée du pion h est souvent motivée par le désir de chasser une pièce adverse postée en g4(g5) ou de l'empêcher d'y parvenir. Si le Roi reste en g1(g8), le pion h3(h6) n'est plus défendu que par le pion g2(g7) et le sacrifice d'une pièce permet ainsi l'ouverture de la colonne du Roi. Particulièrement en l'absence d'un Cavalier en f3(f6), l'attaque peut alors rapidement aboutir.

Alster-Balachov - U.R.S.S. 1968
Défense ouest-indienne

1. d4 Cf6
2. ç4 e6
3. Cf3 b6
4. Cç3 Fb7
5. Fg5 Fe7
6. e3 h6 **(a)**
7. Ff4 ! **(b)** 0-0
8. Fd3 d5
9. ç×d5 e×d5
10. 0-0 ç5
11. Ce5 a6
12. Df3 Cç6
13. F×h6 ! **(c)** g×h6**(d)**
14. Cg4 Fç8**(e)**
15. C×h6+ Rg7
16. Dg3+ ! ! R×h6
17. Df4+ Rg7**(f)**
18. Dg5+ Rh8
19. Dh6+ Rg8
20. f4 C×d4
21. e×d4 Ce4
22. Tf3 !**(g)** Fg4
23. Tg3 ! f5
24. C×e4 Tf7**(h)**
25. Cf2 Fh4
26. C×g4 F×g3
27. Dg6+ Tg7
28. Cf6+ Rf8
29. D×f5 Tf7
30. Ch7× Rg8
31. Dg6+ Tg7
32. De6+ Les noirs abandonnent **(i)**.

(a) Un affaiblissement inutile ! On joue habituellement 6... Ce4 permettant de simplifier le jeu par l'échange des Fous noirs.

(b) Permet de conserver le Fou. Après 7.Fh4 Ce4, l'échange est forcé.

(c) Bien qu'il ne soit pas encore décisif, ce sacrifice offre de bonnes perspectives d'attaque aux blancs.

(d) S'ils n'acceptaient pas le sacrifice, les noirs subiraient une dangereuse attaque sur g7.

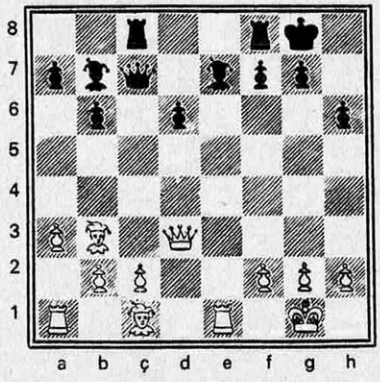
(e) La meilleure défense : si 14... C×g4 les blancs gagnent : 15. D× g4+ Rh8 (15... Fg7 ; 16 f4 !) 16. Df5 Rg7, 17. Dh7+ Rf6 ; 18. D×h6 mat.

(f) Il fallait ici essayer 17... Rh5 et face à une défense précise l'attaque des blancs a du mal à aboutir.

(g) 22. C×e4 d×e4; 23. F×e4 et 23... D×d4+ les noirs gagnent le Fou e4.

(h) Les noirs ne peuvent pas reprendre le Cavalier : si 24... f×e4 ; 25. T×g4+ et si 24... d×e4 ; 25. Fç4+, Les blancs ont ainsi récupéré leur pièce tout en maintenant l'attaque. L'issue ne fait plus de doute.

(i) Après 32... Rh8 ; 33. h×g3 T× h7 ; 34. F×h7 R×h7 ;
35. Df7+ Rh8 ; 36. Rf2 et la menace 37. Th1 mat ne peut pas être parée.



Exercice : les deux Fous et la Dame des blancs sont braqués sur le Roque noir affaibli. Le gain d'un pion est facile.

Solution de l'exercice n° 7 :
1. Dh6 (menace 2. Dg7 mat)... Tg8.
2. D×h7+ ! R×h7.
3. Th3 mat.

Alain LEDOUX

LIVRES

PAUL EMILE VICTOR

La prodigieuse histoire des pôles

Ed. Fernand Nathan,
117 p., 42,50 F.

Depuis toujours, l'homme a été fasciné par les régions polaires, déserts de glaces où la journée et la nuit durent six mois, où le ciel s'embrase de draperies multicolores. Les Romains en avaient fait une Ultima Thulé peuplée d'êtres terrifiants. Devenus objets d'études scientifiques, les pôles entrent aujourd'hui dans le temps du peuplement et de l'exploitation économique.

Mais avant que les régions arctiques et antarctiques deviennent de nouvelles conquêtes de l'homme, avec tout l'aspect négatif (pollution, destruction d'espèces, etc.) Paul-Emile Victor nous montre, comme avec une pointe de regret, ce qu'il nous faut préserver avant qu'il ne soit trop tard. La théorie de la dérive des continents (l'hypothèse de Wegener) largement confirmée maintenant, a montré que l'Arctique s'est formée il y a 195 millions d'années à la suite de l'éclatement du continent africain, et le Groënland, il y a 136 millions d'années de la rupture avec l'Amérique du nord et l'Eurasie.

La richesse de la faune commence à peine à être connue, que les activités humaines menacent d'en faire disparaître irrémédiablement de nombreuses espèces, dont les plus grands mammifères en vie sur notre globe actuellement : les baleines. Quant aux oiseaux, c'est par milliers qu'ils se comptent ; mais l'on trouve déjà du DDT dans le foie des manchots...

Groënland, Grand Nord Canadien, Alaska ou Sibérie, on estime que l'homme a commencé à peupler ces régions entre deux glaciations il y a quelque 50 000 ans. La dureté du climat a donné naissance, selon Paul-Emile Victor, à l'une des civilisations les plus parfaites qui soient : la civilisation eskimo, qui a résolu ses problèmes fondamentaux à l'aide des éléments mis à sa disposition par la nature. Les régions arctiques ne vont plus être les paradis naturels qu'elles furent jusqu'à présent. Elles deviennent l'enjeu d'une terrible compétition économique. Depuis la Deuxième Guerre mondiale, elles sont survolées par des routes aériennes stratégiques (plus courtes routes entre les continents eurasien et américain).

La crise de l'énergie et des matières premières (pétrole en Alaska, dans la mer de Barents, charbon dans l'Antarctique, gisements de cuivre, de fer, d'uranium, d'or, de diamant et de bois dans le Grand Nord sibérien) vont vite balayer tous les scrupules écologiques. Ainsi, rien qu'en Sibérie, les Soviétiques ont investi plus de 100 milliards de dollars au cours des cinq dernières années, et construit le barrage de Bratsk déplaçant un volume équivalent à celui de la grande pyramide de Chéops.

Les Américains construisent dans l'Alaska, au prix de difficultés considérables, un pipeline de 1 300 km de long. Avec la crise de l'énergie et l'explosion démographique (7 milliards d'hommes en l'an 2000) la conquête économique des régions arctiques ne fait que commencer. Dans son très beau livre, Paul-Emile Victor nous conte l'histoire de ces régions et nous en dresse un portrait vivant nous montrant ainsi quelles richesses et quelles splendeurs nous perdrons si nous n'y prenons garde.

J.-R. GERMAIN ■

T.B. BOTTOMORE

Introduction à la sociologie

Payot,
354 p., 68,60 F.

La tendance actuelle, parmi les sociologues et les éducateurs, est de déplorer que le savoir soit difficilement accessible aux masses. Comme savoir vaut pouvoir, il paraît évident que la sociologie, discipline d'importance croissante, est l'une des armes indispensables à qui veut se hausser au niveau d'information et d'action des milieux politiques dirigeants. La traduction de l'excellent ouvrage de Bottomore n'est certes pas le seul moyen d'accès, mais, pour le profane, c'en est un de très efficace. Les sociologues spécialisés, eux, s'en feront une idée tout seuls. L'originalité de Bottomore est que, pour une fois, il entend proposer une introduction à toutes les sociologies et ne pas se restreindre à l'étude des pays d'Occident. Telle est la raison pour laquelle il expose au début de son livre les

différentes théories sociologiques : celle de Marx, qui se réfère à l'économie, celle de Spencer, qui se réfère à la taille et à la complexité des sociétés, celle de Comte, qui fait état du développement intellectuel de celles-ci. Et il note qu'il semble peu probable qu'on puisse se contenter d'un seul critère : en fait, il y faut les trois et même quelques autres, comme le critère culturel. A titre personnel, il faut rappeler que les sociétés islamiques ont été forgées telles qu'elles sont par l'Islam.

Les critères marxistes sont au cœur d'un problème qui polarise actuellement la France entière : c'est l'organisation de la société française en fonction de l'attribution de ses moyens de production et de ses richesses. Et là, en peu, en trop peu de pages, peut-être, Bottomore apporte quelques données particulièrement utiles à la compréhension de l'opposition capitalisme-démocratie qui apparaît comme artificielle à plus d'un. Il est bien exact, ainsi que l'indique l'analyse de l'Américain Strachey (« Contemporary capitalism »), que le capitalisme moderne tende vers une oligarchie contraire au modèle de société démocratique. Mais il n'en est pas moins vrai que l'appropriation des moyens de production par l'Etat au nom du peuple ne fait que substituer un capitalisme d'Etat à un capitalisme privé et à créer ainsi une bureaucratie oppressive, telle que celle de l'U.R.S.S. Ainsi, au nom d'une idéologie, une société peut-elle changer radicalement de structures et de culture et aller dans un sens exactement opposé à celui qu'elle croyait emprunter. Tel est le phénomène qu'avait décrit le célèbre Max Weber, l'un des plus actuels parmi les sociologues classiques.

Mais telle est également une preuve du pouvoir virtuel de la sociologie, s'il en était besoin, si l'on avait oublié que ce fut par leur œuvre de théoriciens sociaux que les Encyclopédistes préparèrent la Révolution. Ce pouvoir de la socio-

(suite du texte page 144)

En bref...

André Parrot

MARI, CAPITALE FABULEUSE

Payot, 218 p., 72 F.

Grand plaisir que celui d'un ouvrage archéologique présenté par une personnalité telle que André Parrot, grand archéologue, membre de l'Institut, écrivain concis autant que plaisant, en l'occurrence directeur de la mission qui découvrit Mâri. Le public parisien, tout au moins, est déjà familiarisé avec cette découverte, dont plusieurs trésors ont été présentés lors d'une grande exposition récente : il s'agit de cette ville antique, proche de l'Euphrate, vieille de près de cinq mille ans et qui fut retrouvée au cours de vingt campagnes de fouilles, de 1933 à 1972. Résultats : la mise à jour de vestiges d'importance immense, d'une civilisation qui fut la rivale malheureuse de celle de Babylone : palais, statues, textes... Les illustrations sont nombreuses, l'évocation qui se dégage des pages, est fabuleuse.

Philippe Roqueplo

LE PARTAGE DU SAVOIR

Ed. du Seuil, 254 p., 40,25 F.

Professeur de philosophie des sciences à l'Institut Catholique de Paris, l'auteur a également été chargé de la chronique scientifique de « Politique-Hebdo » et, à ce dernier titre, c'est donc deux fois un confrère : au titre de professeur, nous l'aurions aimé plus dépouillé dans la manière de présenter un thème aussi délicat que celui-ci : la science est-elle au service de la classe dominante ? Il est singulier que l'auteur s'interroge si longuement sur le fait qu'elle le soit. A y réfléchir à la manière de Candide, on s'avise d'emblée que le pouvoir appartient de plus en plus aux détenteur du savoir, les fameux technocrates. Et que l'une des voies rapides d'accès au pouvoir est justement le savoir. Mais l'auteur estime que les technocrates n'aiment pas partager le pouvoir, sinon avec d'autres technocrates. Candide, encore, dirait que c'est là une vieille histoire. Peut-on alors répartir le savoir de manière démocratique ? Dans une certaine mesure seulement, par la vulgarisation scientifique. Mais elle est infidèle à la science ? Dans une certaine mesure seulement. A la fin, on aurait l'impression que le pouvoir en soi est un mal que l'on n'atténue qu'en le partageant. Rêve-t-on d'une démocratie où les ignorants auraient autant de voix que les savants ? Ou bien d'une autre où tout le monde serait savant ? Platon, lui, rêvait d'une république où l'autorité reviendrait aux « Sages ». Maintenant qu'on est près de l'avoir, plus près en tout cas qu'il y a deux siècles, on n'est pas content...

Pierre Fedida

DICTIONNAIRE DE LA PSYCHANALYSE

Larousse, 256 p., 17,70 F.

Il y avait l'excellent dictionnaire de la psychanalyse de Laplanche et Leclaire, exhaustif, mais un peu imposant (et cher). En voici un autre, assez savant, mais souvent sommaire. Cinq lignes pour définir le rêve, par exemple ! Et en faire, une fois de plus, une « activité psychique émanant du refoulé ». M. Fedida est souvent prudent, dans son article sur la schizophrénie, par exemple, tellement prudent qu'il frise l'insignifiance.

R.T.F. Gantès

LES COQUILLAGES

Marabout, service Nature, 185 p., 18,50 F.

Malgré la modestie de sa présentation, ce petit guide, agréablement, sinon abondamment illustré, est peut-être le plus complet que l'on puisse trouver, hormis quelques ouvrages réservés aux spécialistes. Il fourmille de notations intéressantes : ainsi le fait que l'activité sexuelle des huîtres engraissées dans des claies se ralentit et, à la longue, cesse. Ou encore le fait que certains coquillages, les Tonna galea, secrètent de l'acide sulfurique dont ils se servent pour tuer les oursins qui font leur ordinaire...

▶ ***Répondant à la demande des lecteurs qui ont répondu par milliers à notre questionnaire sur « Le guide des médicaments les plus courants » du Dr Henri Pradal et qui nous ont demandé de leur adresser ce livre, édité par Le Seuil, parce qu'ils n'avaient pas pu se le procurer, nous avons le plaisir de leur annoncer qu'il est en vente à la Librairie Science & Vie (voir p. 151).***

(suite de la page 143)

logie se fonde sur l'usage constant qu'il fait de l'idée de « progrès », du moins jusqu'ici. Mais voici que cette idée elle-même est en crise. Or, en dénonçant les excès du progrès les sociologues affirment-ils un pouvoir renouvelé.

G. M. ■

ANDRE ORLOWSKI

Les bases de la vie

Vigot Frères,

318 p., 101,20 F.

Voici un ouvrage ambitieux, riche à l'excès d'informations et de spéculations entremêlées et singulièrement hybride, car il se situe à la frontière de l'ouvrage de spécialiste et de la vulgarisation. Et c'est pourtant le type même d'ouvrages indispensables dans un domaine aussi constamment mouvant que celui de la biologie, où les grandes lignes de recherche sont très peu connues du public, même du public averti. Nous n'en choisirons qu'un exemple : la polarisation des molécules, qui joue un rôle essentiel dans les phénomènes biologiques, n'est actuellement connue que de quelques maîtres qui n'en ont écrit que dans des publications réservées. Et pourtant il est désormais impossible de comprendre ou d'essayer de comprendre le rôle des oligo-éléments métalliques, pour ne citer que cet exemple, sans se pencher sur les phénomènes électriques qui se produisent à la surface des cellules. Les ions métalliques de calcium, de magnésium ou de cuivre exercent bien un rôle de régulation dans notre organisme, mais par quel processus ? Pour l'expliquer, le Dr Orlowski recourt à une théorie qui fait intervenir l'isolement de charges électriques opposées qui pourrait se produire sur la membrane de la cellule et un effet diélectrique situé dans la couche moléculaire de cette membrane. C'est-à-dire qu'une couche de molécules orientées constituerait une barrière de potentiel qui pourrait, soit entraîner une réorientation à partir de la création d'un seuil, soit créer une « mémoire », par conservation d'un état donné, soit encore produire un effet de relais. Le Dr Orlowski et son collaborateur, Henry Copin, étendent les schémas d'explication par phénomènes électriques à la totalité du monde vivant, à des activités telles que celle de la mémoire (et des « mémoires » biologiques) et aux rythmes biologiques.

Il est évident (et satisfaisant pour l'esprit) que l'on applique à l'ensemble des connaissances actuelles sur la biologie un schéma de cybernétique, bien des phénomènes « étranges » ou incomplètement expliqués semblent plus accessibles à l'analyse. Témoin, le fait que les rayons K, cancérigènes à haute densité, semblent, au contraire stimuler les défenses de l'organisme : ils sont ainsi utilisés, sans qu'on sache pourquoi, dans le traitement du zona, maladie virale...

Préfacé par F.J. Taboury, professeur à l'Université de Poitiers, le livre est post-facé par L.J. Delpech, professeur à la Sorbonne et président de la Société Française de Cybernétique. Honneurs liminaires qui ajoutent au relief de cet ouvrage hors des normes.

Gérald MESSADIÉ ■

DANIEL COULNY
Jean-Pierre Page

Les ressources de l'Océan

Presses de la Cité,

295 p., 40,20 F.

La ruée vers l'océan rapporte déjà, bon an mal an, quelque 100 milliards de francs aux prospecteurs des temps modernes. Mais faut-il, pour autant, rejoindre le concert des lyriques (et des optimistes) pour qui la mer « sans cesse recommencée » n'en finirait pas d'apporter ses ressources aux populations affamées de demain ? On pense un peu à la boutade de l'humoriste qui affirmait : « L'océan contient du pétrole, du gaz, des diamants, de l'or... malheureusement aussi de l'eau... »

De propos avoué, le but de cet ouvrage est de fournir, précisément, les éléments d'appréciation pour juger des possibilités réelles d'utilisation des richesses du monde océanique.

Et si, par exemple, les experts s'accordent à considérer que la production off-shore doive apparaître comme un point de passage obligatoire pour que le bilan énergétique soit bouclé dans les 25 ans qui viennent, encore faut-il définir les conditions de l'exploitation en mer, sous le triple aspect technique, juridique, économique.

De la même façon, les auteurs analysent-ils avec précision comment, pourquoi et à quelles conditions les pêcheries mondiales pourraient retirer annuellement quelque 112 millions de tonnes « animales » des profondeurs marines, les crevettes australes et les calmars géants venant renforcer les contingents de poissons plus classiques.

L'exploitation des nodules de manganèse, l'avenir de l'énergie marémotrice et les problèmes de pollution font également l'objet de confrontations entre les points de vue scientifique, technique et économique. En bref, il s'agit là d'un ouvrage solidement documenté qui sans apporter d'éléments bien nouveaux, a cependant le mérite d'être clair et précis.

Luc FELLOT ■

• Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 151.

VIE PRATIQUE

PHOTO



Une publicité Vivitar dans un magazine américain.

REFLEX: DE NOUVELLES MARQUES

La crise économique serait-elle favorable au lancement d'appareils photographiques reflex nouveaux par des firmes qui, jusqu'ici n'en produisaient pas ? La question n'est peut-être pas sérieuse, mais les faits sont là : GAF, Nalcom, Sigma, Soligor, Vivitar, Weber sont désormais des marques de reflex 24 x 36 à objectifs interchangeables.

Chez GAF, c'est l'avènement du GAF-LE-S, appareil automatique à obturateur électronique procurant des vitesses de 2 secondes au 1/2000 s. La visée reflex est obtenue par prisme et miroir à retour automatique. Les objectifs interchangeables sont au pas de 42 mm : ce sont des Auto Chinon qui sont proposés. Cet équipement optique révèle déjà l'origine de l'appareil. Celui-ci, en effet, est fabriqué par Chinon International à Tokyo.

Vivitar, d'autre part, fait une entrée remarquée dans le domaine des appareils photographiques en attaquant le marché du 110 avec plusieurs modèles et celui du 24 x 36 avec trois reflex, les 650 SLX, 450 SLD et 420 SL. Tous sont à prisme fixe et reçoivent la gamme des objectifs Vivitar. Le viseur reflex comporte une lentille de Fresnel et des microprismes. Les modèles 420 et 450 sont équipés d'un obturateur Copal donnant les vitesses de 1 seconde au 1/1 000 s, tandis que le 650 est à obturateur électronique assurant automatiquement une exposition de 4 secondes au 1/2 000 (ou, en manuel, de 1 seconde au 1/1 000). La cellule est du type au silicium associée à un circuit intégré. Sur les 450 et 420 une cellule CdS permet un réglage semi-automatique de l'exposition. Tandis que les mesures se font sur tout le champ sur le Vivitar 420, l'opérateur choisit entre la mesure plein champ et la mesure sélective sur les deux autres modèles. Tout comme le GAF-LE-S, ces trois appareils au nom de Vivitar sont en réalité construits dans les usines Chinon.

La tradition dans le monde de la photo veut qu'à Vivitar on associe Soligor. En fait, les liens entre les deux firmes ne sont plus aussi étroits qu'autrefois. Ainsi, le nouvel appareil Soligor TM n'est ni un Vivitar, ni un Chinon. Il est construit par Miranda. Il s'agit d'ailleurs d'une simple version du Sensomat, légèrement modifiée.

Sigma, connu pour ses optiques

comme Vivitar ou Soligor, a également produit un reflex 24 x 36, le Mark I... d'ailleurs lui aussi fabriqué chez Chinon (l'appareil ressemble au Chinonflex). Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes : obturateur Copal, vitesse de 1-1/1 000 s, cellule CdS autorisant des mesures sur tout le champ à diaphragme de travail, réglage semi-automatique de l'exposition, viseur à prisme avec pastille de microprismes. Les objectifs, bien entendu, sont des Sigma.

Nalcom est une firme japonaise qui, jusqu'ici, produisait un 6 x 6 reflex direct. Elle a ajouté à son catalogue un reflex 24 x 36 le Nalcom EF, automatique avec priorité à la vitesse (la cellule réglant le diaphragme). C'est un modèle classique : obturateur à rideau, vitesses de 1-1/1 000 s, deux cellules CdS. Trois objectifs fabriqués par Nikon sont actuellement prévus : 35, 55 et 135 mm.

Le dernier des nouveaux venus, le Weber SL-75 est le seul qui ne soit pas japonais : il est construit en Allemagne par Dacora (groupe Weber à Nuremberg). Ce sera sans doute le plus petit des reflex actuels (11 x 9 x 7,5 cm)... plus petit que l'Olympus OM1 qui mesure 13,6 x 8 x 8 cm. Les objectifs sont de Carl Zeiss en monture Contarex : en fait, tous les objectifs Contarex seront utilisables. Les autres caractéristiques du Weber sont les suivantes : obturateur à rideaux, vitesses de ½-1/1 000 s, exposition semi-automatique et automatique, possibilité pour le photographe d'étalonner sa cellule par réglage du point zéro, mise au point par microprismes et télémètre.

Ces appareils nouveaux seront-ils commercialisés en France ? Probablement pas tous. Mais le Soligor est déjà disponible (1 750 F avec 1,8/50 mm) et le Sigma est annoncé pour ce début d'année.

● ***Konica a réalisé pour la TV un objectif Hexanon 2,8/100 mm à mise au point automatique. Il comporte un second objectif qui permet, comme dans un télémètre à coïncidence de calculer la distance par triangulation. L'opération, bien entendu, est automatique grâce à la présence d'un petit calculateur.***

PHOTO

POUR CHOISIR VOTRE AGRANDISSEUR

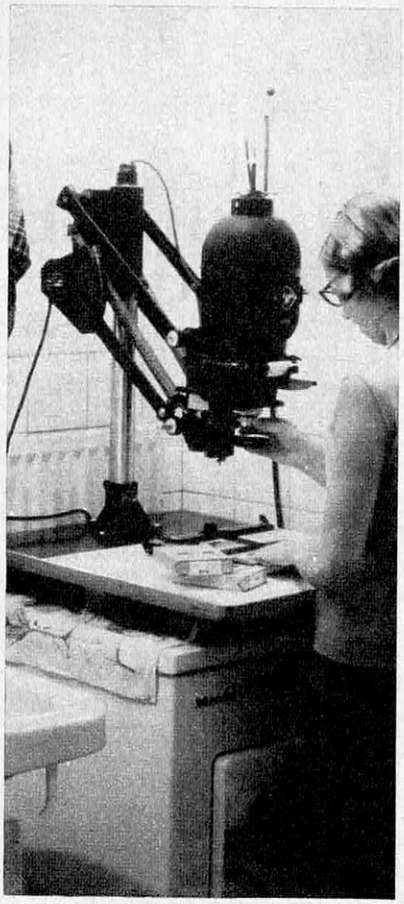
L'agrandisseur constitue l'appareil de base du laboratoire photo ; c'est aussi l'appareil qui représente la dépense la plus importante pour l'amateur qui s'équipe pour tirer lui-même ses épreuves photographiques. Fort heureusement, le marché offre aujourd'hui une gamme importante d'agrandisseurs à des prix débutant aux environs de 300 F. Entre 350 et 500 F, on peut parfaitement obtenir un matériel honnête et, pour moins de 1 000 F, un matériel aux performances dignes des meilleurs objectifs de prise de vue actuels (contrairement, soit dit en passant, à ce qui se passe en matière de projection où les objectifs sont généralement incapables de restituer toutes les informations contenues dans une bonne diapositive).

Quelles qualités faut-il exiger d'un agrandisseur ? Tout d'abord robustesse et rigidité ; en effet, pour obtenir une image nette, il importe que l'appareil soit suffisamment stable ou ne perde pas la mise au point optimale de lui-même sous le poids de sa boîte à lumière. Seconde qualité : aucune fuite de lumière ne doit se produire, surtout si l'on envisage de faire de la couleur.

Toute lumière parasite altère, pour le moins, la vigueur des tirages (même si l'épreuve n'apparaît pas franchement voilée). Malgré une bonne étanchéité à la lumière, l'appareil doit comporter un bon circuit de ventilation afin d'éviter un échauffement excessif.

Les qualités à demander au système optique sont de deux sortes : d'une part, répartir la lumière de façon homogène sur tout le négatif, d'autre part, assurer une définition et un contraste élevés aux images. De ce dernier point de vue, le rôle essentiel est joué par l'objectif. Les meilleurs objectifs ont généralement 6 lentilles et conservent toute la finesse du négatif. Mentionnons les Angénieux 4/48 mm, Kikon EL-Nikkor ouverts à 2,8 en 50 mm et 5,6 en 80 et 105 mm, et Componon de Schneider. Les prix de ces optiques varient de 400 à 800 F. Avec des performances un peu moins élevées, tout en restant de très bonne qualité, figurent ensuite, notamment, les Saphir B, EL-Nikkor ouverts à 4, Rodenstock Radogon. Leurs prix se situent en moyenne entre 250 et 500 F.

Une attention particulière doit être portée au système passe-vue : il doit être commode, permettre de ne pas rayer les films et maintenir leur planéité. Certains verres sont conçus pour éviter la formation d'anneaux de Newton, ce qui est pratique. Les dispositifs de mise au point, enfin, doivent aussi être pris en considération. L'important est de pouvoir bien faire la mise au point fine ; les autres dispositifs (mise au point automatique notamment) sont certes fort agréables, mais ils ne sont pas indispensables.



Agrandisseur	Format maximal de film	Format maximal sur le plateau	Caractéristiques particulières	Objectif de base	Prix moyen avec objectif
Ahel 6	6 x 6 cm	30 x 40 cm	Tiroir à filtre.	En 24 x 36 : El-Nikkor 4/50 mm ou Ysaron 3,5/50 mm.	**950 F**
Durst F 30	24 x 36 mm	36 x 31 cm	Tiroir à filtre de renvoi de la lumière.	Ysaron 3,5/50 mm ou Saphir B 3,5/50 mm.	**650 F**
Durst M 301	24 x 36 mm	36 x 31 cm	Cf. ci-dessus	Angénieux 4/48 mm ou EP-Nikkor 2,8/50 mm.	**950 F**
Kaiser	24 x 36 mm	35 x 38 cm		Rodenstock 3,5/50 mm.	**600 F**
Kindermann 35	24 x 36 mm	40 x 40 cm	Colonne inclinée.	Wilon 3,5/50 mm.	**450 F**
Kindermann Amato 35	24 x 36 mm	35 x 41 cm	Colonne inclinée et graduée.	Wilon 3,5/50 mm.	**690 F**
King D 66	6 x 6 cm		Tiroir à filtres.	Soligor 3,5/75 mm.	**790 F**
Méopta Axomat II	24 x 36 mm	39 x 56 cm	Colonne inclinée. Télémètre de mise au point.	Bélar 4,5/50 mm.	**435 F**
Méopta Opémus III	6 x 6 cm	39 x 56 cm	Cf. ci-dessus.	Bélar 4,5/75 mm.	**575 F**
Paterson 35	24 x 36 mm	30 x 38 cm	Tiroir à filtres	Paterson 4,5/50 mm.	
Prestinox C 33	6 x 6 cm		Tiroir à filtres Colonne inclinée.	Rodenstock 4/50 mm et 4,5/75 mm.	**600 F**
Radouga UPA 6	24 x 36 mm	18 x 24 cm	Mise au point automatique. Tiroir à filtres.	Industar 3,5/50 mm.	**380 F**
Rohen NA 6	6 x 6 cm	32 x 47 cm	Colonne inclinée.	Componon 4/75 mm ou Saphir B 3,5/75 mm.	**900 F**
Varimex Krokus 35 L	24 x 36 mm	24 x 32 cm		Mikar 4,5/55 mm.	**350 F**
Varimex Krokus 3	6 x 9 cm	45 x 60 cm	Tiroir à filtres. Colonne double.	4,5/80 mm.	**600 F**
Varimex Krokus 66 SL	6 x 6 cm	30 x 40 cm	Colone double. Tiroir à filtres.	4,5/80 mm.	**540 F**

Nous avons limité notre « panorama » des agrandisseurs à ceux de moins de 1 000 F. On peut déjà trouver dans cette gamme des appareils dotés d'excellents objectifs et même, parmi eux, un modèle russe à mise au point automatique, l'UPA 6.

● ***Topcon, jusqu'ici spécialisé dans les reflex 24 x 36, a réalisé le premier 24 x 36 compact. Ses caractéristiques : obturateur électronique, vitesses de 4 secondes au 1/800 s, cellule réglant automatiquement l'exposition de 25 à 800 ASA, objectif 2,8/35 mm et mise au point par symboles.***

BIENTOT, CHEZ KODAK LA PHOTO INSTANTANÉE

M. G.B. Zornow, Président de l'Eastman Kodak Company, s'adressant à une assemblée d'analystes financiers de Philadelphie a fait le point, devant eux, sur les résultats de la Société et certaines de ses perspectives d'avenir.
Passant en revue certains projets de la Société, le Président a notamment cité :

● **L'électrophotographie : des pas de géants ont été faits. Ce procédé sera d'abord appliqué aux appareils de reproduction de documents.**

● **La photographie instantanée : Kodak a déjà défini les caractéristiques générales de la future gamme d'appareils, et même ses prix de vente.**

● **Photographie en lumière faible : des résultats ont été obtenus sur des films expérimentaux. Il est désormais démontré qu'une production en série est possible.**



National : 38 minutes d'autonomie.

MAGNETOSCOPES PORTABLES

Akai et National proposent chacun un nouvel ensemble vidéo comprenant une caméra et un magnétoscope de reportage.
L'équipement Akai comporte un magnétoscope VT 120 et une caméra VC 115. Le magnétoscope permet l'enregistrement et la lecture en 625 lignes sur bande quart de pouce, d'un programme de 24 minutes.
Deux batteries incorporées assurent 50 minutes d'autonomie.

La caméra VC 115, à visée électronique, possède une télécommande, un micro incorporé et un écran moniteur de 3,7 cm. Elle reçoit les objectifs de télévision en monture C et, avec des bagues intermédiaires, des objectifs photographiques.
Les appareils National sont constitués d'un magnétoscope NV 3082 et de caméras WV 82 ou WV 85. Le magnétoscope comporte deux batteries 12 volts, deux têtes vidéo pour enregistrer en 625 lignes. Il utilise la bande demi-pouce. Le temps d'enregistrement est de 38 minutes, les batteries ayant une autonomie de 45 mn. Le poids de ce magnétophone est de 7 kg, batterie comprise.
Les deux caméras sont alimentées par la batterie du magnétoscope et possèdent des objectifs interchangeables en monture C, un viseur électronique et un micro incorporé. Elles se distinguent par l'éclairement minimal exigé (100 lux avec la WV 82 et 50 lux avec la WV 85) et par leur poids (respectivement 2,5 et 2 kg).



Akai : des programmes de 24 minutes.

OPTIQUE

DES VERRES AU TITANE

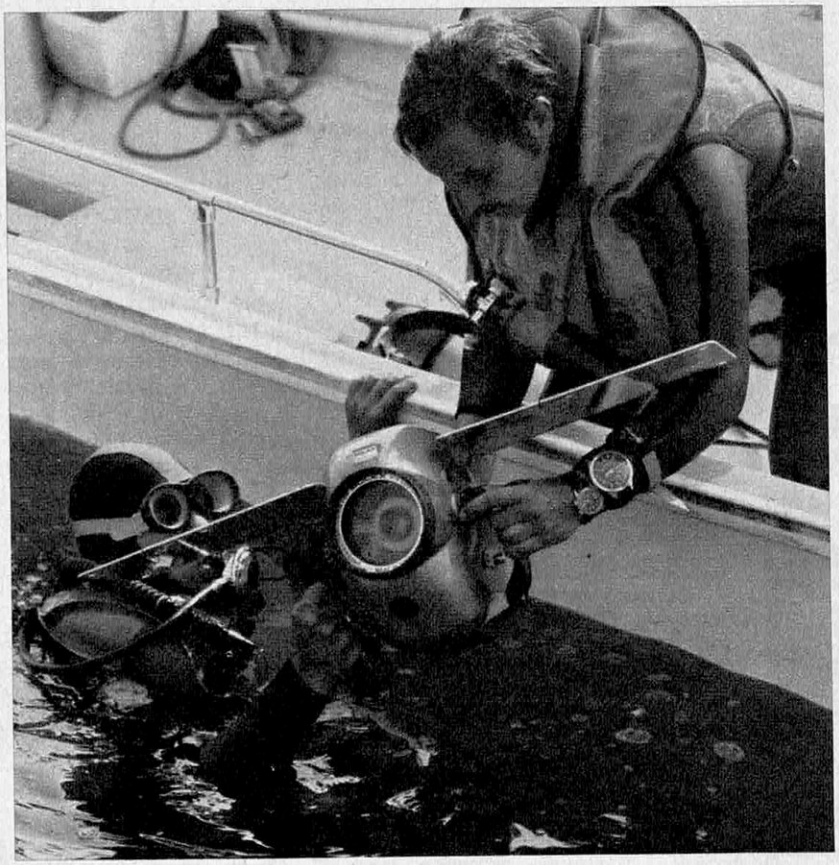
Deux facteurs se conjuguent dans un verre de lunettes pour obtenir l'effet correcteur : l'indice de réfraction, c'est-à-dire l'ampleur de la déviation que subit un rayon lumineux en le traversant, et les courbures, autrement dit la configuration des deux surfaces du verre. Alors que l'indice de réfraction de l'air est de 1,0 et celui de l'eau 1,33, l'indice du verre crown de type courant pour les verres de lunettes est de 1,5 environ. Pour un indice de réfraction constant, les défauts de la vision doivent être compensés par une courbure de la surface du verre et plus ces défauts sont importants, plus la courbure est accusée. Les verres de lunettes des personnes qui ont une forte hypermétropie sont épais au centre alors que les verres pour les personnes qui ont, par contre, une forte myopie, sont épais sur les bords. Outre leur absence d'esthétique, ces verres sont aussi d'un poids relativement grand et sont, en fait, un fardeau pour le nez.

Jusqu'à maintenant, on obtenait des indices de réfraction plus élevées en incorporant du plomb dans la masse de verre au cours de sa fusion. Grâce à son indice de 1,7 environ, ce verre permettait d'obtenir une courbure moins accentuée de sa surface. Il était par conséquent moins épais tout en conservant son rôle correcteur. L'addition de plomb, toutefois, augmentait le poids de ces verres de lunettes. Des recherches faites par la maison Schott à Mayence ont permis de mettre au point un nouveau type de verre avec lequel on atteint un grand indice de réfraction conjugué à un poids spécifique réduit, grâce à l'addition de titane et d'autres substances. Carl Zeiss offre ce verre de lunettes depuis peu sous le nom de Tital. Comparé au poids spécifique du verre crown normal de 2,5 environ et à celui du verre avec addition de plomb qui est de 4,0, le poids spécifique du nouveau verre Tital est de 3,0 pour un indice de réfraction de 1,7. Ce dernier permet de fabriquer des verres de fortes puissances et beaucoup moins épais que les verres que nous connaissions jusqu'à maintenant. Ils sont plus gracieux et plus légers pour ces fortes puissances que les verres classiques ayant des puissances beaucoup moins importantes.

Du fait de leur pouvoir réflecteur, d'autre part, les verres Tital sont tous traités anti-reflets.

● En vente, depuis Noël, aux États-Unis, le modèle 2 du Polaroïd SX-70 : son carrossage en plastique permet qu'il soit vendu à moins de 100 dollars au lieu de 150 dollars pour le modèle « standard » et 195 pour la version « luxe ».

CINEMA

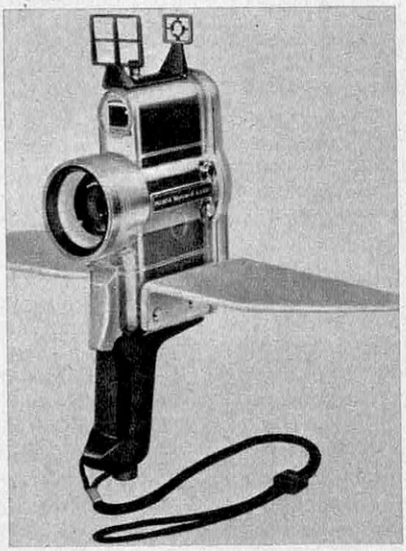


Bolex : une boîte étanche pour caméra 16 mm.

NOUVEAUX BOITIERS SOUS-MARINS

Les adeptes de la prise de vues sous-marines pourront utiliser de nouveaux boîtiers pour caméras. Fuji, tout d'abord, a réalisé pour sa nouvelle caméra populaire, l'AX 100 un boîtier spécial, le Fujica Marine. Conçu en plastique rigide, ce boîtier résiste jusqu'à plus de 40 mètres sous l'eau.
Il est équipé d'un viseur iconométrique, d'ailerons stabilisateurs et d'une poignée.

Cima, d'autre part, propose un boîtier Cima Aquatica qui convient à de nombreuses caméras super 8 : Eumig Mini 3, Bolex 233, Bauer Star XL, Yashica Electro, Agfa Microflex, Kodak M 24 et M 26, Elmo Super 103 T et 204 T. Produit en Makrolon, ce boîtier autorise les prises de vues jusqu'à 20 mètres. Il possède un hublot en verre.
Bolex, enfin, a réalisé une boîte de classe professionnelle pour ses caméras 16 mm électrique. Cette boîte conserve la visée reflex des caméras, ce qui permet son emploi même en prises de vues macro. Elle est utilisable jusqu'à 100 m de profondeur. Toutes les commandes sont au niveau des poignées, ce qui facilite la tenue du matériel et ses réglages.



Fujica : un boîtier tout plastique.

PHOTO

POUR DATER LES PHOTOS

La mode 1975 sera-t-elle aux appareils photographiques inscrivant la date de la prise de vue en marge de la pellicule ? On peut se poser la question lorsqu'on constate que plusieurs fabricants ont annoncé à la fin de 1974, la réalisation de tels appareils ou de dispositifs s'adaptant sur des modèles existants afin d'autoriser ces inscriptions de date. Ainsi, Asahi Pentax a créé une version « Data »



Asahi version « Data ».



Dispositif Nikon.

des Spotmatic F et Pentax ES II. Ce système Data permet d'enregistrer non seulement la date, mais l'heure, la minute et la seconde, ainsi que des informations complémentaires.
Nikon a également créé un accessoire permettant d'inscrire des données semblables sur les films et s'adaptant aux boîtiers de la marque. Canon de son côté a réalisé deux appareils dateurs. Il s'agit tout d'abord d'un 24 x 36 compact à un seul objectif, le Datematic. Celui-ci permet d'inscrire une date sur la pellicule au moyen de trois molettes sur le boîtier. Le second appareil est un miniformat 110, le Canon 110 ED. Comme avec le Datematic un dispositif à 3 molettes autorise l'enregistrement de la date exacte.

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

Nouvelle adresse : 43 rue de Dunkerque 75010 PARIS



HISTOIRE DES TRANSPORTS DANS LES VILLES DE FRANCE. **J. Robert.** — Cet ouvrage retrace l'évolution des Transports Urbains en France de leur origine à nos jours (1870 à 1959). Une première partie, historique, montre les grandes lignes du développement des modes de traction et des méthodes d'exploitation. Une seconde partie géographique, donne l'histoire des transports dans les principales villes de France. Pour Paris, le texte résume, avec des photos nouvelles, l'étude publiée dans les ouvrages du même auteur « Notre Métro » et « les Tramways Parisiens », aujourd'hui épuisés. 540 p. 22 × 28. 700 photos. 1974 ..... **F 165,00**

LES AVIONS MILITAIRES DU MONDE. **R.J. Roux.** — *Allemagne Fédérale :* Dornier. MBB. Messerschmitt. Bölkow. Blohm. VFW-Fokker. *Argentine :* FMA-Area De Material Cordoba. *Australie :* GAF - Government Aircraft Factories. *Brésil :* Embraer. Neiva. *Canada :* Canadair. De Havilland Canada. *Espagne :* Casa Construcciones Aeronautica. La Hispano Aviacion. *France :* Avions Mudry. Dassault Bréguet. SNIAS. *Grande-Bretagne :* BAC - British Aircraft Corporation. Britten Norman Fairey. Hawker Siddeley. Scottish Aviation. Short. Westland. *Inde :* Hindustan Aeronautics. *Israël ;* Israël Aircraft Industries. *Italie :* Aeritalia. Aeronautica-Macchi. Agusta. Piaggio. Siai Marchetti. *Japon :* Kawasaki. Mitsubishi. NAMC. Shin Maiwa. *Nouvelle-Zélande :* NZAI. *Pays-Bas :* Fokker. *Pologne :* WSK-Mielec. *Suède :* Saab-Scania. *Suisse :* Fabrique fédérale d'avions. Pilatus. *Tchécoslovaquie :* Aero-Vodochody. *U.R.S.S. ;* Antonov. Beriev. Illiouchine. Kamov. Mikoyan. Mil. Myasishchev. Sukhoi. Tupolev. Yakovlev. *U.S.A. :* American jet industry. Beechcraft. Bell. Boeing. Cessna. Cornell Corporation. Fairchild Republic. General Dynamics. Grumman. Helio Aircraft. Hughes. Kaman. Lockheed. LTV-Ling Temco Vought. McDonnell Douglas. North American Rockwell. Northrop. Sikorsky. *Yougoslavie :* Soko. 336 p. 18 × 25. Caractéristiques, performances, photos et plans (3 vues), 200 avions militaires actuellement en utilisation. 1974 ..... **F 90,00**

L'AVIATION DE CHASSE FRANÇAISE 1918-1940. **Jean Cuny et Raymond Danel (alias J. Curnel).** — L'Armistice de 1918. Les premières années de paix. 1919-1923. Les années 1924-1928. De la création du Ministère de l'air à celle de l'Armée de l'air. 1928-1933. Le plan I d'équipement et d'armement de l'armée de l'air 1933-1936. Le plan quinquennal et le plan II. 1936-1937. Le plan V. 1938-1939. La « drôle de guerre » septembre 1939 - mai 1940. La campagne de mai-juin 1940. Annexes. 354 p. 18 × 25. 800 photos, plans et tableaux. 1974 ..... **F 104,00**

LES ARMES DE COMBAT INDIVIDUELLES D'HIER ET D'AUJOURD'HUI. (Coll. Le livre des armes). **D. Venner.** — *L'arme individuelle dans la guerre.* Les sources de la guerre : Les armes et le besoin de violence. Le temps des lances et des épées : De l'Antiquité au Moyen Age. L'âge de la poudre : L'évolution des premières armes à feu. Les siècles français : Le règne de la platine à silex. Le grand bond du XIX^e siècle : Le chargement des armes par la culasse. Le tir rapide : Les fusils des deux guerres mondiales. La guerre de demain : Les armes automatiques. *Le râtelier des armes automatiques.* Pistolets-mitrailleurs. Modèles de poche. Fusils d'assaut. Carabines d'assaut. Armes spéciales. Munitions. Bibliographie. 312 p. 17 × 21, 300 photos, gravures et dessins. 1974 ..... **F 62,00**

Rappel dans la même collection, du même auteur :

— PISTOLETS ET REVOLVERS ..... **F 57,00**
— CARABINES ET FUSILS DE CHASSE **F 57,00**

LES CAMÉRAS SUPER 8. **Mier G.** — Introduction. Image et Société. Quel cinéaste êtes-vous ? : Le conservateur, le chasseur, le créateur. Les classes de caméra. Les variantes du Super 8. Les caméras XL. Le système EKTASOUND. Comment choisir : les bancs d'essai, démarche d'analyse. L'optique. La mécanique. Les contrôles. Les performances. Analyses : caméras de la classe I, de la classe II, de la classe III, de la classe IV. 144 p. 21 × 27, 124 photos, 240 schémas. 1974 ..... **F 29,00**

LE LANGAGE ET LES SYSTÈMES APL. **Demars, Rault, Ruggiu.** — *Présentation du langage APL.* Langage algorithmique. Le langage APL : opérations élémentaires. Les tableaux. La programmation. Description du langage APL. Les bases du langage. Les fonctions primitives ou opérateurs. Opérations sur les tableaux. L'affectation. Les expressions. Fonctions définies. Les opérateurs d'exécution et de conversation. *Les systèmes APL.* Moyens de dialogue. Définition, révision et édition des fonctions définies. Les outils de mise au point. Le langage de commande. Les fonctions spéciales. Systèmes de fichiers. Développements futurs. Bibliographie. Index alphabétique. 322 p. 16 × 24. 1974 ..... **F 92,00**

MEUBLES A ÉCRIRE (Coll. « L'amateur d'art»). **Burckhadt Monica.** — Le meuble à écrire. Origine. Époque Louis XIII. Époque Louis XIV. Époque Régence et Louis XV. Mobilier régional. Époques Transition et Louis XVI. Époques Directoire et Empire. Époques Restauration et Louis-Philippe. Époque Napoléon III. De 1900 à nos jours. 64 p. 14,5 × 19. Très nbr. photos couleurs. Relié sous jaquette couleurs. 1974 ..... **F 30,00**

Rappel dans la même collection:

— COMMODES ..... **F 30,00**
— ENCOIGNURES ..... **F 30,00**
— MEUBLES PEINTS ..... **F 30,00**

OPALINES. (Coll. « L'amateur d'art»). **Mannoni E.** — Verre opalin. Cristal d'opale. De la fin de l'Empire à 1825. Opalines Louis-Philippe et Second-Empire. 64 p. 15 × 19. très nbr. photos couleurs. Relié sous jaquette couleurs. 1974 ..... **F 30,00**

Rappel dans la même collection:

— SULFURES ..... **F 30,00**
— TABATIÈRES ..... **F 30,00**

EN COULEUR... MILLE IDÉES POUR CONCEVOIR VOTRE SALLE DE BAINS. **Delarue J.** — Raffinées et confortables. Petites, mais rationnelles. Rustiques, originales, astucieuses. Toilettes d'invités. 56 p. 18,5 × 26, très nbr. photos en couleurs. 1974 ..... **F 21,50**

Rappel dans la même collection:

— CHAMBRE A COUCHER
— ESCALIER
— ENTRÉE
— SALLE A MANGER
— PIÈCE A VIVRE MODERNE

Chaque livre ..... **F 21,50**

LE NOUVEAU ROMAN DE LA VIE. **Albert Ducrocq.** — Nous sommes des protéines. Le duo enchanté. Le point de départ. Là où il y a de l'eau. Les détecteurs de vie. Ni hasard, ni nécessité. Le moteur solaire. De la feuille au muscle. L'aventure du sang. Le système nerveux. Pourquoi le code génétique. Le sexe a tout permis. Développement du cerveau. Le gros lot: les premiers battements de pensée. 255 p. 15,5 × 24. 1974 ..... **F 36,00**

Rappel dans la même collection, du même auteur:

— LE ROMAN DE LA MATIÈRE ..... **F 33,00**

100 GRANDES RÉUSSITES, **P. Berloquin.** — Choix de 100 réussites expliquées et commentées, accompagnées d'une photographie montrant la disposition du jeu. Éliminations. Constructions diverses. Constructions de séries simples. Constructions de séries avec séries provisoires. 208 p. 19 × 27. 140 illust. en noir, 9 en couleurs. 1974 ..... **F 56,00**

APPRENEZ VOUS-MÊME LA GRAPHOLOGIE (Coll.« Apprenez vous-même» N° 20). **Auguste P. et Driesse W.** — Comment devenir graphologue. Aspect général de l'écriture. Les signes généraux. Les tempéraments. Le symbolisme de l'espace. La signature et les paraphes. La volonté. Le trait d'attaque et finale. Essai d'analyse graphologique. Index. 64 p. 13,5 × 18, très nbr. modèles d'écritures. 1974 ..... **F 15,00**

ENTRETENEZ ET RÉPAREZ VOUS-MÊMES VOTRE MOTO (Coll.« Faites-le vous-même» N° 40). **Auguste.** — La moto parmi les deux roues. Ce qui différencie une moto d'une autre. Votre check-list avant de partir. Entretien général. Les pannes, leurs causes et leurs remèdes. Comment se vêtir. Motocross. Index. 65 p. 13,5 × 18. 145 ph. 1974 ..... **F 15,00**

Le « Guide des médicaments les plus courants », du Dr Henri Pradal, édité par Le Seuil, peut être commandé par nos lecteurs. Son prix franco est 14 F.

TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

43, rue de Dunkerque 75010 PARIS - Tél. 878.09.95
C.C.P. Paris 4192-26

PRIX FRANCO DE PORT
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

5 000 titres - 36 chapitres
150 rubriques - 524 pages

14e ÉDITION 1975

(EN PRÉPARATION)

(attendre l'annonce de parution pour nous adresser votre commande)

il n'est fait aucun envoi contre remboursement

La librairie est ouverte de 9 h à 19 h, le lundi de 10 h 30 à 19 h

(Suite de la page 55)
ment qu'en hélicoptère, me dit Le Berre, nous aurions mis, à partir de la base la plus proche, au moins quatre jours : deux en Landrover, deux à pied, une demi-journée en barque. »

Des simulies commencent à me piquer. Le Berre, impassible, en observe une sur sa jambe. La chaleur, les piqûres de moucherons, l'eau jusqu'à la ceinture dans des rivières qu'affectionnent les hippopotames sont des inconvénients ou des dangers quotidiens qui n'inquiètent guère mes compagnons.

L'hélicoptère s'élève à nouveau, cette fois pour procéder à des épandages. L'opération se déroule comme un ballet bien réglé. Les gîtes attaqués figurent en rouge sur des cartes dressées à l'avance. En face de chaque repère un chiffre indique la quantité d'insecticide nécessaire pour anéantir les larves. Cette quantité est déterminée en fonction de l'importance du débit de la rivière. Ainsi à l'aide d'un dispositif électronique, le pilote lâche exactement la quantité d'insecticide requise. L'appareil descend à moins de 4 m de sa cible, déverse l'insecticide, reprend de la hauteur et recommence en aval sa partie de saute-mouton.

Vingt années d'assainissement

Le choix de l'insecticide a donné lieu à d'innombrables expériences. Au départ, les experts songèrent au DDT. Mais, comme la plupart des cours d'eau du bassin de la Volta aboutissent dans deux immenses lacs artificiels : Volta au Ghana et Kossou en Côte d'Ivoire, l'emploi du DDT pouvait présenter un risque écologique. Dans les lacs créés par l'homme, l'équilibre écologique, surtout les premiers temps, s'avère fragile. On rechercha donc un nouvel insecticide facilement biodégradable. C'est ainsi que fut sélectionné l'abate, un produit organophosphoré. Peu toxique pour l'homme et les mammifères, cet insecticide ne présente de dangers ni pour la faune des rivières, ni pour la flore environnante. Les effets de l'abate sur l'envionnement ont été minutieusement étudiés. Des séries d'analyses effectuées dans des laboratoires spécialisés aux Etats-Unis donnent la certitude que l'environnement ne souffrira aucune atteinte. D'autre part, dans le programme même, un « groupe écologique » veille sur les équilibres naturels. Les défenseurs de la nature sont donc assurés que les épandages ne détruiront que les larves de simulies.

Il suffit de visiter des villages dans lesquels les moucherons s'acharnent sur leurs victimes pour réaliser l'urgence qu'il y a à protéger des populations démunies de tous moyens de défense. Au Ghana, comme en Côte d'Ivoire, au Mali ou en Haute-Volta, partout s'offre un spectacle affligeant. Les habitants des villages proches de la Volta Rouge, de la Volta Blanche, de la Komoé ou du Bandama présentent tous le même aspect. Les jeunes enfants de 10 à 12 ans sont encore alertes, pétulants, débordants de vie. Les adolescents, déjà indolents, ont la peau transformée en épiderme éléphantin, craquelé, rugueux, parsemé de plaies et de nodules. Les adultes de plus de 30 ans sont des épaves humaines. Certains, le regard voilé, marchent à tâtons. D'autres, squelettiques, la prunelle éteinte, sont complètement aveugles. Guidés par de jeunes enfants, ils sont pathétiques et effrayants. On les croirait très vieux, ils dépassent rarement la quarantaine.

Pour évaluer concrètement les résultats de la lutte entreprise contre l'onchocercose, 130 villages constituant un échantillon significatif ont été choisis. Comment procédera-t-on ? Le Dr Ziegler, directeur du programme, nous renseigne : « dans l'ensemble des villages sélectionnés, on procédera à une étude de base afin de déterminer avec précision la prévalence et le degré de l'infection selon l'âge et le sexe. On effectuera les examens suivants : biopsies cutanées, recherche externe des nodules et des lésions spécifiques de la peau, mesure de l'acuité visuelle, examen oculaire sommaire. Dans tous les villages, cette enquête sera renouvelée tous les trois ans. De plus, dans une dizaine des 130 villages, nous ferons des études épidémiologiques et cliniques approfondies. Ces études comporteront des examens oculaires à la lampe à fente, des examens du fond de l'œil, des biopsies cutanées multiples standards, des analyses d'urine et des épreuves diagnostiques pour établir la prévalence et la gravité d'autres maladies, également endémiques, telles que le paludisme, la schistosomiase, la trypanosomiase, les helminthiases intestinales. Ces examens auront lieu tous les ans. En même temps qu'elle mènera son enquête, l'équipe médicale donnera des soins à la population. Nous espérons ainsi obtenir le concours actif des villageois concernés. »

Le programme prévu est à la dimension de la tâche à accomplir. Plus de 150 personnes, médecins, entomologistes, techniciens, travailleurs sanitaires et auxiliaires divers, opèrent déjà sous la direction du Dr Ziegler. Ils seront plus de 500 dans deux ans, quand la campagne s'étendra à toutes les régions du projet. Cinq hélicoptères, trois avions, plus de cent Landrovers et de nombreux autres véhicules, des dizaines de barques à moteur sont prévus pour des opérations qui doivent se prolonger pendant 20 ans et coûter plus de 120 millions de dollars. La durée de 20 ans a été fixée en fonction de la vie du parasite et afin de s'assurer que les populations en sont bien débarrassées.

Jamais encore dans l'histoire de la santé publique une entreprise aussi vaste et complexe n'a été entreprise. Un succès sur l'onchocercose constituerait beaucoup plus qu'une simple victoire médicale. Ce serait également une grande conquête sociale qui permettrait le développement économique de régions particulièrement déshéritées.

F.J. TOMICHE ■

SCIENCE & VIE par les timbres

17

L'ÉPOPÉE DE L'AUTOMOBILE

Contestée aujourd'hui, l'automobile n'en reste pas moins depuis une cinquantaine d'années le symbole de la libération de l'homme sur la géographie. D'où son immense succès. Mais, le chemin qui a conduit aux modèles perfectionnés que nous utilisons maintenant ne s'est pas fait en un jour. Il a fallu évaluer des techniques, et les maîtriser, au cours d'une véritable épopée. Les timbres de ce mois-ci vous feront revivre cette prodigieuse histoire des temps modernes.

6 TIMBRES PARMI LES 50 COMPOSANT LA COLLECTION

BON DE COMMANDE

A découper ou recopier, et à adresser accompagné de son règlement à Science et Vie, 5, rue de la Baume, 75008 Paris

Veuillez m'adresser votre collection de 50 timbres :

- ☐ N° 1 Les Moyens de Transport
- ☐ N° 2 Les Grandes Energies
- ☐ N° 3 On a marché sur la lune
- ☐ N° 4 Télécommunications
- ☐ N° 5 L'épopée de l'aviation
- ☐ N° 6 L'aviation moderne
- ☐ N° 7 La Médecine
- ☐ N° 8 Espace : Les Cosmonautes
- ☐ N° 9 La marine d'autrefois
- ☐ N° 10 La marine contemporaine
- ☐ N° 11 Sports et techniques
- ☐ N° 12 Les chemins de fer
- ☐ N° 13 Les armes
- ☐ N° 14 Agriculture (1)
- ☐ N° 15 Les Savants
- ☐ N° 16 Les ressources agricoles
- ☐ N° 17 L'épopée de l'automobile

Je vous règle la somme de 12 F par collection (Etranger 14 F).

- ☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer le N° de compte)
- ☐ Chèque bancaire
- ☐ Mandat poste

A l'ordre de Science et Vie

NOM .....

ADRESSE .....

CODE ..... VILLE .....

50 TIMBRES DE COLLECTION POUR 12 F SEULEMENT

Le mois prochain :
N° 18 L'élevage



CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

LA FORMATION PROFESSIONNELLE MARITIME *(Suite n° 688)*

● Brevet d'Officier Technicien de la Marine Marchande.

Peuvent se présenter à l'examen sans suivre les cours préparatoires :

— Les titulaires du Baccalauréat de Technicien F1 (mécanique), F2 (électronique), F3 (électrotechnique) ayant navigué 18 mois comme élève.

— Les Officiers Chefs de quart.

Peuvent être admis aux cours préparatoires donnés pendant 2 ans dans une Ecole Nationale après concours d'entrée pour pouvoir se présenter à l'examen du Brevet d'Officier technicien :

— les titulaires d'un titre de formation professionnelle maritime ou de radio télégraphiste, justifiant de 18 mois de navigation. (Le concours comporte les options mécanicien et électricien-électronicien) ;

— ceux qui justifient seulement de 18 mois de navigation sans diplôme passent un concours comportant notament une épreuve pratique d'atelier. Les conditions d'aptitude physique sont moins sévères que pour le Brevet de Capitaine.

● Brevet d'Officier Chef de Quart.

Le recrutement est assuré par concours ouvert à 3 catégories de candidats :

1) les navigants titulaires d'un titre de formation professionnelle maritime après 8 mois de navigation ;

2) les non-navigants âgés de 19 ans au plus ayant achevé leurs études du premier cycle du second degré. Après une session d'initiation de 6 semaines ils doivent embarquer 8 mois avant de se présenter au concours ;

3) les navigants non titulaires d'un titre de formation peuvent :

— soit participer à la session d'initiation de la 2e catégorie et suivre la même filière,

— soit entrer dans une section préparatoire au concours d'entrée.

Le concours comprend : rédaction et orthographe, mathématiques et physique, Anglais (facultatif).

Les conditions d'aptitude physique sont les mêmes que pour le Brevet de Capitaine :

— Acuité visuelle : 8/10 pour un œil, 7/10 pour l'autre ou 9/10 et 6/10 ;

— Perception des couleurs : aucune erreur ;

— Acuité auditive : voix chuchotée 1 mètre O.D. et O.G. ; voix haute 10 m.

Le Service des Publications Officielles de l'Imprimerie Nationale, 27, rue de la Convention, PARIS (15e), met en vente un opuscule sur le programme et les épreuves.

● Le Certificat d'aptitude professionnelle maritime.

Il est préparé en 3 ans dans les Collèges d'Enseignement Technique maritime de SAINT-MALO, PAIMPOL et MARSEILLE.

Le recrutement se fait par concours du niveau Certificat d'études primaires ou diplôme de fin d'études obligatoires.

L'internat est obligatoire, des bourses sont possibles. Il y avait l'an dernier 45 places à MARSEILLE, 12 à PAIMPOL. Les élèves de SAINT-MALO sont sélectionnés parmi les reçus aux Ecoles d'apprentissage maritime.

Les élèves reçoivent une formation de mécanicien de bord (tourneur ou chaudronnier) d'électricien de bord.

Les Agents du service général (cuisinier, commis de restaurant) sont formés au HAVRE.

● Le Certificat d'apprentissage maritime

Il sanctionne plusieurs sortes de formations : commerce, agent de service général, pêche. On le prépare dans les Ecoles d'apprentissage maritime.

Les candidats, âgés de plus de 15 ans, sont recrutés sur examen. S'ils sont fils de pêcheur ou de marin de commerce, et issus des classes de 3e, ils bénéficient d'une priorité, mais doivent néanmoins satisfaire aux épreuves d'éducation physique.

La Scolarité diffère suivant l'option choisi : Un an en commerce et pêche, 9 mois en service général.

Le Certificat d'études conchylicoles s'obtient à l'issue de 2 années de scolarité. Certains titulaires du certificat d'apprentissage maritime peuvent être admis à poursuivre des études, une 2e (à AUDIERNE) et même une 3e année machine (à NANTES).

● La Formation maritime ou nautique.

Elle est accessible aux titulaires de certains CAP ou BEP de l'enseignement technique qui, au cours d'un stage de courte durée (4 ½ mois),

— préparent un CAP maritime : d'électricien ou de mécanicien de bord (à condition de ne pas avoir dépassé 19 ans) ;

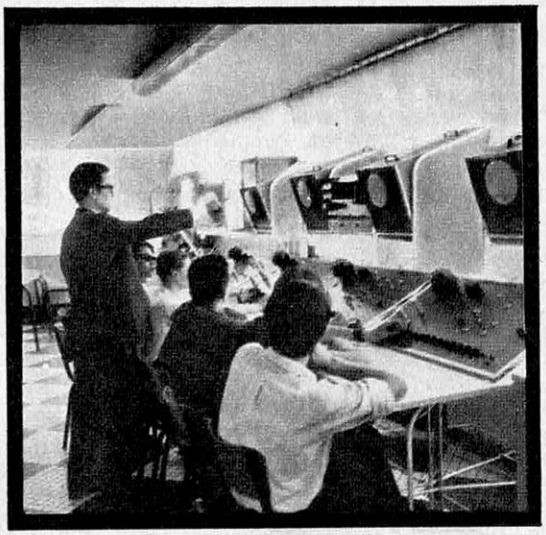
— ou reçoivent une formation nautique, Agent du service général (sans limite d'âge).

J.C.

Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

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



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

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

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

ou d'une formation libre.

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

FORMATIONS PERMANENTES par correspondance et stages pratiques

que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

250 préparations *uniquement* techniques

donnant accès aux meilleures carrières :

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

Chauffage, Ventilation, etc...

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

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

prom'action

ETMS DE PARIS — ECOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE DE PARIS

ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71

94, RUE DE PARIS

94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10

Pour nos élèves belges :
CHARLEROI : 64, Bd Joseph II
BRUXELLES : 12, Av. Huart Hamoir

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A2 de près de 300 pages



Je demande à l'ETMS
94, rue de Paris
94220 CHARENTON-PARIS
l'envoi sans engagement de sa

BROCHURE GRATUITE N° A2

NOM et PRÉNOM .....

ADRESSE .....

.....

FORMATION ENVISAGÉE .....

.....

SOGEX PUBLICITE

devenez un VRAI CADRE

Le CIFRA met à votre portée quatre préparations aux fonctions de cadres inédites et incomparables, adaptées aux principaux niveaux de responsabilités.

Ces préparations (par correspondance) vous feront découvrir : l'état d'esprit, les facultés psychologiques, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; bref, tout le potentiel humain nécessaire pour accéder avec succès aux fonctions de cadre ou de direction. Le CIFRA a sélectionné parmi toutes les techniques de commandement et de gestion celles qui ont le mieux prouvé leur efficacité. Notre méthode de formation tient toujours compte de votre objectif et est bien adaptée aux souhaits des personnes engagées dans la vie professionnelle. Ces préparations vous permettront d'acquérir rapidement les connaissances et des moyens pratiques directement exploitables pour assurer votre promotion.



DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - Les prévisions à terme - Psychologie de la décision - La prospective - Les techniques de créativité - La communication - Conduite active des entretiens et des réunions, etc...



CADRE

La gestion efficiente du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - Droit social - L'économie politique moderne - Commandement et autorité - Psychologie appliquée - Statistiques - Informatique - Stimulation des hommes - etc...



AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Le prix de revient - Simplification et rationalisation des tâches - Les postes de travail - Rôle de l'agent de maîtrise - Facultés nécessaires pour diriger - Amélioration de la qualité - etc...



COLLABORATRICE DE DIRECTION

Facultés nécessaires pour assumer la fonction - Présentation des statistiques - Les plannings - Organisation des réunions, des voyages du directeur - Les relations publiques - Réception des visiteurs et clients importants - Courrier important, confidentiel, secret - Elocution - Rapports, compte-rendus - Les rendez-vous, etc...

Vous avez peut-être, vous aussi, tout ce qu'il faut pour réussir. Ne gaspillez pas vos chances ! Demandez de suite au CIFRA de vous expédier, par retour, gratuitement et sans aucun engagement, la documentation qui vous intéresse.

Le CIFRA est un **organisme privé** soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, spécialisé dans la préparation aux fonctions de cadre et de direction. Former des hommes et des femmes d'action volontaires et constructifs, c'est notre métier. Aussi notre **enseignement par correspondance** moderne (avec compléments sur cassettes, études de cas, séminaires facultatifs) a-t-il été spécialement conçu pour mettre à votre portée **la formation exacte qui fera de vous un vrai cadre.**

Notre brochure contient aussi les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations (loi sur la Formation Continue du 16/7/71)

GROUPE UNIECO



BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT et sans aucun engagement de ma part, la documentation complète sur la préparation CIFRA qui m'intéresse (faites une ☒)

- ☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE DIRECTION
- ☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE CADRE
- ☐ PREPARATION AUX FONCTIONS D'AGENT DE MAITRISE
- ☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE COLLABORATRICE DE DIRECTION

NOM .....

RUE .....

Code postal ..... **VILLE** .....

A renvoyer au

CIFRA 97, rue Saint Lazare 75009 PARIS

Tél : 874.91.68

188D

SAVOIR S'EXPRIMER



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

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

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

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

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite D. 478 : « L'art de la conversation et des relations humaines », (joindre 2 timbres pour frais) au

COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 Levallois, Tél. 270.73.63

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 nº 2A à : **I.S.E.C., 11, Faubourg Poissonnière, 75009 PARIS.** Pour la Belgique : 176, Bd Kleyer, 4000 LIEGE.

Réservé aux «NON MARIÉS»

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

Vous recevrez GRATUITEMENT une passionnante brochure illustrée de 68 pages vous permettant d'entrer rapidement en relations avec des partis de TOUTES REGIONS, et de CHOISIR la personne vraiment « faite pour vous ».

Ecrivez puisque CELA NE VOUS ENGAGE A RIEN. Envoi cacheté et discret.

DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères,** qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur Traducteur Commercial,** attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais) : Lower et Proficiency,** pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

GRATUIT

Documentation gratuite nº 1396 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

BON

LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1396.

NOM : M.....

ADRESSE :.....

.....

formation promotion reconversion

culture générale

■ orthographe ■ expression française
■ mathématiques ■ sciences physiques

du c.e.p.
aux mathématiques supérieures

carrières du secteur privé

- agences d'architectes
- automobile
- béton armé
- chauffage central
- comptabilité
- constructions métalliques
- mécanique
- électricité
- électronique
- topographie
- travaux publics et
- bâtiment

du chef de chantier à l'ingénieur

carrières des services publics

- cadastre
- emplois réservés
- équipement
- génie rural
- météorologie
- h.l.m.
- navigation aérienne
- p.t.t.
- services communaux
- s.n.c.f.

de l'agent de bureau
à l'inspecteur ou ingénieur

monographies professionnelles gratuites
sur simple demande

nom .....
adresse .....
.....
.....

prie L'ECOLE CHEZ SOI
de lui adresser, sans engagement l'un des guides suivants :

☐ carrières de la fonction publique
☐ carrières du secteur privé

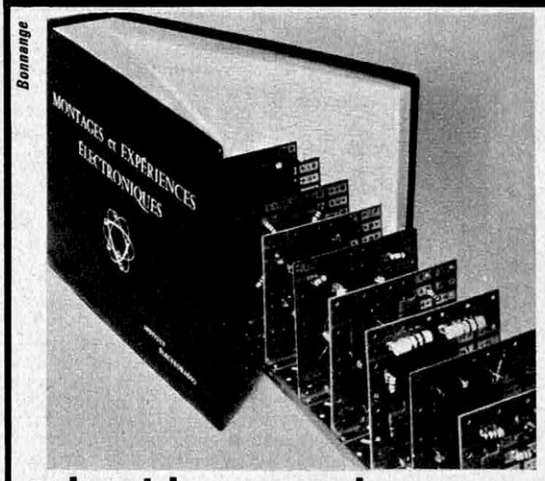
V20

L'ECOLE CHEZ SOI

enseignement technique privé à distance
créée en 1891 par Léon EYROLLES

1, rue Thénard
75240 Paris CEDEX 05
Tél. 033.53.71

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).

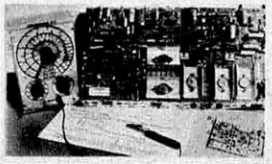
EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

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

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

8 FORMATIONS :

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







INSTITUT ELECTRORADIO

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

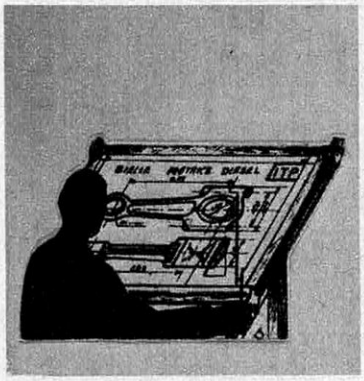
Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre MANUEL ILLUSTRÉ sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

NOM _____

ADRESSE _____

V

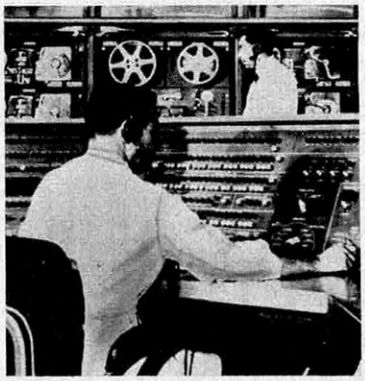
jeunes gens TECHNICIENS



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.



159

NOS RÉFÉRENCES

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

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

NOM .....

ADRESSE .....

.....

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

ÉNERGIE ATOMIQUE
- ☐ Ingénieur

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

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

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

INFORMATIQUE
- ☐ Cours d'Opérateur
- ☐ Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE
- ☐ Dessinateur Industriel
- ☐ Ingénieur en Mécanique Générale

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

BÉTON ARMÉ
- ☐ Dessinateur, Calculateur
- ☐ Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES
- ☐ Dessinateur, Calculateur
- ☐ Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION
- ☐ Technicien et Ingénieur

FROID
- ☐ Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES
- ☐ Math. Physique
- ☐ Formation Technique Générale

AUTOMATISMES
- ☐ Cours Fondamental
- ☐ Agent Technique Automaticien

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
Enseignement Technique Privé à distance
I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, **PARIS 10e - PRO. 81-14**

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

il n'y a pas 36 façons D'APPRENDRE UNE LANGUE EN 3 MOIS...

Gottschalk

Mais trois mois suffisent pour apprendre l'une des nombreuses langues enseignées par le cours Linguaphone... sans effort, chez vous, en ne consacrant qu'une petite demi-heure par jour à écouter les voix des professeurs, des présentateurs, des comédiens hommes et femmes parlant dans leur langue maternelle. Parallèlement, vous suivrez sur un livre où chaque mot nouveau est illustré. C'est facile. C'est amusant. C'est presque un jeu. Mais 3 mois plus tard, le résultat est là : vous parlez, vous comprenez, vous vous faites comprendre. Sans avoir jamais ouvert un dictionnaire, ni appris quoique ce soit par cœur. Même si, au départ, vous n'avez aucune connaissance de la langue.

Si vous en doutez, demandez à Linguaphone le disque gratuit qu'il vous propose de recevoir.

Vous constaterez que, dès la première leçon au rythme très lent, vous comprenez et que vous avez très vite "dans l'oreille" l'accent authentique. N'hésitez pas à nous envoyer le bon ci-dessous.

Même si vous n'êtes pas convaincu de l'extraordinaire efficacité de cette méthode, vous conserverez le disque.

---

39 langues au choix:
Allemand - Anglais - Anglais américain - Arabe - Chinois - Espagnol - Français (pour étrangers) - Grec - Hébreu - Italien - Japonais - Néerlandais - Portugais - Russe - Suédois - etc...



BON pour un DISQUE GRATUIT

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

Langue choisie ..... pour études, profession, tourisme, culture
(rayer les mentions inutiles)

Nom .....

Prénom ..... Age .....

Profession ..... Tél .....

N° ..... Rue .....

Code postal |_|_|_|_|_| Localité 11/2264

Linguaphone 12, RUE LINCOLN, 75008 PARIS - TEL. 359.30.74

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

l'Ecole qui construira votre avenir

comme électronicien
comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale



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

100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

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

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6me à la sortie de la 3me.

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

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

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôté 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'****Ecole.***

R.P.E. - Cliché CSF - Hermil

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE
Cours du jour reconnus par l'Etat
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2e • TÉL : 236 78 87 •
Etablissement privé

BON

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N°
(envoi également sur simple appel téléphonique) 52 SV

Nom .....

Adresse .....

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

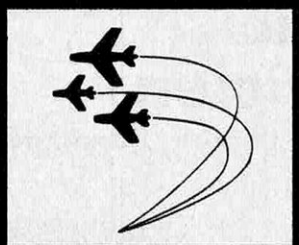
devenez technicien... brillant avenir...

... par les **cours progressifs par correspondance**
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.
Orientation vers les diplômes d'Etat : CAP-BP-BTS, etc...
Orientation professionnelle - Facilités de placement.

AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés). (Vol aux instruments).
- ★ Instructeur-Pilote.
- ★ Brevet Elémentaire des Sports Aériens.
- ★ Concours Armée de l'Air.
- ★ Mécanicien et Technicien.
- ★ Agent technique.

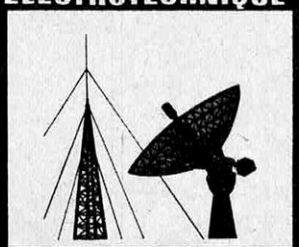
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ Radio Technicien (monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien.

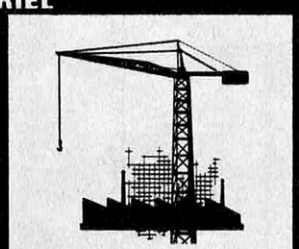
TRAVAUX PRATIQUES
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

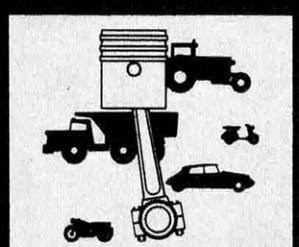
Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)



AUTOMOBILE

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

infra



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 152 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8e • Tél. : 225.74-65
Metro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysees

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) 152

A DÉCOUPER OU A RECOPIER

Section choisie .....
NOM .....
ADRESSE .....

Préparez tranquillement chez vous le C.A.P. de comptabilité

Cet examen officiel d'Etat vous donne la « qualification professionnelle » nécessaire pour entrer dans les bureaux de n'importe quelle entreprise et y être bien payé. Délai selon degré d'instruction et temps disponible. Le niveau du 1er cycle suffit.

Brochure gratuite n° 7879 à : Ecole Française de Comptabilité, Organisme Privé, soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, 92270 Bois-Colombes.

Préparons aussi B.P. et Probatoire.

Tous ces cours peuvent être étudiés sans frais par les bénéficiaires de la loi sur la « Formation continue ».

DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.
La plus importante et la plus ancienne école de police privée fondée en 1937.
Formation complète pour détective privé et préparation aux carrières de la police. Diplôme et carte professionnelle en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau de police privée. Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.
Demandez notre brochure gratuite à : **EIDE, 11 Fbg Poissonnière 75009 Paris. BELGIQUE: 176, Bd Kleyer 4000 Liège. Téléphone : 52.60.98.**

sogex

BON pour recevoir notre brochure gratuite

NOM .....
PRENOM .....
ADRESSE .....
.....
VILLE .....

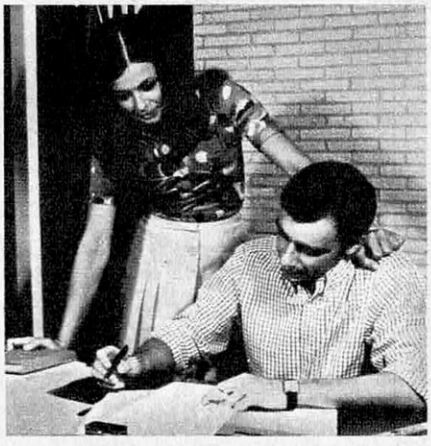
S2

UNIECO prépare à 780 CARRIERES

GROUPE UNIECO

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 780 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), **ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.**

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguera l'enseignement "sur mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



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

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

110 CARRIERES INDUSTRIELLES	Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur en construction mécanique - Mécanicien auto - Contremaître - Agent de planning - Chef magasinier - Dieséliste - etc...
100 CARRIERES FEMININES	Assistante secrétaire de médecin - Secrétaire - Aide-comptable - Décoratrice ensemblier - Infirmière - Esthéticienne - Hôtesse d'accueil - Etalagiste - Laborantine médicale - Aide maternelle - etc...
110 CARRIERES COMMERCIALES	Comptable - Aide-comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Capacité en droit - Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Expert-comptable - Econome - Acheteur - etc...
60 CARRIERES ARTISTIQUES	Décorateur ensemblier - Dessinateur publicitaire - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Maquettiste - etc...
80 CARRIERES SCIENTIFIQUES	Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien et Prospecteur géologue - Photographe scientifique - Physicien - Météorologiste - Ingénieur écologiste - etc...
30 CARRIERES INFORMATIQUES	Programmeur - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - Opérateur - Analyste - Pupitreur - Codifieur - Perforeuse - Vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Chef programmeur - etc...
60 CARRIERES AGRICOLES	Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Aviculteur - etc...
110 CARRIERES BATIMENT & T.P.	Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Electricien d'équipement - etc...
40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE	Agent de constatation des Impots - Préposé des P.T.T. - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - Enquêteur de la Police Nationale - Controleur des Impots - Contrôleur des P.T.T. - etc...
80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS	Dessinateur-décorateur - Photographe sportif - Moniteur de sports - Technicien du tourisme - Détective - Directeur d'agence matrimoniale - Gérant d'hotel - Décorateur de magasins et stands - etc...

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix ☒).

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 100 CARRIERES FEMININES
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES FONCT. PUBLI.
- ☐ 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

NOM .....

RUE .....

Code post. ..... **VILLE** .....

UNIECO 2609, **r. de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex**

Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 Liège

SOGEX PUBLICITE

Pour conserver intacte cette documentation, utilisez les bons ci-dessous.

CIFRA page 156
97, rue St-Lazare - 75009 Paris

Bon pour recevoir la documentation 188 C pour votre préparation aux fonctions de direction.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

INSTITUT ÉLECTRORADIO page 158
26, rue Boileau - 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

UNIECO page 163
2609, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

ÉCOLE UNIVERSELLE page 110
59, boulevard Exelmans - PARIS (16e)

Veuillez m'adresser votre notice n° 312 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM .....
ADRESSE .....
.....

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE page 155
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 2.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

LANGUES ET AFFAIRES page 157
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1396.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

INFRA page 162
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8e)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 152 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie .....
NOM .....
ADRESSE .....
.....

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2e)
page 161

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 52 SV.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

L'ÉCOLE CHEZ SOI page 158
1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 20 suivants :
☐ *Carrières de la Fonction publique*
☐ *Carrières du Secteur privé*

NOM .....
ADRESSE .....
.....

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A) page 159
69, rue de Chabrol - PARIS (10e)

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en joignant deux timbres pour frais.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION page 157
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement pour moi, votre brochure D. 478. (Ci-joint 2 timbres pour frais).

NOM .....
ADRESSE .....
.....

ÉCOLE ABC LINGUAPHONE page 160
12, rue Lincoln, 75008 PARIS

Veuillez m'envoyez gratuitement, sans engagement votre brochure illustrée + 1 disque.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ (Organisme Privé) page 162
92270 BOIS-COLOMBES

Demandez la brochure gratuite N° 7879.

NOM .....
ADRESSE .....
.....

PETITES ANNONCES

Case : 50 × 67 mm : 1 224 F TTC — 50 × 139 mm : 2 448 F TTC — 50 × 210 mm : 3 672 F TTC
Divers (5 à 20 lignes) 40 F TTC la ligne
Règlement comptant Excelsior-Publicité CCP Paris 22.271.42

GAGNER DE L'ARGENT AVEC SA PLUME...

Est-ce possible? Vous le saurez en lisant la brochure n° 461

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. privé soumis au contrôle Pédagogique de l'État. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

ÉTUDES INÉDITES
FORMATRICES D'ÉLITES

Toutes les disciplines dans les sciences de l'homme.

FACULTÉ
LIBRE DE
CULTURE HUMAINE
(Établissement privé d'enseignement à distance)

Reconnue et agréée par la:
Faculté des sciences
appliquées de Londres
et par l'**Université**
du sud de Floride (U.S.A.)

Possibilités donc d'Études et Diplômes Sup. Doc. (très beau livre de 140 pages) contre 20 F en timbres ou en coupons-réponse int.

11, rue des Piliers de Tutelle
BORDEAUX

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 pédagogique de l'État.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

4100 A 5900 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° 10.

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCES

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° 440 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)

LA TIMIDITE VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra **gratuitement** sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 131) - Boîte Postale 294
Avenue Thiers - **06009 NICE CEDEX**

OUI VOUS POUVEZ ECRIRE...

Vous en aurez la preuve en lisant la brochure n° 466

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. privé soumis au contrôle Pédagogique de l'État. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

DIVERS

LA VOIX DE L'ESPÉRANCE

présente chaque semaine une causerie « Spécial Jeunes ». Le vendredi à 22 h. Radio Trans-Europe, O.C., 31 m.

CHANTAL SABRIA
B.P. 241, 75564 PARIS CEDEX 12
ASTROLOGUE diplômée de l'Institut Psychique Scientifique de Paris. Portrait fouillé de la personnalité avec orientation. Analyse des tendances et des aptitudes à réussir dans une branche d'activité souhaitée, du tempérament et du caractère de ceux dont il vous serait agréable de découvrir la personnalité. Envoi rapide de doc. compl. contre 3 timbres à 0,80 F.

Pour le combat laïque et rationaliste
LA RAISON
Organe officiel de la LIBRE PENSÉE française. Abt : 1 an 20 F. Demandez un spécimen gratuit à LA RAISON, 12, rue Taylor, 75010 PARIS.

VINS FINS D'ALSACE
qualité grande classe. Direct. du prod. Prix T.T.C. Sylvaner 4,50 F, Riesling 6 F. Gewurztraminer 9 F. Expéd. par cartons de 12, contre remboursement. Transport en sus. M. LENTZ et fils, prop. vit. éleveur, 140, route du Vin, 67680 NOTHALTEN.

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. : toutes professions : doc. MIGRATIONS (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

VOUS MÉRITEZ DES AMIS...

IRIS offre maintenant plus qu'aucun autre Club, agence de mariage ou organisme de rencontres/loisirs n'a offert jusqu'ici... Quelque soit votre âge, région et ce que vous cherchez. Doc. discrète c. 3 timbres à : IRIS, B.P. 331. 06010 NICE.

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIERES DANS LA NUIT » vous propose :

1) Un spécimen (2 timbres à 0,80 F).
2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F; ajouter 11 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques.
3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.

(Réseaux d'enquêteurs, observateurs, photographes, détection, etc.).

«LUMIERES DANS LA NUIT »
43-Le Chambon-sur-Lignon
C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

« LES PROBLÈMES DU TRAVAIL »

le livre de L. RON HUBBARD qui a permis à des milliers de personnes de réussir avec certitude dans leur vie, leur carrière, leur foyer. **Prix : 35 F.**
Commandez votre exemplaire dès aujourd'hui à :
ÉGLISE DE SCIENTOLOGY-(R) DE FRANCE, 58, rue de Londres - 75008 PARIS ou à : SCIENTOLOGY PUBLICATIONS ORGANISATION Jernbanegade 6, 1608 Copenhagen V, DENMARK.

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.

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

---

VOUS SAVEZ LIRE, ECRIRE

Chaque mois chez vous gagnez
50 000 A 500 000 AF ET PLUS
Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout. Sans argent. Indic. gratis. **EPHUS BP 16 13201 Marseille**

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.

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.). 30e année. Rens. ctre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

POUR TOUT SAVOIR SUR LES SCIENCES SECRETES
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 14 à PANORAMA 54230 NEUVES-MAISONS.

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe-réponse.

CILUX-VITRE CRISTAL

plastique indéchirable pour remplacer le verre fragile. Échantillon gratuit. C.I.M.E., B.P. 3412 - 13-AUBAGNE.

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. Discrétion garantie.

AVEC OU SANS BAC DEVENEZ RAPIDEMENT

VISITEUR MÉDICAL

Pour hommes ou femmes, profession bien rémunérée, active, considérée. Nombreux postes offerts par les laboratoires (toutes régions). Aide au placement des élèves. Cours spécialisés PAR CORRESPONDANCE. Certificat de scolarité. Renseignements gratuits à FORVIMED-KIRCHE, 83-Les-Arcs.
Enseignt privé à distance légalt déclaré.

VOUS AVEZ L'ENVIE DE REUSSIR L'ESPRIT OUVERT

même sans diplôme

EN 6 SEMAINES

DEVENEZ

PERFO VERIF IBM
OPERATRICE MDS
OPERATR. INFOREX

PLACEMENT POSSIBLE DANS POSTE STABLE GAINS IMPORTANTS

PERMECA 17, Bd Bonne-Nouvelle à **PARIS** (75002) **T.** 231-37-14.

CLUB ORIGINAL

Pour amateurs de gadgets, nouveauté, catalogues, collections, publications insolites, petites annonces gratuites, etc. Spécimen de Bulletin et doc. contre 6 timbres (étranger, par avion : 6 CRI) à :
I.G.S. (S.V. 54) B.P. 361,
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de formation, aux conférences (à Paris) et aux cours par correspondance de l'

ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPHOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953
Régi par la loi du 12-7-1971

Préparation à la profession de
GRAPHOLOGUE

Frais comptabilisables dans les dépenses de formation permanente

Documentation gratuite
S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3, 94220 CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

Analyses et sélections par professeurs

NOUS ÉDITONS

Vite et diffusons bons manuscrits
ÉDITIONS REGAIN
MONTE-CARLO

APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.
Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16e

Le problème des EXTRATERRESTRES vous intéresse ? Alors vous devez lire OURANOS, la plus importante revue sur les OVNIS. Doc. Gratis à C.F.R.U. 77510 REBAIS

Supplément de SCIENCE ET VIE

SCIENCE & VIE

TABLE DES MATIÈRES par ordre alphabétique pour l'année 1974

Tome CXXV nos 676 à 681 — tome CXXVI nos 682 à 687

	Nos	Pages
A		
A.A.A.S. et télépathie	681	52
Abourezk (sénateur) et énergie solaire — *E* ..	681	94
A.B.S. (plastique)	676	86
Dr Acar Jacques et antibiotiques	684	39
Accélérateurs de particules — *A*	680	28
Accidents auto (statistique) — *E*	676	60
Accident nucléaire (ce que serait l')	685	31
Acide érucique	680	72
Acides (les 5) de la séduction — *E*	685	98
Acide thioctique	685	96
Acoustique : La femme qui entendait l'inaudible. — *E*	676	59
Acupuncture. — *A*	676	30
Dr Adey Ross	685	98
A.D.N. (effets du hachisch)	680	68
Aéroglisseur	685	109
Aéroglisseur : Naviplane N 500 *. — *E*	685	123
Aérosat (satellite)	679	92
Aérosol photovoltaïque	683	104
Affichage digital	685	145
Agfacolor : Un système audiovisuel complet. — *E*	677	132
Agfa-Gevaert attaque le marché du mini-format 110. — *E*	676	127
Agriculture et énergie :		
— Gaz de paille, par JACQUES DESOUTTER. — *A*	680	100
— Gérer l'eau par l'informatique. L'exemple marocain, par JEAN-CLAUDE REMAURY. — *A*	683	88
— Pour avoir plus de lait, trayez la reine des vaches. — *E*	684	84
— L'URSS efface Lyssenko, par JEAN FERRARA. — *A*	685	58
— Moins de charlatans et plus de technique. — *E*	685	124
Agriculteur au consommateur (de l'). — *E* ..	686	136
Agronomie :		
— Triticale (blé + seigle), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	677	105
— Fraises à l'hectare (4 000 tonnes de), par NICOLAS CAYLA. — *A*	678	60
— Poires et pommes décimées par un microbe USA, par PIERRE ANDEOL. — *A* ..	678	64
— Les techniques modernes (génétique + chimie) restent irremplaçables pour la production de masse des légumes), par J.-P. SERGENT. — *A*	678	45
Aile Rogallo : Les « mordus » augmentent, par MYLOS. — *A*	684	111
Aile volante	682	49
Alcool (pas de régime contre l'). — *E*	679	77
Alcoolisme chez les souris. — *E*	676	60
Alcoolisme tue (l'). — *E*	677	72
Alfven Hannes et la fission nucléaire	680	18
Alfven Hannes * (prix Nobel)	685	26
Alginates et culture d'algues géantes. — *E* ..	685	87
Alimentation :		
— Le poisson, par J.-P. SERGENT. — *A*	677	55
— Les légumes, par J.-P. SERGENT. — *A* ..	678	37
— Les fruits, par J.-P. SERGENT. — *A*	679	96
— Le lait, par J.-P. SERGENT. — *A*	681	111
— Les fromages, par J.-P. SERGENT. — *A* ..	683	93
Alimentation en énergie (les prix de l'), par R. DE LA TAILLE. — *A*	682	82
Alimentation : Le premier congrès de la faim, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	686	43
Allaitement maternel	681	117
Alliboule. — *E*	685	145
Allumeurs Jet-Flam. — *E*	682	139
Alpha-foetoprotéine, par PIERRE ANDEOL. — *A*	679	54
Ambrose James Dr (radiologiste)	676	43
Amniocentèse	685	38
Amphétamines. — *E*	682	67
Amplituner AM-FM Akai AA910 DB. — *E*	681	149
Amygdales (à quoi servent les). .. *E*	686	105
Anderla Georges et information scientifique	686	128
Angiographie	683	44
Angiosarcome (cancer)	687	67
Angoisse (exercice physique contre). — *E* ..	682	67
Agressivité croît en fonction de la température. — *E*	687	77
Animal altruiste (un) : Le potto, par J. MARSAULT	676	56
Animaux du Sahara (leurs « trucs » pour résister à la chaleur), par CLAUDE GRENOT. — *A*	679	33
Animaux qui se droguent. — *E*	682	67
Animaux consomment plus de protéines qu'ils n'en fournissent. — *E*	686	137
Animaux : Fourmis magnans, par J. MARSAULT	687	56
Anthropologie. — *A*	684	81
Anthropologie : L'évolution de l'homme est en train de s'inverser, par A. DOROZYNSKI. — *A*	686	60
Antibiotiques (le grand déclin des), par PIERRE ROSSION. — *A*	684	36
Antilopes « agriculteurs » (bétail futur de l'Afrique), par PIERRE PELLERIN. — *A*	681	60
« Anti-prix » de l'Alpe d'Huez. — *E*	685	123
« Anti-prix » de l'Alpe d'Huez. — *E*	678	109
Apnée et insomnie. — *E*	676	62
Appareil de sauvetage pour les immeubles-tours. — *E*	676	100
Appareils électro-ménagers (taxes sur les). — *E*	686	138
Appât sexuel pour les nouveaux pièges à mouches. — *E*	682	108
Aquaculture	677	135

— Les noms en italique sont ceux des personnalités citées dans la revue. L'astérisque indique les photos publiées.

— Les lettres en capitales italiques : A, I, L, E et P, qui figurent à la suite des sujets correspondent respectivement à des articles, des informations, des lettres, des échos et des informations publicitaires.

	Nos	Pages
Araks (projet). — *A*	681	78
Arbres (pour les protéger, reconnaissez-les), par YVES LANCEAU. — *A*	687	49
Arbres (des avions planteurs d'). — *E*	684	100
Archéologie :		
— Assurnazirpal II, par JEAN VIDAL. — *A*	684	60
— Babylone en Irak (on reconstruit), par JEAN VIDAL. — *A*	683	52
— Eperlan de 60 millions d'années (un). — *E*	685	95
— Gergovie (un homme seul a redécouvert)	685	89
— Hébreux en Amérique (encore les). — *E*	686	103
— Homme de l'Equateur (l'énigme de l'). — *E*	676	59
— Mâri (Syrie), par JEAN VIDAL. — *A*	679	51
— Mu à Kuwae (de). — *E*	676	60
— Pharaon au radar (on cherche un). — *E*	684	83
— Pyramides (le secret des), par R. DE LA TAILLE.	684	75
— Ugarit (la plus vieille chanson du monde découverte à). — *E*	680	85
— Wendela (épave du), par ROBERT STENUIT.		—
Archéologie aérienne : Villes englouties en Bourgogne découvertes par l'infrarouge, par PIERRE ROSSION. — *A*	682	44
Architecture : L'ordinateur urbaniste, par ALAIN LEDOUX. — *A*	683	111
Armée (l') face au choc du futur, par J.-R. GERMAIN. — *A*	685	100
Armements atomiques : Les bombes « A » du Tiers-Monde, par J.-R. GERMAIN. — *A*	682	14
Armement stratégique (le nouvel essor de l'), par J.-R. GERMAIN. — *A*	680	108
Arpanet (réseau)	682	100
Arriération mentale (vaccin contre). — *E*	681	95
Arrondissements de Paris et statistiques. — *E*	684	86
Arrosage automatique des plantes. — *E*	680	147
Artériosclérose et safran. — *E*	681	96
Asia A (virus)	680	106
Dr Aslan Anna	680	60
Aspirine (l') conserverait les dents. — *E*	681	96
Assurance auto et opération « 1 voiture pour 4 ». — *E*	680	116
Assurances et recrudescence de la violence. — *E*	682	109
Assurances (offres d')	678	106
Assurnazirpal II (j'ai vu sortir de terre le fabuleux palais d'), par JEAN VIDAL. — *A*	684	60
Asthme	686	54
Asthme du boucher. — *E*	680	86
Astrologie : Calendrier et comptabilité sexuelle. — *E*	687	76
Astronautique :		
— L'Europe à la conquête de l'espace, par J.-R. GERMAIN. — *A*	679	88
— Jupiter : Pionnier 10 a été voir sur place, par R. DE LA TAILLE. — *A*	677	49
— Panneaux solaires souples, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	678	70
— Skylab voit la France en couleurs, par J.-R. GERMAIN. — *A*	676	45
— Vénus et Mercure, par DE LA TAILLE. — *A*	681	38
Astronomie :		
— La comète Kohutek, par LANCELOT HERRISMAN. — *A*	676	21
— Gros plan sur le soleil et les planètes, par R. DE LA TAILLE. — *A*	678	8
— Pourquoi le ciel est-il noir la nuit, par R. DE LA TAILLE. — *A*	680	80
— L'univers est fait de trois mondes, par R. DE LA TAILLE. — *A*	683	62
— Tremblements d'étoiles, par R. DE LA TAILLE. — *A*	685	39
Astrophysique : Un « trou noir » est en train de manger une étoile !, par LANCELOT HERRISMAN. — *A*	676	50
Athérosclérose (l') est un cancer, par PERRE ROSSION. — *A*	681	82
Atlas linguistiques de la France (des), par PIERRE ROSSION. — *A*	680	74
Atome (l') ne remplacera pas tout, par R. DE LA TAILLE. — *A*	676	67
Atomes en paires sont plus faibles (les). — *E*	678	52
Atome et centrales atomiques, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	679	115
Atome continue à faire peur au Japon. — *E*	685	123
Attali Jacques *	680	91
Aubert Claude	678	45
Dr Aubert	687	52
« Auras » des organismes vivants	681	58
Aurores boréales artificielles, par J.-R. GERMAIN. — *A*	681	76
Australie et contacts audio-visuels. — *E*	678	105
Australopithèques	680	77
Autisme infantile	687	33
Autobus (l') à inertie. — *A*	683	108
Automobile : voitures les plus dangereuses, par LUC AUGIER. — *A*	676	90
Auto (crise de l') : bénéfique pour son évolution, par LUC AUGIER. — *A*	685	110
Autoradio SV 120 Schneider. — *E*	681	148
Aveugles (les) pourront devenir caissiers. — *E*	684	102
Aveugles (un radar pour). — *E*	685	143
Aveugles : un traducteur en Braille. — *E*	686	136
Aviation : grandes dates de l'épopée atlantique	686	112
Avions et bruit. — *A*	677	94
Avion à hydrogène. — *A*	678	97
Avions de l'OTAN	685	106
Avion (l') américain SR 71 *. — *E*	685	125
Avion-espion invulnérable SR-71, par DOMINIQUE WALTER. — *A*	686	108
B		
Babouins (amour, intelligence et). — *E*	677	75
Dr Bach * et hormone du thymus	679	48
Bachelier (prix d'un) : 66 000 F, par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	687	78
Backster Cleve	682	34
Bactéries (les mollicutes)	687	37
Bactérie découverte par la Nasa (nouvelle). — *E*	676	59
Bactérie du fumier, nouvelle arme anti-cancer à l'essai, par PIERRE ANDEOL. — *A*	682	54
Badin	686	113
Baguette optique. — *E*	682	110
Dr A.R. Bailey	682	38
Baldwin George	678	58
Baleines (les « suicides » des) : Un trouble de l'orientation, par ANNE CUVELIER. — *A*	686	50
Balles de révolver (les) laissent des traces sur le tapis. — *E*	684	87
Ballons du siège de Paris (centenaire des)	677	109
Banc d'essais :		
— Bicyclettes. — *A*	679	133
— Caméras. — *A*	678	116
— Films photo. — *E*	678	128
— Hi-Fi. — *A*	685	129
— Motos « vertes ». — *A*	680	129
— Objectifs photo. — *A*	676	103
— Rasoir à grille et rasoir à peigne. — *E*	686	161
— Skis (200 modèles de)	685	127
Bandes magnétiques de grande résistance. — *E*	684	130
Bannister Roger (neurologue)	676	42
Pr. Baranger	682	39
Dr Barbara	681	82
Barrages en caoutchouc. — *E*	683	116
Basolo Domenith	687	77
Bateaux en plastique thermoformé, par ALAIN RONDEAU. — *A*	676	87
Bâtiment. — *E*	679	130
Bavagnoli Carlo	687	56
Beasley et Toungouska	687	77
Beck Benjamin (zoologiste)	677	75
Becker Robert Dr : et stimulations électriques	677	28
Beech (chez) on roule au gaz naturel. — *E*	680	117
Bègues (drogue pour). — *E*	682	66
Dr Benditt Earl.	681	82
Bennets Darryl	680	119
Dr Bennett	678	29
Dr Berg Herbert	685	36
Bergson Henri	680	59
Bermudes et Açores d'origine volcanique. — *E*	684	83
Berry Adrian	686	27
Dr Bessman Samuel	682	30
Bétail futur de l'Afrique : les antilopes « agriculteurs », par PIERRE PELLERIN. — *A*	681	60
*Bettelheim B**	687	24
Bicyclette (le temps de la), par ROGER BELLONE. — *A*	679	133
Bière synthétique (sans houblon). — *E*	684	87
Dr Bigu del Blanco	677	27
Binet Léon	680	62
Biochimie (la dépression expliquée aussi par la), par JACQUELINE RENAUD. — *A*	679	56

	Nos	Pages
Biologie :		
— Les « microbes mous », par PIERRE ROSSION. — *A*	687	36
— Avant un an : la première « greffe génétique », par A. DOROZYNSKI. — *A*	686	58
— Des embryons congelés reviennent à la vie 8 mois plus tard, par PIERRE ROSSION. — *A*	685	54
— Contre les maladies héréditaires : échange standard d'enzymes, par A. DOROZYNSKI. — *A*	679	40
— L'énigme des photos de Kirlian. — *E*	678	49
— Enfin démonté, le mécanisme infernal du cancer, par PIERRE ANDEOL. — *A*	678	26
— Stop à la génétique ? par A. DOROZYNSKI. — *A*	685	35
Biologie politique	685	58
Biomagnétisme : Nous sommes tous des émetteurs-récepteurs électromagnétiques. — *A*	677	26
Bio-rythme. — *E*	685	99
Biquard et ultrasons	687	75
Blamont et système solaire	678	14
Bloc sanitaire en plastique. — *E*	678	107
Blot Claude	680	40
Bocage (le) menacé par les bulldozers, par ALAIN LEDOUX. — *A*	682	56
Dr Dietrich Bodenstein et gérontologie	680	54
« Bœufalo » (nouveau bétail). — *E*	687	77
Bogomoletz (sérum)	680	59
« Boîte noire » pour autos, par GERMAIN LELIEVRE. — *A*	676	112
Boiteux Marcel *	685	26
Bombes « A » du tiers-monde, par J.R. GERMAIN. — *A*	682	14
Bombe H	680	23
« Bombe propre »	678	59
Bombyx du mûrier	678	66
Borlaug Norman et révolution verte	686	43
Borlaug Norman	677	105
Boson	686	66
Botanique : Pour les protéger, reconnaissez les arbres, par YVES LANCEAU. — *A*	687	49
Botanique : La vie « affective » des plantes. — *A*	682	31
Dr Bouanchaud et antibiotiques	684	39
Bouchon anti-vol pour motos. — *E*	681	121
Bouées (le premier réseau français de). — *E*	685	125
Boule (on ne peut pas perdre la) et Alliboule. — *E*	685	145
Bourse aux talents. — *E*	680	119
Pr. Bove J.M. et microbes mous	687	40
Brady Joseph et comète Kohoutek	676	25
Braun (ligne 8° chez). — *E*	679	150
Brillet Charles	680	48
Brise-lames de demain... — *E*	682	111
Brizon Arnaud *	680	118
Broca Paul	678	19
Pr. Broman	682	38
Brouillard (densimètre de). — *E*	683	118
Brown Basil *	679	76
Dr Brown-Sequard Charles et gérontologie	680	59
Bruit et aviation (la guerre des décibels), par DOMINIQUE WALTER. — *A*	677	94
Pr. Bryson Reid	681	87
Buck John	676	61
Budget du programme Concorde. — *E*	676	100
Buhl David	684	51
*Dr Sobel Burton E.** ... et cœur	679	78

C

Café (la querelle du). — *E*	677	72
Pr. Caille	681	62
Caisse enregistreuse (une) à tout faire. — *E*	685	127
Calais (courses d'aéroglisseurs de)	685	110
Calculatrice de poche en kit	681	134
Calculatrice de poche NS 600. — *E*	679	150
Calculatrice de poche Hewlett-Packard 45. — *E.*	678	125
Calculatrices de poche (le guide pratique des), par ROGER BELLONE. — *A.*	677	116
Calendrier et comptabilité sexuelle. — *E*	687	76
Pr. Cambou et projet Araks	681	79
Caméras électroniques françaises et système duolight. — *E*	684	131
Caméra Polaroïd à développement instantané. — *E*	681	145
Caméras compactes, sonores magnétiques, sonores optiques, par R. BELLONE. — *A.*	678	110
Caméra Beaulieu 5008 S. — *E*	685	145
Caméra Braun-Nizo 156. — *E*	683	129
Caméras super-8 sonores. — *E*	683	129
Caméra Eumig Mini 3 Servofocus *. — *E*	682	137
Caméra Minolta 8 D 12. — *E*	676	128
Caméra Noris 6000 M	683	129
Caméra Raynox XL 303 *. — *E*	682	138
Caméra Vidéo 25. — *E*	684	129
Cameron James *	682	18
Canard domestique (comment rendre sauvage un), par JACQUES MARSAULT. — *A*	678	32
Canbra (oléagineux)	680	72
Cancer (enfin démonté, le mécanisme infernal du). — *A*	678	26
Cancer (premier test commercial de détection du). — *E*	678	50
Cancer de l'œsophage. — *E*	680	86
Cancer (un choc peut provoquer un). — *E*	680	88
Cancer : Des cellules cancéreuses envoient des messages radio. — *E*	680	88
Cancer du colon et cholestérol. — *E*	680	88
Cancer (platine contre). — *E*	681	96
Cancer : L'énigme des régressions spontanées. — *E*	683	77
Cancer et nouvelles substances anti-cancéreuses	687	75
Cancer (marijuana, agent contre). — *E*	687	75
Candu (centrale nucléaire)	682	16
Canon à rayons gamma (schéma)	678	58
Cap Horniers et nautisme. — *A*	681	108
Caractère prédispose aussi à l'infarctus, par CLAUDE MÉTIER-DI NUNZIO. — *A*	684	66
Carottes (tué par le jus de). — *E*	679	76
Carpenter Edna et comète Kohoutek	676	25
Carte du Vinland (la) est un faux. — *E*	679	76
Cartographie cérébrale	683	43
Dr Cartwright F.	683	66
Cassettes magnétiques pour machine à écrire IBM. — *E*	686	165
Caviar (faux). — *E*	682	67
Casque stéréophonique Toshiba HR 50. — *E*	681	148
Cataclysmes	683	58
Causeret J. et alimentation	677	56
Cécités incurables (vitrectomie contre). — *E*	683	78
Cellules (des) d'une femme morte bouleversent la biologie, par A. DOROZINSKI. — *A*	685	44
Cellules cancéreuses (les) envoient des messages radio. — *E.*	680	88
Cellule de lecture Ortofon SL 15 Q. — *E*	676	131
Cellules mémoires statiques ultra-compactes. — *E*	686	139
Cellulothérapie	680	60
Centenaires du Caucase	685	87
Centrale à charbon du monde (la plus grande). — *E*	687	124
Centrales atomiques, par ANNIE HUMBERT-DROZ et CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	685	26
Centrales atomiques, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	679	112
Centrale hydraulique et solution pneumatique, par ALAIN LEDOUX. — *A*	679	87
« Centrale des Bois » : Sous la Mer de Glace. — *E*	679	130
Centrales nucléaires : 1975 et la redoutable suite, par CHARLES-NOËL MARTIN	685	84
Centre Spatial de Toulouse	676	99
Céramique (nouvelle) au secours des turbines à gaz. — *E*	682	111
Céréales dans le monde (schéma)	686	44
Cerf-volant : Aile Rogallo, par MYLOS. — *A*	684	111
Cern (au) les chasseurs de partons ont débusqué leurs proies, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	680	26
Cerveau	676	42
Cerveau (les mystères de l'électricité du). — *E*	685	98
Cerveau (nouvelles cartes du), par A. DOROZYNSKI et J. RENAUD	683	42
Cerveau (la dépression expliquée par la biochimie)	679	61
Cerveau (la mémoire se cultive comme un fruit)	678	19
Cétacé (coupe de la tête d'un)	686	50
Chacach Pedro	683	80
Chaînes d'ateliers	685	101
Chaînes haute-fidélité. — *A*	685	129
Chaleur (les trucs des animaux du Sahara pour résister à la), par CLAUDE GRENOT. — *A*	679	33
Chambrin Jean et moteur à eau	687	60
Champs électriques artificiels. — *E*	676	60
Champ magnétique (les courants neutres)	686	66

	Nos	Pages
Champ magnétique terrestre	681	76
Champignon. — *E*	685	96
Chanson du monde (la plus vieille). — *E*	680	85
Charmes Claude *	685	48
Charnay Jean-Paul	685	102
Chasse : comment rendre sauvage un canard domestique, par JACQUES MARSAULT. — *A*	678	32
Chasseurs d'images (des équipements spéciaux pour les). — *E*	683	127
Chauffage plus régulier et circulateurs « Euramo 3000 ». — *E*	677	130
Chauffage solaire. — *A*	680	103
Chauffage solaire. — *I*	676	74
Chauffe-plats Ambiance. — *E*	680	147
Chaussures de ski. — *E*	680	147
Chavaillon Jean	680	77
Cheval (le) : Une race en voie de disparition ? — *E*	684	101
Chiens de race (les) dégénèrent. — *E*	685	99
Chkloski Yosif *	686	26
Chlorure de polyvinyle cancérigène. — *E*	681	97
Cholestérol et cancer du côlon. — *E*	680	88
Chomsky Noam	676	61
Chromatogramme de votre jardin (faites vous-mêmes le), par ANNE DEUTEUH. — *A*	680	124
Chromosomes (le hachisch décime les), par PIERRE ROSSION. — *A*	680	68
Ciel est-il noir la nuit ? (pourquoi le). — *A*	680	80
Cigarettes de laitue et cytrel. — *E*	683	78
Cigarettes et tabac synthétique. — *E*	680	116
Cigarette : mégot plus dangereux. — *E*	679	79
Cigarettes (nocivité des)	678	53
Cinéma instantané (bientôt le jour J du). — *E*	681	145
Cinéma parlant (le) à portée du grand public. — *E*	685	141
Cinéma sonore d'amateur. — *E*	684	129
Cireuses aspirantes. — *E*	682	139
Civilisation des mœurs	681	74
« Clarté du soleil » (le Japon veut retrouver la). — *E*	677	111
Climap (projet international d'études climatiques)	681	87
Climat (et congrès de la faim)	686	46
Climat plus froid, famine en vue, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	681	85
Climatisation solaire	680	105
« Cloning » humain	685	38
Dr Cluzan et colza	680	72
Dr Clynes Manfred et émotions	684	59
C.N.E.T. et « tic-tac »	678	102
C.N.R.S. (enquête)	685	120
Coanda Henri (effet)	683	71
Cœur artificiel. — *E*	680	87
Cœur : Un test, un appareil, un produit nouveau. — *E*	679	78
Cœur (si le) avait été à droite... — *E*	677	73
Colles dangereuses. — *E*	679	78
Collisions... scientifiques et Immanuel Velikovsky. — *E*	681	96
Colonie de l'espace	686	28
Colonne à Carousels-Visiona 1. — *E*	684	133
Mc Colough Peter *	683	116
Colza : Toutes les variétés sont dangereuses, par PIERRE ANDEOL. — *A*	680	72
Comètes (des) ont peut-être heurté la terre, par CHARLES-NOËL MARTIN. *A*	683	58
Comète de Halley	676	22
Comète d'Encke	676	28
Comète Kohoutek, par LANCELOT HERRISMAN. — *A*	676	21
Comète Kohoutek. — *E*	677	71
Comfort Alex *	680	51
Commoner Barry	683	104
Communications téléphoniques (relevé photographique des). — *E*	685	149
Compactor Amana. .. *E*	680	148
Compas magnétique (utilisation du) . — *E* ..	678	52
Concombres aiment les couleurs. — *E*	683	119
Concorde (dépassements budgétaires du programme). — *E*	676	100
Concorde : voici pourquoi les « petits comptables » ont tort, par DOMINIQUE WALTER. — *A*	684	88
Conférence mondiale de la population	684	26
Confravision ou video-conférence	681	98
Congélation (intérêt pour l'immortalité par). — *E*	679	76
Congrès de la faim (premier), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *E*	686	43
Constante (la) de Planck à l'œil nu, par R. DE LA TAILLE. — *A*	686	82
Constellation du Cygne	676	50
« Continent bleu » (les Nations se disputent le), par ALBERT FOËX. — *A*	682	69
Contraceptif pour chats et chiens. — *E*	683	79
Contraception masculine par ultrasons. — *E*	684	85
Contrariété peut tuer (la). — *E*	667	71
Dr Cooper Irving	685	96
Dr Cook William A.	679	45
Coppens Yves *	680	77
Coqs ivres (la troublante histoire des). — *E*	684	86
Mc Cormick Richard	685	97
Coton (irrigation électronique). — *E*	684	102
Coton (mangez du). — *E*	679	130
Couleurs (test Mercedes de visibilité des). — *E*	684	86
Couleuvres et vipères *, par MARIE-THÉRÈSE LANCEAU. — *A*	683	40
« Coup de foudre » (neurophysiologie du), par JACQUELINE RENAUD. — *A*	684	40
Courants neutres (les) unifient atome et électricité, par R. DE LA TAILLE. — *A* ..	686	66
Courroie en caoutchouc pour l'hélicoptère. — *E*	683	118
« Cours Tourist ». — *E*	684	131
C. parvum (bactérie du fumier) *. — *A*	682	54
Cracking et moteur à eau	687	63
Crampes (pour arrêter les). — *E*	681	149
Crawford (géologue)	683	76
Credoc et diplômes	685	119
Dr Creech John et PVC	687	67
Crise cardiaque. — *E*	684	84
Crise de l'automobile : Bénéfique pour son évolution, par LUC AUGIER. — *A*	685	110
Cristaux liquides	687	152
Croissance économique illimitée pour qui ?, par ALAIN LEDOUX. — *A*	680	91
Croissance économique	677	82
Croissance japonaise. — *E*	682	107
Cubes pour maisons préfabriquées. — *E*	680	119C
Culture : mais qu'est-ce donc qu'une personne instruite ?	686	105
Cumulo-nimbus *	677	24
Cybernétique : Echecs (pourquoi l'ordinateur ne sera pas toujours battu), par ALAIN LEDOUX. — *A*	681	44
Cyclade (réseau)	682	100
Cygnus X-1	676	50
Cytomégalie. — *E*	681	95
Cytosine	678	28

D

	Nos	Pages
Pr. Damadian Raymond	680	88
Lt-Colonel Daniel *	686	114
Datura ou Koubédiara (gare au). — *E*	687	75
Dauzat Albert	680	74
Davies D.M.	676	59
Davos (réunion de)	685	35
Dawkins Richard	678	19
D.D.T. (pesticide)	679	97
Dean Douglas	681	56
Déchets radioactifs : Une question de vie ou de mort, par GÉRALD MESSADIE. — *A* ..	681	30
Déchets radioactifs	685	26
Déchets radioactifs	680	24
Déchets urbains (valeur calorifique)	678	78
Décibels (la guerre des), par DOMINIQUE WALTER. — *A*	677	94
Pr. Decker Wayne	681	89
Défense nationale	685	104
Démographie : Bientôt nous serons 6 milliards, par MICHÈLE KAHINA. — *A*	684	24
Dents (l'aspirine conserverait les). — *E*	681	96
Dentifrice Perline au lait. — *E*	677	131
Dr De Harven Etienne * et globules blancs	676	54
Delauze Henri	676	38
Delcroix Gilbert	679	53
Delgado José	685	96
Démographie : Des oiseaux et des hommes. — *E*	686	104
Densimètre de brouillard. — *E*	683	118
Déodorants (interdiction des). — *E*	685	99
Dépression nerveuse (la) expliquée (aussi) par la biochimie, par JAQUELINE RENAUD. — *A*	679	56
Dérive des continents	685	70
Dérive des continents	684	69
Dermopuncture (la) en 40 points pour remplacer l'acupuncture, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	676	30

	Nos	Pages
Déserts	679	36
Designers en colère (le manifeste de). — *E*	679	127
Détecteur de niveau pour liquides, pour aveugles. — *E*	683	116
Détention	685	46
Développement instantané. — *E*	684	132
Diabète (des hormones nouvelles pour soigner le), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	682	27
Diamants du ciel, horloges cosmiques ?. — *E*	685	97
Pr. Diamond	686	104
Dictionnaires	686	155
Diffraction	687	45
Digestion anaérobie	678	78
Diplômes scientifiquement calculés (taux de rendement des)	687	78
Diplômes scientifiquement calculés (taux de rendement des), par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	685	119
Dirac (physicien)	684	84
Dirigeable en quête de son avenir (le). — *E*	677	109
Dirigeable (nos lecteurs en). — *E*	680	118
Discofone 100 et 380	685	149
Dissuasion et armements	680	113
D.M.S.O. (diméthyl-sulfoxyde). — *E*	679	77
Documentation par ordinateurs	686	134
Domes au Pôle Sud. — *E*	682	63
Doping légal au sang. — *E*	678	53
Dougherty Dr	679	77
Dreschhoff Dr	681	33
Drogue : Gare au datura. — *E*	687	75
Drogues du cerveau : Les lycéens sont de grands consommateurs, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	684	72
Drogue : Le hachisch décime les chromosomes, par PIERRE ROSSION. — *A*	680	68
Drogués du monde animal. — *E*	682	67
Dual 701 (platine). — *E*	679	149
Ducellier et gaz de fumier	680	101
Dunbar Flanders	684	66
Duret et chauffage solaire	676	74
Dyson Freeman J. *	686	26

E

Eau adoucie mauvaise pour le cœur. — *E*	687	76
Eau (gérer l') par l'informatique. — *A*	683	92
Eau douce (capter l') en mer. — *A*	680	98
Eau de pluie. — *E*	682	108
« Eau légère » pour les feux d'hydrocarbures. — *E*	678	106
Echecs, par ALAIN LEDOUX		
(1) : L'attaque contre le roi au centre	682	124
(2) : La sortie prématurée de la dame	683	132
(3) : Le contrôle du centre	684	145
(4) : Le championnat du monde des ordinateurs	685	135
(5) : L'avance de développement	686	172
Echecs : Pourquoi l'ordinateur ne sera pas toujours battu. — *A*	681	44
Echelle thermodynamique	680	83
Echolocation des baleines	686	50
Eclair	677	23
Ecole de plongée (la première), par JEAN-ALBERT FOËX. — *A*	685	115
Ecologie : La survie des espèces, c'est l'affaire... des mathématiciens !, par ALAIN LEDOUX. — *A*	686	78
Ecologie : Le bocage menacé par les bulldozers, par ALAIN LEDOUX. — *A*	682	60
Economie :		
— L'inflation, mal nécessaire des économies modernes ?, par JEAN RIVOIRE. — *A*	677	86
— Le rendement de l'éducation en France, par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	685	120
— Une « grande crise » économique ? surtout psychologique, par ALAIN MORICE. — *A*	686	38
Ecorces d'arbres *, par YVES LANCEAU. — *A*	687	49
Ecran flottant (seaboom) contre marée noire. — *E*	683	119
Education en France (le rendement de l'), par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	685	119
Effet corona	681	59
Ehricke Krafft A.	686	26
Eicher Jean-Claude	687	78
Ekofisk (gisement de pétrole en Mer du Nord)	685	93
Elastase (enzyme)	681	83
Electricité (deux petits lacs et une chambre à air pour stocker l'énergie), par ALAIN LEDOUX. — *A*	679	86
Electricité (l') atmosphérique et la foudre, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	677	22
Electrolyse (et moteur à eau)	687	63
Electrolyse (la révolution de l'hydrogène)	678	87
Electrophone stéréophonique Schneider AGE 31. — *E*	682	138
Electromagnétiques (radiations)	677	26
Electronique : calculatrices de poche, par ROGER BELLONE. — *A*	677	116
Dr Elek S.D.	681	95
Elias Norbert	686	105
Elias Norbert	681	74
Embryons surgelés : De la théorie à la réalité, par PIERRE ROSSION. — *A*	685	54
Embryothérapie	680	62
Emetteurs-récepteurs électromagnétiques (nous sommes tous des), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	677	26
Emotions (identification des)	684	58
Emotion (physiologie de l')	684	46
Emphysème	686	54
Enceintes hi-fi de grande puissance. — *E*	681	147
Encyclopédies (le panorama complet des), par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	686	154
Energie (à quoi elle sert l'). — *E*	686	137
Energie (le prix de l'alimentation en), par R. DE LA TAILLE. — *A*	682	82
Energie (les calculateurs contre la crise de l'). — *E*	682	108
Energie éolienne. — *E*	685	127
Energie : La fin du gaspillage, l'atome ne remplacera pas tout le pétrole, par R. DE LA TAILLE. — *A*	676	67
Energie atomique	685	27
Energie du Gulf-Stream ? (domestiquer l'). — *E*	676	98
Energie électromagnétique matérielle et gravitionnelle	677	18
Energie : 210 m³ de méthane par tonne d'ordures, par ALAIN LEDOUX. — *A*	678	78
Energie et matières premières	677	78
Energie de remplacement : La révolution de l'hydrogène, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	678	85
Energie : Gaz de paille, par JACQUES DESOUTTER. — *A*	680	100
Energie : Les mines ne fourniront pas à temps l'uranium, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	682	18
Energie nucléaire	679	115
Energie : La fission nucléaire, par HANNES ALFVEN. — *A*	680	18
Energie nucléaire : Déchets radioactifs. — *A*	681	30
Energie : Premiers essais français de fusion par laser, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	684	16
Energie : Un nouveau moyen de chauffage : le vent. — *E*	684	103
Energie : Sur quoi la France va-t-elle se brancher en 1975 ?, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	685	84
Energie trop bon marché	686	39
Energie solaire grâce aux panneaux souples. — *A*	678	70
Energie solaire : Déjà 6 maisons solaires en France. — *A*	680	103
Energie solaire : Piles solaires, par J.-R. GERMAIN. — *A*	683	104
Energie solaire : Chauffage, de M. DURET. — *I*	676	74
Energie (le vide est une forme d'). — *A*	677	15
Enfants fous (l'énigme des), par JACQUELINE RENAUD. — *A*	687	24
Enfants qui mouillent leur lit (attention aux) — *E*	686	107
Enfant de 1974 (un) passera 5 ans de sa vie devant son poste de télévision, par A. DOROZYNSKI	685	112
Engels	685	58
Engineering enzymatique	679	40
Engineering génétique. — *A*	686	59
Engineering génétique. — *A*	685	35
Engineering génétique	679	40
Enquête Science et Vie : Le lecteur de Science et Vie est-il le plus intelligent ?	676	119
Enseignement : Prix d'un bachelier : 66 000 F, FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	687	78
Enseignement : Les études sont-elles rentables ?, par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	685	119
Entropie	683	31
Environnement dès l'école en RFA. — *E*	685	124

	Nos	Pages
Enzymes (greffe d') contre les maladies héréditaires, par A. DOROZYNSKI. — *A*	679	40
Eolienne (énergie). — *E*	685	127
Eperlan (un) de 60 millions d'années. — *E*	685	95
Epizootie et fièvre aphteuse	680	107
Epreuves en couleurs (l'amateur peut tirer lui-même des), — *E*	680	146
Erasme et humanisme	681	75
E.R.E.P. (Earth Resources Experimental Package)	676	46
Esca 4 (plus d'alliages secrets pour), par R. DE LA TAILLE. — *A*	686	70
Escherichia coli (bactérie intestinale)	686	58
Espace : aurores créées par l'homme, par J.-R. GERMAIN. — *A*	681	76
Espace (station de l')	686	30
Espèces (la survie des) c'est l'affaire... des mathématiciens !, par ALAIN LEDOUX. — *A*	686	78
Esro : L'Europe à la conquête de l'espace, par J.-R. GERMAIN. — *A*	679	88
Essence ordinaire (l') ne mène pas à Ibyssa. — *E*	680	119
Essence ordinaire (l') peut parfois remplacer le super, par R. DE LA TAILLE. — *A*	679	140
Essence (une société rurale, électronisée pour économiser l'). — *E*	682	62
Essoreuse électrique autonome. — *E*	686	165
Etiquette (une) à tout faire. — *E*	686	137
Etna : Cette éruption a été prévue, au jour près... il y a 2 ans, par ROGER BELLONE et MAURICE KRAFFT. — *A*	680	40
Etoiles (l'humanité condamnée à coloniser les). — *E*	686	26
Etoile (naissance et mort d'une)	684	57
Etoile (une) du « Cygne » dévorée par un trou noir, par LANCELOT HERRISMAN. — *A*	676	50
Etoiles (les tremblements d'). — *A*	685	39
Etudes : Rendement de l'éducation en France, par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	685	119
« Euramo 3000 » (circulateurs)	677	130
Eurco (l'). — *E*	678	108
Eurofour (salon international des fours et équipements thermiques industriels). — *E*	685	125
Euthanasie. — *E*	685	97
Evacuation sanitaire : L'hélicoptère plus sûr l'ambulance. — *E*	681	124
Dr Evans Christopher *	684	100
Evolution (l') de l'homme est en train de s'inverser, par A. DOROZYNSKI. — *A*	686	60
E.V.Z. — *E*	676	100
Pr. Eychart *	685	89
Extraction liquide (de beaux jours pour l'). — *E*	684	101

F

Facteurs sanguins	685	84
Pr. Fahim M.S. et contraception masculine	684	85
Faim (premier congrès de la), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	686	43
« Famille symétrique » pour les PDG (pas de). — *E*	681	123
Famine	681	85
Famous (opération)	677	43
Famous 74 : Un « Apollo » sous-marin franco-américain, par GILBERT DASSONVILLE. — *A*	685	68
Faraday, Michel * et magnétohydrodynamique	685	62
Femmes (les) qui fanent les fleurs. — *E*	684	85
Femme (la) qui entendait l'inaudible. — *E*	676	59
Fer à vapeur spray Peugeot. — *E*	681	149
Ferme (une) pour « veaux de mer » en Guyanne, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	680	46
Festival du son 74. — *E*	680	148
« Feu bactérien ». — *A*	678	64
Feux d'hydrocarbures (eau légère pour les). — *E*	678	106
Fichier national des individus : Safari	682	103
Fièvre aphteuse : Elle a commencé chez les porcs, par PIERRE PELLERIN. — *A*	680	106
Films en couleurs universels Ektachrome G. — *E*	685	146
Film couleur super 8 Agfachrome super 8. — *E*	682	137
Films photo (banc d'essai). — *E*	678	128
Films (pour collectionneurs de). — *E*	678	129
« Fin du monde » : Le choc des mondes s'est sans doute déjà produit, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	683	58
Fine Reuben et échecs	681	44
Fischer Bobby et échecs	681	45
Fission	679	124
Fission nucléaire (la), par HANNES ALFVEN. *A*	680	18
Fission (réflexions sur la)	685	26
Fix-tromp (système de levage)	683	73
Flashes électroniques (statistiques en Allemagne). — *E*	679	150
Flashes variant Regula. — *E*	678	129
Flétan ou « Halibut » (poisson)	677	70
Fleurs (les femmes qui fanent les). — *E*	684	85
Flotteurs pour arrêter les explosions. — *E*	684	99
Fluorescence X pour améliorer le rendement de l'extraction des minerais. — *E*	685	125
Foie (le) des Français, par PIERRE ANDEOL. — *A*	677	30
Folie. — *A*	687	25
« Folio » (tableaux noirs à la carte). — *E*	682	135
Fondation Louis-de-Broglie	676	102
Fonds sous-marins (exploitation des)	682	73
Fondue ITT Nova (ensemble à). — *E*	678	127
Forages marins (nombre de). — *E*	678	52
Fortier-Bernoville	686	97
Forties (gisement de pétrole en Mer du Nord)	685	93
Foudre (l'électricité atmosphérique et la), par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	677	22
Fours (une industrie mal connue : les). — *E*	685	125
Four solaire	678	109
Fourchette (la) a changé le psychisme, par GÉRALD MESSADIE. — *A*	681	74
Fourmis magnans (aveugles et féroces, mais utiles, les), par JACQUES MARSAULT. — *A*	687	54
Fous (l'énigme des enfants), par JACQUELINE RENAUD. — *A*	687	24
Dr Fox (l'étrange conférence du). — *E*	681	96
Fraises à l'hectare ! (4 000 tonnes de), par NICOLAS CAYLA. — *A*	678	60
Français (le) et patois	680	74
« France » (le désarmement du), prévu par Science et Vie il y a 18 ans !, par DOMINIQUE WALTER. — *A*	686	126
Fréquences radioélectriques	681	101
Fromages, par J.-P. SERGENT. — *A*	683	93
Fruits programmés (des). — *E*	685	124
Fujishima Akira et photosynthèse	678	94
Fumée industrielle (particule de) *. — *E*	684	83
Fumeurs (grands) de moins de 10 ans. — *E*	678	53
Fumier (bactérie du) : Nouvelle arme anti-cancer à l'essai, par PIERRE ANDEOL. — *A*	682	54
Fusion par laser (les premiers essais français de), par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	684	16
Fusion thermonucléaire (la) pourra être domptée avant 1980, par J.-R. GERMAIN. — *A*	680	22
Fusion thermonucléaire contrôlée	679	124

G

Gall (phrénologie de)	683	42
Galley Robert et Ovni	679	68
Garboua Louis Levy	685	120
Gasnier Raoul * et fraises	678	60
Gauche et droite	677	73
Gaz naturel (chez Beech on roule au). — *E*	680	117
Gaz de fumier. — *A*	680	100
Gazon (la France importe son). — *E*	681	125
Gelée (un avertisseur de). — *E*	685	124
Geller Uri * et télépathie	681	52
Geller Uri * et télépathie	677	73
Gell-Mann	680	36
Générateur U-25 (caractéristiques du)	685	66
Génétique ? (stop à la), par A. DOROZYNSKI. — *A*	685	35
Génies de 4 ans ? Tout à fait normal ! — *E*	682	66
« Géole » (système)	679	93
Geophysique : Le « choc des mondes » s'est sans doute déjà produit, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	683	58
Geothermie	685	92
Geothermie	680	24
Geothermie	676	80
Geraci et suicides de baleines	686	50
Dr Gerber Alex	683	83
Gergovie (un homme seul a redécouvert)	685	89
Gérontologie : On peut vieillir déjà plus tard, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	680	50
Gerovital H3	680	60
Gestion : les « facheux » de l'entreprise moderne. — *E*	685	126
Gey George O.	685	44
Gillet Hubert	681	60

	Nos	Pages
Gillieron Jules	680	74
Pr. Gilman Donald	681	86
Ginseng	680	62
Girardet R.	685	103
Glace sèche sur Mars ? (de la). — *E*	686	104
Globules blancs * (premiers portraits de), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	676	52
Godo	687	48
Godwill Ursula (zoologiste)	676	56
Gogey René	682	44
Dr Goldhaber Paul	681	96
Dr Goldmark Peter	682	64
Dr Goldstein R. et système solaire	678	14
Pr. Goldstein Avram et hachisch	680	70
Goldstein Dora (biologiste)	676	60
Gondwana (le) était peut-être plus grand qu'on n'a cru. — *E*	683	76
Gott (astronome)	683	62
Gousset M. et alimentation	677	62
Graffitis (pour faire disparaître les). — *E*	686	138
Grandmougin Jean-Jacques	681	134
Graser (le) (inquiétante invention URSS-USA), par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	678	58
Graves Ernest et fusion thermonucléaire	680	22
Gravitation (forces de)	677	20
Gravité (la) s'affaiblirait. — *E*	684	84
Greffe d'enzymes contre les maladies héréditaires, par A. DOROZYNSKI. — *A*	679	40
Greffe génétique (avant un an, la première), par A. DOROZYNSKI. — *A*	686	58
Greffes (un film en 5 secondes explique le rejet des). — *A*	679	45
Greffes et immunologie. — *I*	676	55
Greffons (un appareil pour transporter et conserver les). — *E*	684	103
Dr Gregoriadis Gergory	679	40
Griffon (sous-marin océanographique)	677	46
Grossesse (diagnostic). — *E*	683	78
Grue du Canada (extinction de la)	686	78
Grundig fait peau neuve en 1974. — *E*	681	148
Guérisseurs	681	52
Guides d'ondes. — *A*	681	98
Guillaume Marc *	680	91
Guillemin et matières premières	677	78
Guillemin Roger *	682	27
Gulf Stream ? (domestiquer l'énergie du). — *E*	676	98

H

Hachisch décime les chromosomes, par PIERRE ROSSION. — *A*	680	68
Haldon (drogue pour bègues). — *E*	682	66
Pr. Halpern * et bactérie du fumier	682	54
Pr. Hamid Azim Abdul	684	62
Pr. Hardy et détecteur d'Ovni	679	66
Dr Hardy William	676	63
Harris Marvin	684	80
Pr. Harrison	680	81
Hasard (le) pur n'existe pas, par ANNIE-HUMBERT-DROZ et RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	683	26
Hayflick Léonard *	680	50
HDE - 226868	676	50
« Hela » (cellules)	685	44
Hélicoptère (courroie en caoutchouc pour l'). — *E*	683	118
Hélicoptère plus sûr que l'ambulance. — *E*	681	124
Héliport hospitalier. — *E*	681	124
Helium liquide	686	83
Hémotypologie	685	84
Hépatiques	677	31
Hépatite infectieuse	677	72
Hermès (réseau numérique)	681	107
Heurtier et prototype d'un projecteur super 8. — *E*	677	129
Heuts	687	76
Hi-Fi :		
— Cellule de lecture Ortofon SL 15 Q. — *E*	676	131
— Comment s'équiper raisonnablement, par ROGER BELLONE. — *A*	685	129
— Nouveaux modèles compacts. — *E*	677	132
— Platine et mini-tuner quadriphoniques. — *E*	676	130
Dr Hirst	682	82
Histoire (une maladie peut changer l'), par GÉRARD MESSADIE. — *A*	683	66
Hockey de table sur coussin d'air. — *E*	677	111
Hodgkin (maladie de)	677	72
Dr Holmes Thomas	680	63
Holographie acoustique	687	48
Dr Holt	681	50
Homme (l'évolution de l') est en train de s'inverser, par A. DOROZYNSKI. — *A*	686	60
Homme de l'Equateur (l'énigme de l'). — *E*	676	59
Homosexualité : Rayée de la liste des désordres mentaux et sexuels. — *E*	681	95
Honda Kenichi et photosynthèse	678	94
Dr Honorton Charles et télépathie	681	56
Dr Hopper David et climat	681	87
Horaires souples : Le système gagne du terrain. — *E*	679	131
Hormone du Thymus	679	48
Hounsfield Godfrey	676	42
Hovercrafts d'amateurs (le problème des), par DOMINIQUE WALTER. — *A*	685	109
Humanité (l') condamnée à coloniser les étoiles, par J.-R. GERMAIN. — *A*	686	26
Humeur	679	58
Humiditest Relax Jardin et arrosage automatique des plantes. — *E*	680	147
Dr Hurtado Rodrigo	686	105
Hydrogazéification	678	78
Hydrogène (comment l'extraire de l'eau)	687	63
Hydrogène (la révolution de l'), par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	678	85
Hydrures * (ces merveilleuses éponges)	678	91
Hy-Hy (avion à hydrogène)	678	100
Hynek Allen Dr	686	104
Hyperactivité et fluorescence. — *E*	682	65
Hypertension (l') tue	680	64
Hypophyse (schéma)	682	29
Hypothalamus	679	57
Hystérie : Il existe bien des hommes hystériques. — *E*	683	77
Hystérie de masse présente au XXe siècle. — *E*	677	74

I

Icophone (synthétiseur à canaux)	676	84
Ile de l'espace	686	31
Illiac IV (ordinateur) et réseau Arpanet	682	104
Illich Ivan	682	65
Pr. Imbrie John	681	87
Imprinting (ou impression)	684	43
Inaudible (la femme qui entendait l'). — *E*	676	59
Incarcération	685	48
Incinération	686	119
Inde et bombe « A »	682	15
Indice de superstition. — *E*	686	135
Infarctus (le caractère prédispose aussi à l'), CL. METIER-DI NUNZIO. — *A*	684	66
Infarctus : Du nouveau. — *E*	684	86
Inflation, mal nécessaire des économies modernes ?, par JEAN RIVOIRE. — *A*	677	86
Informatique :		
— Aujourd'hui, l'ordinateur donne de la voix !, par F. HARROIS-MONIN. — *A*	676	81
— En Belgique un ordinateur gère les voies fluviales. — *E*	676	101
— « Sylvie » vous dit où vous implanter. — *E*	677	112
— Appelé par téléphone, l'ordinateur vous répond sur votre TV, par F. HARROIS MONIN. — *E*	678	106
— L'ordinateur personnalise les offres et réduit le taux d'erreur. — *E*	678	106
— Quand l'ordinateur remplace l'horloge pointeuse. — *E*	679	128
— (gérer l'eau par l') : Exemple marocain, par J.-C. REMAURY. — *A*	683	90
— La coalition des ordinateurs, par F. HARROIS-MONIN. — *A*	682	100
— Patient électronique pour étudiants en médecine. — *E*	683	118
— (apports et conquêtes de l'). — *E*	683	115
— Un ordinateur pense par association d'idées. — *E*	686	139
— L'expérience Volvo : la fin des cadences infernales, par J.-R. GERMAIN. — *A*	685	101
— Contre le déluge de l'information scientifique, il n'y a que l'ordinateur, par F. HARROIS-MONIN. — *A*	686	128
Infection : Trois données exceptionnelles. — *E*	677	72
Inflation, mal nécessaire des économies modernes ?, par JEAN RIVOIRE. — *A*	677	86
Infrarouge et archéologie. — *A*	682	44
Dr Ingvar David H.	683	42
Innovations (vraies et fausses). — *E*	685	124
Insectes (une société pour la protection des). — *E*	686	106
Insomnie par troubles respiratoires. — *E*	676	62

	Nos	Pages
Institut Pasteur : Un nouveau vaccin contre le tétanos. — *E*	678	50
Institut Chaim Weizmann (ce qu'est l'). — *E*	680	86
Intelligence de l'homme (évolution de l')	686	62
Intelligence (l') est venue à l'homme voici 3 millions d'années, par PIERRE ANDEOL. — *A*	680	77
Intelligence	678	20
Invasion japonaise (l') : Technologie, silencieuse, redoutable, par JACQUES ANGOULT. — *A*	684	92
Inventions (bientôt, la fin des), par R. DE LA TAILLE. — *A*	679	22
Invisible (l') en couleurs, par R. DE LA TAILLE. — *A*	681	65
Ions positifs (l'effet négatif des), par PIERRE ROSSION. — *A*	683	60
IREDU (Institut de Recherche sur l'Economie de l'Education)	687	78
Iridologie : œil, miroir du corps, par CL. METIER-DI NUNZIO. — *A*	686	96
Isman et gaz de fumier	680	101
I.S.R. (anneaux de collision ou de stockage)	680	28
I.T.T. Schaub Lorenz RC 1000. — *E*	684	130

J

	Nos	Pages
Jalousie masculine, cause d'obésité féminine. *E*	687	74
Japon (le) veut retrouver la « clarté du soleil ». — *E*	677	111
Japon (le) et contrôle des produits toxiques	678	109
Japon 1974 : — d'énergie + de pollution = une crise formidable, par JACQUES ANGOUT. — *A*	679	107
Japon (croissance économique du). — *E*	682	107
Japon : L'invasion japonaise : technologique, silencieuse, redoutable. — *A*	684	92
Japon : La croissance ou le bonheur. — *E*	685	124
Jardin (faites vous-même le chromatogramme de votre). — *A*	680	124
Jardinières Eternit pour humidification permanente des plantes. — *E*	682	139
Jauge antivol sans clef. — *E*	681	121
Jeu Odyssée avec téléviseur. — *E*	676	127
Jeu : Le « Kriegspiel », par P. BERLOQUIN. — *A*	678	34
Jeu : Echecs : pourquoi l'ordinateur ne sera pas toujours battu, par ALAIN LEDOUX. — *A*	681	44
Jeux et Paradoxes, par BERLOQUIN :		
— Automorpion (les nouveaux records de l'). — *A*	686	148
— Cavaliers à caser. — *A*	677	124
— Cavalier (le) ne part plus en croisade. — *A*	684	122
— Logophiles, comptez vos points. — *A*	676	114
— Magi et toro-magie. — *A*	685	136
— Messages à mettre sous clef ! (encore des). — *A*	678	122
— Morpion solitaire (les records à battre du). — *A*	679	144
— Morpion solitaire, 160 alignements à battre. — *A*	681	138
— Octogones magiques (les étranges spirales des). — *A*	680	122
— Pentominos (les) victimes de la pollution géométrique. — *A*	685	138
— Problèmes (des) et leurs pollutions. — *A*	683	138
— Tangrammes, des « casse-tête » encore plus chinois. — *A*	682	122
Johnson Clarence *	686	110
Joséphinite (roche du noyau terrestre). — *E*	681	94
Journal sans papier et revue sur microfiche. — *E*	683	117
Jupiter : Pionnier 10 a été voir sur place, par R. DE LA TAILLE. — *A*	677	49

K

	Nos	Pages
Kaiser Joseph	682	120
Dr O'Kalloway *	680	55
Kardachev Nikolai *	686	26
Dr Keast et tabac	681	50
Pr. Kellogg et baleines	686	50
Kénaf (pulpe de) : Papier de demain. — *E*	684	84
Kervran Louis	682	39
Pr. Khorana et engineering génétique	686	58
Kirlian (le mystère des photos de)	681	57
Kirlian Valentina	678	49
Kit 74 ou le prêt à monter, par LUC FELLOT. — *A*	681	134
Klemperer William	684	51
Kodak se lance aussi dans le développement instantané. — *E*	684	132
Kohoutek Lubos * et comète	677	71
Kohoutek Lubos * et comète	676	22
Kop et calendrier sexuel	687	76
Kovach Joseph *	684	86
Kowarski Lew et centrales atomiques	679	114
Kriegspiel (jeu stratégique), par BERLOQUIN. — *A*	678	34
Pr. George J. Kukla et climat de la terre	681	87

L

	Nos	Pages
Laguna Andrès	684	81
Lait (enquête alimentation), par J.-P. SERGENT. — *A*	681	111
Lamantins ou « veaux de mer ». — *A*	680	47
Lampes halogènes à miroir. — *E*	678	126
Lana (chimpanzé). — *E*	683	77
« Lance-flamme » (mini) pour feux de bois. — *E*	682	139
Lane (les decendants posthumes d'Helen), par A. DOROZYNSKI. — *A*	685	44
Langage : Des atlas linguistiques de la France, par PIERRE ROSSION. — *A*	680	74
Langage perruche (une américaine a déchiffré le), par PIERRE ROSSION. — *A*	677	37
Langouste (mécanismes nerveux de la), par CL. METIER-DI NUNZIO. — *A*	682	40
Laser à rayons gamma (schéma). — *A*	678	58
Laser (les premiers essais français de fusion par), par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	684	16
Latrille J. et mollicutes	687	41
Lattes Robert * et matières premières	677	83
Pr. Latychev et magnétohydrodynamique	685	63
Dr Alexander Leaf	680	58
Lecteur optique (un) de caractère portable. — *E*	682	110
Légumes (enquête alimentation), par J.-P. SERGENT. — *A*	678	37
Légumes et fruits (les résidus de pesticides), par J.-P. SERGENT. — *A*	679	96
Lenoir René (inspecteur des finances)	680	91
Le Pichon Xavier et opération Famous	685	77
Lequeux James	684	50
Leucémie chez les chats. — *E*	676	63
Leverrier et comète	676	26
Dr Levy Nelson et engineering génétique	679	41
Lewis W.A. et théorie de la croissance économique	680	92
Liberté (privation de)	685	48
Light Water. — *E*	678	106
Limeil (centre militaire français de)	684	18
Linguistique. — *E*	683	77
Linguistique (orages sur la). — *E*	676	61
Dr Lipowsky Robert et iridologie	686	98
Liquides (nouveau détecteur de niveau pour aveugles). — *E*	683	116
Littérature scientifique, par F. HARROIS-MONIN. — *A*	686	128
Livres du mois :		
— Acupuncture et l'Occident	685	143
— Anticapitalisme (l')	685	143
— Avions militaires du monde (les)	685	141
— Berkeley : cours de physique	681	143
— Bonheur (le) en plus	680	127
— Bordas encyclopédie	685	143
— Campagne française (histoire de la)	683	133
— Cerveau s'informe (comment mon)	685	143
— Chair (la) des Dieux	686	151
— Chimie (comprendre la)	680	126
— Chine (de la)	684	128
— Consultation (la)	683	134
— Convivialité (la)	676	116
— Désir et conduite	686	150
— Eau potable pour demain ? (plus d')	686	150
— Echec et math	676	117
— Ecologie appliquée (éléments d')	682	125
— Ecriture (pour une théorie de l')	681	143
— Electricité et magnétisme	676	118
— Eloge de la défaite	680	126
— Encyclopédie scientifique et technique	679	142
— Energie (l') et le désarroi post-industriel	681	142
— Enfant (les troubles du comportement de l')	679	141
— Espace (la grande encyclopédie de l')	677	126
— Extra-terrestres (à la recherche des)	679	143
— Féminisme et révolution	677	124
— Feu nucléaire (le)	676	117

	Nos	Pages
Livres du mois (suite) :		
— Folie colonisée (la)	685	138
— Folie (la politique de la)	678	119
— Fortifications françaises (2 000 ans de)	678	120
— Françaises (les) au travail	677	127
— France (la) de la préhistoire	677	128
— Futur (le bluff du)	685	141
— Hérédité (l')	684	127
— Homme de Néanderthal est toujours vivant	682	127
— Isotopes (la séparation des)	683	133
— Langage (le)	683	135
— Langage efficace	678	118
— Lune (neuf chaînes pour la)	679	142
— Marine (l'aventure de la)	677	126
— Matière (le roman de la)	685	138
— Mémoire (la)	684	126
— Mensonges (un panier de)	685	139
— Mer (croisade pour la)	678	119
— Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique	684	127
— Nombre (le), langage de la science	681	141
— Pensée critique (la)	684	126
— Pétrole (le) dans la stratégie mondiale	682	126
— Planète inconnue (la)	685	143
— Police scientifique (ABC de la)	682	126
— Préhistoire (encyclopédie de la)	685	143
— Racisme (le) devant la science	679	141
— Sexualité (la) d'aujourd'hui	683	134
— Soucoupes volantes (mystérieuses)	686	151
— Soucoupes volantes (la nouvelle vague des)	686	151
— Tuberculose (la), une victoire thérapeutique, oui, mais	681	143
— Vacances (libérer les)	676	118
— Vélo (vive le)	686	152
— Vie (la) après la mort	678	120
— Vie privée (la fin de la)	685	142
— Vie (repenser la)	682	125
— Vrai ou faux (tableaux de maître)	685	143
Loi de Carnot	685	88
Louis de Broglie * : La physique vieillit plus vite que les hommes, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	676	17
Lucas et ultrasons	687	45
Lucioles (orchestres de). — *E*	676	60
Dr Ludwig Frédéric	680	54
Lumière fluorescente. — *E*	678	51
Lumière (nouvelles découvertes sur les effets de la)	679	77
Lundi et maladies respiratoires. — *E*	679	78
Lycéens (les) et la drogue, par A. DOROZYNSKI. — *A*	684	72
Lymphocytes ou globules blancs (premières photos de). — *A*	676	52
Lymphome de Burkitt (tumeur de la face)	677	72
Lyssenko Trofim * et agriculture URSS	685	58

M

Dr Mc Cay Clive et gérontologie	680	54
Mc Connel James	687	74
Machine à broyer les ordures. — *E*	680	148
Machines à coudre automatiques. — *E*	678	26
Machines à dicter. — *E*	685	147
Machine à écrire (la) a désormais une mémoire, par ROGER BELLONE. — *A*	684	117
Machine à écrire IBM (cassettes magnétiques pour). — *E*	686	165
Macrotremblements	685	42
Magnans (fourmis), par J. MARSAULT. — *A*	687	56
Magnétohydrodynamique : Succès soviétique et unique, par MYLOS. — *A*	685	62
Magnétométéorologie	681	92
Magnétophone à cassettes. — *E*	679	149
Magnétophones à cassettes : Un parent pauvre. *E*	683	130
Magnétophone à mémoire. — *E*	684	132
Magnétophone à micro incorporé Schaub-Lorenz. — *E*	678	127
Magnétophone (Hitachi TSC-8800). — *E*	678	128
Magnétophone Uher 210 Stéréo. — *E*	677	133
Magnétophone miniature Murac Micromatic SM418. — *E*	679	150
Magnétophone pour « fondus-enchaînés ». — *E*	685	144
Magnétosphère	677	53
Magnétosphère	681	78
Magor Diane (biologiste)	680	46
Maison arbre *. — *E*	681	123
Maisons solaires, par ALAIN LEDOUX. — *A*	680	103
Maison tout en ordures (une)	686	122
Maladies héréditaires (contre les) : Echange standard d'enzymes, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	679	40
Maladies (le « Mdau » pour dépister automatiquement les). — *E*	685	122
Maladie (une) peut changer l'histoire, par GÉRALD MESSADIE. — *A*	683	66
Maladies pulmonaires (les) reviennent, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	686	54
Maladies respiratoires et lundi. — *E*	679	78
Maladies vénériennes méconnues. — *E*	685	98
Malthus	686	78
Maltoni Cesare Pr.	687	67
Mannequins d'étude. — *E*	681	93
Maquette d'une ville	683	112
Marée noire (écran flottant contre) ou sea-boom	683	119
Mâri (Syrie), par JEAN VIDAL	679	51
Marijuana, agent contre cancer. — *E*	687	75
Mariner 10 et Vénus et Mercure, par R. DE LA TAILLE. — *A*	681	38
Mariner 10 (sonde spatiale)	678	11
Mark I (procédé)	678	87
Marketing (du) à la mercatique. — *E*	685	125
Maroc (un ordinateur pour l'irrigation du). par J.-C. REMAURY. — *A*	683	88
Mars	678	11
Mars ? (de la glace sèche sur). — *E*	686	104
Mars 7 (sonde spatiale)	678	11
Marseille (port * autonome de). — *E*	676	101
Martell Edward E. et tabac radioactif	683	50
Matière grise (industries de). — *E*	679	130
Matières plastiques : Le PVC serait cancérigène, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	687	66
Matières premières : Les pénuries de l'an 2000 et leurs solutions, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	677	76
Dr Matsumoto Teruo	676	30
Mawdesley-Thomas Lionel et maladies du poisson	677	63
Maxwell (théorie électromagnétique de)	677	18
Mayr Ernst	686	60
Mdau * pour dépister automatiquement les maladies. — *E*	685	122
Dr Mead	686	50
Mécanique ondulatoire quantique	676	18
Mécanique ondulatoire quantique	677	16
Mécanique quantique	686	82
Médecins aux pieds nus pour pays pauvres, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	683	80
Médecin robot. — *E*	684	100
Médecine (la) est devenue dangereuse pour la santé. — *E*	682	65
Médecine : Pour remplacer l'acupuncture aux 800 points : la dermopuncture en 40 points, par ALEXANDRE DOROZYNSKI, — *A*	676	30
Médicament : 1 + 1 = 3. — *E*	680	86
Médicaments psychotropes	684	72
Méditerranée ne sera plus qu'un petit lac salé (la), par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	684	69
Medvedev Jaurès. — *E*	685	97
Medvedev Jaurès	680	51
Pr. Melzack Ronald et dermopuncture	676	30
Mémoire (la) se cultive comme un fruit, par PIERRE ROSSION. — *A*	678	18
Mémoires statiques ultra-compactes. — *E*	686	139
Mendelssohn	684	75
Méningite : Contagion aérienne. — *E*	685	97
Mer du Nord (pétrole de la), ALAIN LEDOUX. — *A*	685	93
Mer morte (manuscrit de la). — *E*	686	103
Mer (les richesses de la) : A qui doivent-elles appartenir ?, par ALBERT FOËX. — *A*	682	68
Mercouroff *	683	115
Mercure (et pollution)	677	59
Mercure : Des taux alarmants dans les poissons de Méditerranée, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	687	52
Mercure (et système solaire)	678	15
Mercure n'est pas une autre lune (en dépit des apparences). — *E*	683	75
Mercure * et Vénus *, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	681	38
Météo au Vietnam (des expériences de). — *E*	686	107
Méthadone	680	70
Méthane par tonne d'ordures (210 m³ de), ALAIN LEDOUX. — *A*	678	78
Métiers à tricoter (des tambours en matière plastique pour). — *E*	676	98
Métro de Saô Paulo (système automatique de péage français pour le). — *E*	682	110

	Nos	Pages
Dr Meyer	680	120
MHD (les Russes sur le point de gagner la bataille de la), par MYLOS. — *A*	685	62
Michel Jacques	680	103
Micro (un bon chasseur de sons sait choisir son), par ROGER BELLONE. — *A*	683	124
Microbes	684	37
Microbes mous : Les mollicutes, par PIERRE ROSSION. — *A*	687	36
Microfiche (revue sur). — *E*	683	117
Microscope électronique à balayage : premier modèle compact. — *E*	683	129
Microscope électronique à balayage	676	52
Migraine	677	30
Mihalasky John et télépathie	681	56
Millot Benoît	685	82
Milton Daniel J.	686	104
Minamata (maladie de)	677	59
Minerais (fluorescence X pour améliorer le rendement de l'extraction des). — *E*	685	126
Mineurs (appareil * pour le sauvetage des). — *E*	677	111
Mingat Alain	685	78
Mini-format 110 (Agfa-Gevaert attaque le marché du). — *E*	676	127
Minovitch	678	14
Mirv (missiles)	680	110
Modules plastiques « 2003 » mobiles et polyvalents. — *E*	682	109
Molécules interstellaires et vie présente dans l'univers, par J.-R. GERMAIN. — *A*	684	48
Mollicutes * (microbes mous), par PIERRE ROSSION. — *A*	687	36
Mondes (les trois) ou l'univers est fait de trois mondes. — *A*	683	65
Monnier Marcel	682	42
Montres à quartz. — *L*	676	8
Dr Morgan William	682	67
Mort violente au Canada (statistiques). — *E*	680	86
Mortalité (la vérité sur les causes de). — *E*	686	107
Dr Moss Thelma et télépathie	681	58
Moteur à eau (le) ne peut pas exister, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	687	60
Moteurs hors-bord (comment choisir les), par ALAIN RONDEAU. — *A*	682	114
Motoglissage (un sport nouveau : le), par DOMINIQUE WALTER. — *A*	685	109
Motos « vertes » : 80 modèles pour petits chemins, par FRANZ SCHNALZGER. — *A*	680	129
Pr. Motulsky Arno et génétique	685	37
Mouches (appât sexuel pour les nouveaux pièges à). — *E*	682	108
Mouche tsé-tsé (lutte contre la)	686	47
Moulins à vent ? (retour aux). — *E*	680	115
Multinationales (vers un système de surveillance pour les). — *E*	683	116
Multivision et Agfacolor 250 AV. — *E*	677	132
Dr Muraha Ykuchii et maladie de Minamata	677	59
Mûrier	678	66
Muscalure (appât sexuel pour les nouveaux pièges à mouches). — *E*	682	108
Pr. Mussett Alan	679	22
Mycoplasmes *	687	40
Mythes sérieux et mythes.... mythiques ! — *E*	676	60

N

	Nos	Pages
Pr. Nahas *	680	68
Natalité (statistique filles et garçons). — *E*	676	61
Naine blanche	685	41
Nautisme :		
— Comment choisir un moteur hors-bord, par ALAIN RONDEAU. — *A*	682	114
— Des « formules 1 » dans le désert..., par JACQUES GRAVEND. — *A*	681	108
Naviplane N500 * sur coussin d'air. — *E*	685	123
Navratil Johann	680	87
Nébuleuse d'Orion *	684	48
Négatifs désormais réutilisables chez Polaroïd. — *E*	680	145
Néomycine dangereux pour enfant en bas âge. — *E*	677	73
Néolithique et préhistoire	686	92
Neptune	678	11
Neuman John Von et robots	686	37
Neurologie : La mémoire se cultive comme un fruit, par PIERRE ROSSION. — *A*	678	18
Neurones et intelligence	678	20
Neurophysiologie du « coup de foudre », par JACQUELINE RENAUD. — *A*	684	40
Neutrinos	677	20
Névroses	687	27
New York (tout) en une seule photo, par LUC FELLOT. — *A*	683	120
Dr Nguyen Cong Huan *	678	66
Nininger Robert *	682	18
Nodules polymétalliques	682	75
Nombre d'or (des pyramides)	684	76
Pr. Nooden Larry	687	74
N.S.M. (nouveau produit à fumer)	680	116
Nuage d'orage * : Cumulo-nimbus	677	24
Nucléaire (énergie). — *A*	685	97
Nutrition et végétaux. — *E*	682	110

O

	Nos	Pages
Obéissance à l'autorité (l'). — *E*	678	52
Obésité féminine. — *E*	687	74
Objectif Canon à bascule. — *E*	677	133
Objectif grand angulaire ultra-compact. — *E*	684	132
Objectifs photo (banc d'essais), par ROGER BELLONE. — *A*	676	103
Objectifs photo Soligor. — *E*	681	146
Occafilms. — *E*	678	129
Océanographie :		
— « Famous » 74 : un « Apollo » sous-marin franco-américain, par GILBERT DASSONVILLE. — *A*	685	68
— La 2e naissance des sous-marins d'exploration, par J.A. FOËX. — *A*	677	42
Océanologie. — *E*	682	110
Odyssée (jeu et téléviseur). — *E*	676	127
Œil, miroir du corps, par CL. MÉTIER-DI NUNZIO. — *A*	686	96
Office pour l'Information Entomologique (OPIE)	686	106
Oiseaux (des) et des hommes. — *E*	686	104
Oiseaux (orientation des). — *E*	681	94
Olbers (paradoxe d')	680	80
Dr Olivereau	683	61
Onde de De Broglie	676	18
Ondes électromagnétiques (nous sommes tous des émetteurs-récepteurs électromagnétiques), par A. DOROZYNSKI. — *A*	677	26
O'Neill G. et projet de la colonie de l'espace	686	28
ONSER et étude sur responsabilités des voitures et des conducteurs	676	90
O.P.E.P. (organisation des pays exportateurs de pétrole)	686	38
Opium américain et besoins pharmaceutiques. — *E*	682	110
Optique : Voir en couleur et en relief les cheminements d'ultra-sons, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	687	45
Or (l') des poubelles, par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	686	115
Ordinason (avec) l'amateur peut « monter » ses films parlant. — *E*	679	147
Ordinateur : (l') donne de la voix ! par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	676	81
Ordinateur : vous répond sur votre TV (appelé par téléphone l'), par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	678	102
Ordinateur : européen : Unidata 7720. — *E*	679	129
Ordinateur : et échecs, par ALAIN LEDOUX	681	44
Ordinateur : du monde (le plus puissant), par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	682	100
Ordinateur : Urbanisme et architecture, par ALAIN LEDOUX. — *A*	683	110
Ordinateur : Nova 1220 qui travaille à 140 km/h. — *E*	685	126
Ordinateur : pense par association d'idées (DEC — système 10 de Digital). — *E*	686	139
Ordures : (210 m³ de méthane par tonne d'). — *A*	678	78
Ordures (l'or des), par FRANÇOISE HARROIS-MONIN. — *A*	686	115
Ordures ménagères (machines à broyer les). — *E*	680	148
Orion * (nébuleuse d')	684	48
Dr Orrentreich Norman	680	54
Ortofon : Cellule de lecture SL 15 Q — *E*	676	131
Osbaldeston	683	118
Ouvre-boîtes électrique Peugeot. — *E*	681	149
Ovni : Ce ne sont pas des extraterrestres. — *E*	686	104
OVNI : Le détecteur des soucoupes volantes, par CHARLES-NOËL MARTIN	679	64

P

	Nos	Pages
Pacemaker (maintenant le stimulateur cérébral). — *E*	685	96
Packard	686	83
Pain (intoxication par le) à Pont-St-Esprit	687	52
Paléolithique et de la préhistoire (des outils * du). — *A*	686	93
Paléontologie :		
— L'intelligence est venue à l'homme voici 3 millions d'années, par PIERRE ANDEOL. — *A*	680	77
— Et maintenant, des vestiges humains de plus de 3 millions d'années. — *E*	678	51
Pancréas artificiel pour diabétique. — *A*	682	30
Panda * : Un ours aberrant. — *E*	677	74
Panneau d'affichage lumineux commandé par ordinateur. — *E*	678	108
Panneaux solaires et piles solaires, par J.R. Germain. — *A*	683	104
Panneaux solaires souples (grâce aux) bientôt des grands collecteurs d'énergie solaire dans l'espace, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	678	70
Papier de demain : En pulpe de Kenaf. — *E*	684	84
Paquebot : Le « désarmement » du France prévu par Science et Vie... il y a 18 ans ! par DOMINIQUE WALTER. — *A*	686	126
Parabiose	680	54
Parachutisme (nouvelle ère du), par JACQUES RODE. — *A*	682	46
Parapsychologie : La science s'intéresse aux sorciers, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	681	52
Parc de la Vanoise. — *E*	685	99
Particules : Les quarks, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	680	38
Particules stables	677	21
Particule (thermodynamique cachée de la)	676	102
Partons (les chasseurs de) ont débusqué leurs proies au Cern, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	680	26
Passeport pour 30 pays avec 300 phrases-clés. — *E*	684	131
Patient électronique pour étudiants en médecine. — *E*	683	118
Patois régionaux	680	74
Pauling Linus et vitamine C	680	154
Pêche maritime	677	68
Pecker J.-C.	684	50
Peczely Ignaz et iridologie	686	97
Pegase (dirigeable)	677	110
Pénuries de l'an 2000 et leurs solutions, par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	677	76
Pr. Peres J.-M.	687	52
Périophtalme (un poisson qui ne veut plus l'être), par CLAUDE MÉTIER-DI NUNZIO. — *A*	680	48
Pr. J. Perrin et ultrasons	687	152
Perruches : Une Américaine Lesbie-Anne Wheeler a déchiffré leur langage, par PIERRE ROSSION. — *A*	677	37
Personne instruite ? (mais qu'est-ce donc qu'une). — *E*	686	105
Pervenche contre vieillissement. — *E*	683	76
Pesticides. — *A*	679	96
Pesticides dans fruits et légumes. — *L*	681	1
Pétrole (l'atome ne remplacera pas tout le), par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	676	67
Pétrole de la Mer du Nord	685	93
Pétrole off shore	682	76
Pétrole off shore	685	117
Peugeot : Des voitures sans essence, par LUC AUGIER. — *A*	682	98
Pharaon (on cherche le). — *E*	684	83
Phoques (massacres de). — *E*	680	88
Photo (nouvel automatisme en). — *E*	682	136
Photos de Kirlian. — *E*	678	49
Photo-référendum (questionnaire Science et Vie). — *A*	682	130
Photo-référendum : Dépouillement. — *A*	686	141
Photo (systèmes standard pour chasse). — *E*	683	128
Photographie d'amateurs. — *E*	680	146
Photographie par rayons X, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	681	66
Photokina 74. — *E*	685	144
Photosynthèse	677	67
Photosynthèse artificielle. — *A*	678	94
Phrénologie de Gall	683	42
Physiologie : La prison modifie pour toujours l'organisme, par JACQUELINE RENAUD. — *A*	685	46
Physique : Louis de Broglie *, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	676	17
Physique :		
— Le vide est une forme d'énergie, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	677	15
— Les courants neutres unifient atome et électricité, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	686	66
— Plus d'alliages secrets pour Esca 4, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	686	70
— La constante de Planck à l'œil nu, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	686	82
Physique atomique : Le graser, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	678	58
Physique nucléaire :		
— Au Cern les chasseurs de partons. — *A*	680	26
— Les quarks : des idées qu'on cherche à matérialiser, par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	680	34
Phytoplancton	677	56
Piaget et enfants fous	687	31
Pichot Pierre	682	65
Pigeons voyageurs. — *E*	681	94
Piles à combustibles	678	88
Piles solaires : Un avenir extraordinaire, par J.-R. GERMAIN	683	104
Pr. Pines	685	41
Pionnier 10 a été voir sur place Jupiter. — *A*	677	49
Pioneer 10 et système solaire	678	11
Piq Bernard	681	121
Piste de ski (la plus grande), par FRANZ SCHNALZGER. — *A*	678	73
Planck (la constante de) à l'œil nu, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	686	82
Plantes (croissance des). — *E*	678	53
Plantes (arrosage automatique des). — *E*	680	147
Plantes (vie « affective » des), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	682	31
Plantes et jardinières Eternit. — *E*	682	139
Plantes aiment l'air pollué ! — *E*	685	124
Plasma (99,9 % de l'univers sont constitués de). — *E*	684	86
Plasmas (physique des)	678	16
Plastiques (matières) : Le PVC serait cancérigène, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	687	66
Plastiques (les) sur la sellette. — *E*	676	63
Plastique « thermoformé » (bateaux en), par ALAIN RONDEAU. — *A*	676	87
Plongée (la première école nationale de), par JEAN-ALBERT FOËX. — *A*	685	115
Pluton	678	11
Plutonium (toxicité du)	685	29
Plutonium (toxicologie du)	681	37
P.M.U. en voie d'automatisation. — *E*	682	111
Polaroïd : Cinéma instantané. — *E*	681	146
Poher Claude	679	68
Poids et mortalité (excès de). — *E*	682	109
Pointeuse (quand l'ordinateur remplace l'horloge). — *E*	679	128
Poires et pommes décimées par un microbe USA, par PIERRE ANDEOL. — *A*	678	64
Poisson (enquête alimentation), par J.-P. SERGENT. — *A*	677	55
Poisson (un) qui ne veut plus l'être : le périophtalme, par CLAUDE MÉTIER-DI NUNZIO. — *A*	680	48
Polaroïd : des négatifs désormais réutilisables. — *E*	680	145
Pôle Sud (centre de recherche au). — *E*	682	63
Polkanov	685	97
Dr Polliack Aaron et globules blancs	676	54
Dr Pollitt Ernesto	684	86
Pollution par le plomb. — *E*	677	74
Pollution chimique à haute altitude. — *E*	677	74
Pollution au Japon	679	110
Pollution : Vers l'élimination des déchets et le recyclage des matériaux. — *E*	679	131
Pollution : Antarctique et Grèce atteintes à leur tour. — *E*	680	89
Pollution sonore (syndicat contre la). — *E*	680	119
Pollution (idées contre la). — *E*	681	122
Pollution sur les voies respiratoires (effets). — *E*	681	125
Pollution sur matériel électronique. — *E*	681	125
Pollution thermique	685	88

	Nos	Pages
Pollution mercure : Des taux alarmants dans les poissons de Méditerranée, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	687	52
Pollution radioactive	679	120
Pollution radioactive. — *A*	681	36
Pompe compacte qui consomme quatre fois moins d'énergie. — *E*	685	125
Pont à haubans * de Saint-Nazaire. — *E*	678	105
Pont de Brotonne. — *E*	686	136
Dr Ivan Popov	680	60
Port autonome de Marseille *. — *E*	676	101
Port Miou	680	98
Posemètres (nouvelle gamme de). — *E*	678	128
Poste radio (un) qui veille pour vous. — *E*	686	165
Pottenger Francis	680	64
Potto (animal altruiste), par JACQUES MARSAULT. — *A*	676	56
Poumon (le) tue encore, par A. DOROZYNSKI. — *A*	686	53
Powers Francis	686	109
Préhistoire : Du temps où le Sahara était gorgé de lacs, par CLAUDE J. GRENOT. — *A*	686	87
Prescott	686	50
Presse-agrume électrique. — *E*	681	149
Prestations sociales. — *E*	677	113
Pr. A.R. Prevot et bactérie du fumier	682	54
Prigogine Ilya	683	27
Primor (oléagineux)	680	72
Prison (comment la) modifie l'organisme, par JACQUELINE RENAUD. — *A*	685	46
Produit National Brut (PNB)	680	91
Projecteur cinéma. — *E*	685	148
Projecteur de grande puissance pour diapositives. — *E*	679	148
Projecteurs dans le monde (nombre de). — *E*	677	129
Prospérité (la) pour quoi faire ? par ALAIN LEDOUX. — *A*	680	91
Prostaglandine	678	28
Protéines (les animaux consomment plus de). — *E*	686	137
Protéines (le problème des)	677	83
Protéine alpha-fœtoprotéine de la vie et de la mort, par PIERRE ANDEOL. — *A*	679	54
Protéines du rêve. — *E*	680	87
Protéines du sommeil (on a isolé la), par PIERRE ROSSION. — *A*	682	42
Proton	680	26
Prunieras Michel	676	55
Psychiatrie	679	56
Psychiatrie : attention aux enfants qui mouillent leur lit. — *E*	686	107
Psychiatrie-psychanalyse : L'énigme des enfants fous, par JACQUELINE RENAUD. — *A*	687	24
Psychisme (la fourchette a changé le), par GÉRALD MESSADIE. — *A*	681	74
Psychokinèse	681	54
Psychologie : Nouveau traitement psychiatrique : la sentique, par A. DOROZYNSKI. — *A*	684	58
Psychose infantile	687	29
Psychotropes (médicaments)	684	72
Publicité immobilière. — *E*	681	125
Père Puerta Miguel Santamaria	686	103
Pugwash (conférence de)	680	18
Pugwash 1973 (rapport)	685	31
Pulsars	685	39
PVC : Polychlorure de vinyle : il serait cancérigène, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	687	66
Pyramides (le secret des), par R. DE LA TAILLE. — *A*	684	75
Pyrolyse	686	125
Pyrolyse	678	78

Q

Quadriphonie. — *E*	676	130
Quarks : Des « idées » qu'on cherche à matérialiser	680	34
Quark (parton)	676	51
Questionnaire Science et Vie : Le lecteur de Science et Vie est-il le plus intelligent ?	676	119
Questionnaire Science et Vie : Referendum photo	682	130

R

Races humaines (l'analyse du sang change encore nos idées sur les). — *A*	685	84
Racers de mer (la faillite des), par JACQUES GRAVEND. — *A*	681	108
Radar Doppler pour aveugles. — *E*	685	143
Radiations atomiques, arme USA ? — *E*	683	79
Radio FM à affichage digital. — *E*	685	149
Radio (un poste) qui veille pour vous : RTL Matic. — *E*	686	165
Radioactivité : Déchets radioactifs. — *A*	681	30
Radioactivité et Rem	679	120
Radio-cassette automatique. — *E*	685	144
Radiologie : Le « scanner » permet de dresser vite et sans douleur des « cartes du cerveau », par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	676	42
Rama Swani et télépathie	681	54
Rapport « energy and the environment » (conclusions du)	685	29
Rasoir Lordson (banc d'essais). — *E*	686	162
Rats à tuer leurs puces (on peut obliger les). — *E*	682	67
Rayons X dangereux. — *E*	677	72
Rayons X en couleurs et photographie de l'invisible, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	681	66
Réacteur à fusion par laser (schéma)	684	21
Réacteurs CFM 56 *. — *E*	685	121
Récepteur radio (mini) SR 91. — *E*	681	148
« Redrex (anti-prix de l'Alpe d'Huez). — *E*	678	109
Dr Rees Nelson	685	45
Referendum photo, par ROGER BELLONE. — *A*	682	129
Referendum photo : Nos lecteurs conçoivent l'appareil qu'on n'aura pas vu à la Photokina, par ROGER BELLONE. — *A*	686	141
Reforming	687	63
Régimes alimentaires sur la sellette. — *E*	682	64
Dr Reinberg et rythmes annuels	680	87
Rejet des greffes (un film de 5 secondes explique le), par PIERRE ROSSION. — *A*	679	45
Rem et radioactivité	679	120
Renault et sécurité auto, par LUC AUGIER. — *A*	684	105
Réserves mondiales	677	78
Responsabilités du savant en question. — *E*	682	66
Ressources françaises et mondiales (inventaire des)	677	80
Mme Retallack et plantes	682	38
Rêve (les protéines du). — *E*	680	89
Réveil à diodes. — *E*	685	145
Revêtement poreux pour récupérer l'eau de pluie. — *E*	682	108
Revin (centrale hydraulique de)	679	87
Rhésus sanguin	685	84
Dr J.-B. Rhine	681	55
Rhizobium. — *E*	681	93
Dr Robert Ladislas	681	82
Dr Roberts	683	116
Robots	686	37
Rocquelin Gérard	680	72
Rogallo (aile), par MYLOS. — *A*	684	114
Rollka (patin à chenilles)	682	120
Dr Romero-Sierra	677	27
Pr. Rosenzweig Mark *	678	18
Route simulée. — *E*	684	102
RTL Matic. — *E*	686	165
Pr. Ruffie	685	84
Russglais (apparition du). — *E*	679	76
Rythmes circannuels	680	87

S

Safari (ordinateur)	682	103
Safran, nouveau médicament contre artériosclérose	681	96
Sagan Carl *	686	26
Sagdeev Roald et projet Araks	681	79
Sahara était gorgé de lacs (du temps où le), par CLAUDE J. GRENOT. — *A*	686	87
Saisons modifient notre corps (les). — *E*	680	87
Salerne (Ecole de Médecine de)	683	82
Salle de bains en plastique. — *E*	678	107
Salt (accords)	680	110
Sang (l'analyse du) change encore nos idées sur les races, par PIERRE ROSSION. — *A*	685	84
Sang toxique. — *E*	686	107
Santé	683	66
Saturne	678	11
Dr Saunders	681	33
Dr Saxena Brij B.	683	78

	Nos	Pages
Scanner (le) permet de dresser vite et sans douleur des « cartes du cerveau », par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	676	42
Scaphandriers (la première école de plongée). — *A*	685	115
Dr Schachter	685	98
Dr Schachter Michael et télépathie	681	59
Pr. A. Schally	682	28
Schlessinger James *	180	108
Schwarz Jack * et télépathie	681	54
Science et inventions	679	28
Sclérose en plaques. — *E*	680	88
Scotophobine	678	20
S.C.T. (service de calcul par téléphone)	678	102
Seaboom (écran flottant contre marée noire). — *E*	683	119
Searle Sydney	678	52
Séchoirs à linge. — *E*	679	151
Sécurité aérienne : Des solutions existent. — *L*	681	1
Sécurité auto : Renault offre une solution, mais..., par LUC AUGIER. — *A*	684	105
Sécurité routière : Comme l'avion, l'automobile prise en charge par la radio, par GERMAIN LELIEVRE. — *A*	676	112
Séismes (prévision des)	680	43
Pr. Selye Hans	680	63
Senescence. — *A*	680	60
Sentique (la) : Nouveau traitement psychiatrique, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	684	58
Serpents : Couleuvres et vipères *, par M.T. LACEAU. — *A*	683	40
Sérum Bogomoletz	680	59
Servais Bernard	686	106
Sexe d'un enfant (choisir le). — *E*	679	75
Shannon Kristin	681	58
Sharav (vent du Moyen Orient)	683	60
Dr Sheinkin David et télépathie	681	59
Dr Shibutani Kimishi et dermopuncture	676	31
Sibérie, Eldorado du 20e siècle, par J.-R. GERMAIN. — *A*	682	85
Simmons W.R.	685	116
Simulation publication	678	34
Ski sur gazon (le) à la conquête des Alpes, par FRANZ SCHNALZGER. — *A*	682	120
Ski (la plus grande piste de), par FRANZ SCHNALZGER. — *A*	678	73
Ski et excès de vitesse. — *E*	678	107
Skis (200 modèles de), par FRANZ SCHNALZGER. — *A*	685	127
Skikda (usine de) et panne. — *E*	677	112
Skirou (patin à pneus)	682	121
Skylab voit la France en couleurs, par J.-R. GERMAIN. — *A*	676	45
Sochurek	681	68
Sochurek Howard	683	44
Sochurek Howard	683	120
Société égalitaire ? — *E*	676	98
Sociologie : Un enfant de 1974 passera 5 ans de sa vie devant son poste de télévision, par A. DOROZYNSKI. — *A*	685	112
Soie (un fil de) de 3 kilomètres, par PIERRE ROSSION. — *A*	678	66
Soja (le « suicide » du). — *E*	687	74
Dr Sokol William	680	86
Soldat (le prix d'un). — *E*	684	99
Soleil artificiel pour le chauffage des locaux-cathédrales. — *E*	676	97
Soleil en laboratoire (des chercheurs français ont refait une parcelle de) — *A*	684	17
Soleil et planètes (gros plan sur le). — *A*	678	10
Soligor : Objectifs plus compacts et plus lumineux. — *E*	681	146
Soljenitsyne Alexandre *	678	52
Sommeil (on a isolé la protéine du), par PIERRE ROSSION. — *A*	682	42
Sommeil (trois heures de) par jour ? par CLAUDE-DI NUNZIO. — *A*	681	62
Sorciers (les) sont meilleurs médecins. — *E*	684	85
Soucoupe volantes au bureau d'étude, par MYLOS. — *A*	683	68
Soucoupes volantes (le détecteur des), par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	679	64
Mlle Soudan et mercure	677	62
Sous-marin océanographique :		
— Alvin *	685	75
— Archimède *	677	43
— Archimède *	685	70
— Cyana	685	68
— Famous 74 - *A*	685	68
— Le Griffon *	677	42
— Triton	677	46
Sous-marins océanographiques (la 2e naissance des), par J.-A. FOËX. — *A*	677	42
Spacelab (poster)	679	92
Spectromètre « Esca » (à rayons X) contrôleur industriel, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	686	70
Spermatozoïdes (sélection des). — *E*	679	75
Dr Spiegelman Sol *	678	26
Spitz et dépression du nourrisson	679	59
Sports de neige : La plus grande piste de ski du monde, par FRANZ SCHNALZGER. — *A*	678	72
Station de l'espace	686	28
Sténo musicale de Mlle Wheeler	677	39
Stenuit Robert * : 5 plongées, 5 trésors. Voici la recette (épave du Wendela), par ROBERT STENUIT. — *A*	676	32
Colonel Stephens Robert	686	114
Dr Stern H.	681	95
Stimulateurs cardiaques. — *E*	676	100
Stimulateur cérébral. — *E*	685	96
Stopcramp. — *E*	681	149
Dr Strehler Bernard	680	55
Stress (le) fait vieillir	680	63
Strioscopie	687	48
Strobophotographie	685	143
Pr. Stuart Richard B.	687	74
Suicides (épidémie de) chez les Esquimos canadiens. — *E*	685	96
Suicide plus dangereux que les accidents de la route. — *E*	679	79
Suicide (c'est en avril qu'on se suicide le plus). — *E*	677	73
Sulfamides	684	142
Dr Summerlin William et globules blancs	676	55
Super 8 en télévision (emploi du). — *E*	676	130
Super nova	685	41
Superstition (l'indice de). — *E*	686	135
Surrégénérateur	679	123
Survie des espèces (la), c'est l'affaire des mathématiciens, par ALAIN LEDOUX. — *A*	686	78
Sylvie et informatique. — *E*	677	112
Symétrie	683	39
Synchromatic. — *E*	679	147
Syndicat contre pollution sonore. — *E*	680	119
Synergie (principe de)	677	19
Synthétiseur de parole	676	81
Syphilis : un fait nouveau. — *E*	687	77
Système métrique (100 milliards de dollars pour passer au). — *E*	682	111
Systèmes solaires (500) et personne. — *E*	680	85
Système solaire. — *A*	678	8

T

	Nos	Pages
Tabac ou Cytrel. — *E*	683	78
Tabac (le) diminue la résistance à l'infection, par PIERRE ROSSION. — *A*	681	50
Tabac (le) est radioactif, par PIERRE ROSSION. — *A*	683	50
Tabac synthétique (première usine de). — *E*	680	116
Tabarly	681	108
Table de montage (Electra MK1). — *E*	677	130
Tableaux noirs à la carte. — *E*	682	135
Tagney et mémoire	678	19
Taille et intelligence (rapport entre). — *E*	684	86
Tambours pour métiers à tricoter, en matière plastique. — *E*	676	98
Tanaka (ministre japonais)	684	92
Tanner J.A.	677	27
Taxes sur les appareils électro-ménagers. — *E*	686	138
Technologie : soucoupes volantes au bureau d'études, par MYLOS. — *A*	683	68
Tectonique des plaques	684	70
Télécommunications (les) rendent-elles les transports inutiles ? par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	681	98
Télé-informatique	678	104
Téléobjectif ultra-lumineux Carl Zeiss. — *E*	685	148
Télépathie, « auras », guérisseurs : Des savants américains traquent l'invérifiable, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	681	52
Télépathie (la) n'est plus à l'index. — *E*	677	73
Téléphone et records. — *E*	681	124
Téléphone. Relevé photographique des communications. — *E*	685	149
Téléphone : Répondeurs à cassettes standard	685	149
Télétherm (émetteur à infrarouge)	676	97
Téléviseur à l'épreuve des balles. — *E*	676	127

	Nos	Pages
Télévision (un enfant de 1974 passera 5 ans de sa vie devant son poste de), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	685	112
Télévision couleur (Brandt). — *E*	684	130
Télévision couleur (Gründig). — *E*	676	131
Termites (quand l'homme emprunte leur alimentation aux). — *E*	681	92
Terre (les caprices de la). — *E*	678	49
Terre dans 50 millions d'années (ce que sera la), par CHARLES-NOËL MARTIN. — *A*	684	68
Tesla Nicolas (transformateur de)	678	49
Test (1er) commercial de détection du cancer. — *E*	678	50
Test Mercedes de visibilité des couleurs. — *E*	684	86
Tétanos (nouveau vaccin contre le). — *E*	678	50
Tétraphonie	685	132
Théorie de la croissance économique	680	92
Théorie des quanta	686	83
Thérapeutique condamné (l'acharnement). — *E*	685	97
Thermodynamique. — *A*	683	26
Thermoformé (la révolution du), par ALAIN RONDEAU. — *A*	676	86
Thermographie	681	67
Thermographie	683	44
Thymus (hormone du)	679	48
« Tic-Tac » et informatique	678	102
Tinsley	687	77
Tireuse photos (6 000 photos couleurs à l'heure. — *E*	676	129
Tisseau	686	123
Tokamak	684	20
Torche cinéma à soufflerie Watastar GL*. — *E*	682	137
Toungounska (explosion de). — *E*	687	77
Tougounska : Trou noir ou comète ? — *L*	677	8
Toulouse, capitale de l'espace français. — *E*	676	99
Tour de Babel *	683	54
Townes Charles	684	50
Toxicité (tests de). — *E*	682	66
Traducteur en braille pour aveugles. — *E*	686	136
Trafic aérien. — *E*	679	131
Tranche nucléaire	685	84
Transducteur électronique	684	58
Travaux Publics : Pont * à haubans de Saint-Nazaire. — *E*	678	105
Tremblements de terre en vue. — *E*	681	94
Tric	685	98
Trilobite (yeux du) étaient parfaits. — *E*	678	51
Triticale (blé + seigle), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	677	105
Trombe Michel	680	103
Troposphère (à la découverte de la). — *E*	687	73
Trou noir (un) est en train de manger une étoile, par LANCELOT HERRISMANN. — *A*	676	50
Tuaillon Gaston	680	74
Tube de Venturi. — *E*	684	103
Tuberculose (la) n'est plus mortelle, mais le poumon tue encore, par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	686	53
Turbines à gaz (une nouvelle céramique au secours des). — *E*	682	111
Turbulences d'air (détecteur infra-sons de)	685	95

U

Ufologie	679	73
Dr Ullmann Montagne	681	56
Ultrasons (contraception masculine par). — *E*	684	85
Ultrasons en couleurs. — *E*	677	129
Ultrasons (on peut voir en couleurs et en relief les ondes d'), par ANNIE HUMBERT-DROZ. — *A*	687	45
Pr. Ungar G. et mémoire	678	20
Unidata 7720 (premier ordinateur européen). — *E*	679	129
Univers (l') est fait de trois mondes, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	683	62
Univers (la vie présente dans l'), par J.-R. GERMAIN. — *A*	684	48
Uranium	679	124
Uranium (la bataille de l'). — *I*	676	77
Uranium (les mines ne fourniront pas à temps l'), par ANNIE HUMBERT-DROZ. — — *A*	682	18
Uranium (ressources). — *E*	678	52
Uranus	678	11
Urbanisme : L'ordinateur urbaniste, par ALAIN LEDOUX. — *A*	683	110
URSS (l') efface Lyssenko, par JEAN FERRARA. — *A*	685	58

V

Vaccin Ramon	678	50
Vaches (mini-douches pour). — *E*	684	100
Vaches (la reine des) : Pour avoir plus de lait, trayez-la.	684	84
Vaches sacrées de l'Inde (un savant prend la défense de 100 millions de), par GÉRALD MESSADIE. — *A*	684	80
Vagues géantes (mythes et réalités des). — *E*	680	89
Valium, médicament du siècle. — *E*	683	79
*Vallée R.L.** : Le vide est une forme d'énergie. — *A*	677	15
Valverde Frank	681	62
Van Flandern Thomas	684	84
Vannier Léon	686	97
Veaux de mer (une ferme, en Guyane pour), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	680	46
Véhicules hippomobiles (renouveau d'intérêt pour les). — *E*	678	107
Velikhov	685	63
Velikovski Immanuel	681	96
Vélo (le temps du), par ROGER BELLONE. — *A*	679	133
Vénus	678	11
Vénus * et Mercure *, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	681	38
Ver à soie	678	66
Ver à soie (aliment artificiel pour le). — *E*	679	129
Verre (où le soleil fait fondre le). — *E*	687	76
Vésicule biliaire	677	30
Viale Denise	687	53
Vide (le) est une forme d'énergie, par RENAUD DE LA TAILLE	677	15
Video-disque à laser. — *E*	686	164
Video-disques et video-cassettes. — *E*	684	133
Vie présente dans l'univers : les molécules interstellaires, par J.-R. GERMAIN. — *A.*	684	48
Vie privée violée par ordinateur et Safari	682	103
Vieillir déjà plus tard (on peut), par ALEXANDRE DOROZYNSKI. — *A*	680	50
Vin : Un procédé de filtration naturelle. — *L*	676	8
Vin (gadget à vieillir instantanément le). — *E*	683	76
Dr Viola Pier Luigi	687	67
Violence (recrudescence de la) vue par les assurances. — *E*	682	109
Vipères et couleuvres *, par MARIE-THÉRÈSE LANCEAU. — *A*	683	40
Virazole	678	28
Virus : Trois nouvelles proies. — *E*	681	95
Visiona I (colonne à Carousels). — *E*	684	133
Visionneuse pour projecteur Super-8. — *E*	684	130
Visiophone	681	105
Vitamine C	680	154
Vitamine C dans la viande de conserve contre le cancer. — *E*	676	62
Vitamine C dans la viande de conserve contre le cancer. — *E*	681	95
Vitamine C et B_1 contre abus de tabac et d'alcool. — *E*	685	98
Vitamine E. — *E*	676	63
Vitrectomie contre cécités incurables. — *E*	683	78
Vitrichenko	685	97
Vitrification des déchets radioactifs	681	37
Vitrophage	683	78
Vocodeur	676	83
Voies fluviales (en Belgique, un ordinateur gère les). — *E*	676	101
Voigtlander (Rollei contrôle désormais). — *E*	678	27
Voiture à hydrogène. — *A*	678	93
Voiture électrique	682	98
Voitures les plus dangereuses, par LUC AUGIER. — *A*	676	90
Voitures standard européennes de demain. — *E*	681	123
Vols pour les 2 roues (statistiques des). — *E*	678	108
Vols voitures (statistiques). — *E*	679	128
Volant d'inertie, par RENAUD DE LA TAILLE. — *A*	683	108
Volcans de l'Atlantique. — *E*	681	94
Volcan : Etna, par ROGER BELLONE et MAURICE KRAFFT. — *A*	680	40

	Nos	Pages
Volvo (l'expérience) : La fin des cadences infernales, par J.-R. GERMAIN. — *A*	685	101
Vote (c'est l'ordinateur qui). — *E*	678	106

W

Wallenstein et communications	681	104
Dr Warren Krank	676	30
Washoe (guenon) et linguistique. — *E*	683	77
Wasp (Williams Aerial Systems Platform). — *E*	681	122
Dr Watson James	685	36
Watt J.S.	685	125
Wegener	685	70
Weizmann (Institut Chaim). — *E*	680	86
Wendela (épave du). — *A*	676	32
Wheeler Leslie Anne *	677	37
Williams	686	83
Pr. Williamson	687	41
Dr Wilson	680	154
Dr Wittingham *	685	54
Worral Olga *	681	128

X

Xénon (gaz)	683	42
Xerox Corporation. — *E*	683	116

Y-Z

Yeux du tribolite étaient parfaits (les). — *E*	678	51
Pr. Zeller et déchets radioactifs	681	33
Dr Killinsky F.J.	677	107
Zoé (1re pile atomique française)	679	114
Zoologie : Un animal altruiste, le Potto, par JACQUES MARSAULT. — *A*	676	56
Zooms universels. — *E*	682	137
Zooplancton	677	56

NUMÉROS HORS-SÉRIE 106 A 109

	Spécial 74	Nos	Pages
A			
A.D.N. et A.R.N. et synthèse des protéines	Biologie	107	28
Aérotrains français	Chemins de fer	108	133
Affichage digital	Photo	109	16
Agriculture industrielle et environnement, par ANDRÉ BIRRE. — *A*	Environnement	106	37
Agrobiologie	Environnement	106	57
Aménagement du territoire et environnement, par FRANÇOIS LAPOIX. — *A*	Environnement	106	9
Aramis (le fonctionnement du système)	Chemins de fer	108	146
Attelage automatique (l'). — *A* ..	Chemins de fer	108	107
B			
Burkitt (maladie de)	Biologie	107	140
C			
Caméras à tout filmer (des), par ROGER BELLONE. — *A*	Photo	109	74
Caméras sonores, par CLAUDE GENDRE. — *A*	Photo	109	98
Cancer (biologie et). — *A*	Biologie	107	82
Cancer (virus et), par PAUL MANDEL. — *A*	Biologie	107	139
Catastrophes naturelles et environnement, par ROLAND BECHMANN et JEAN-CLAUDE FISCHER. — *A*	Environnement	106	144
Cellule (image actuelle de la), par Dr HENRI FIRKET. — *A*	Biologie	107	8
Centrifugation fractionnée	Biologie	107	15
Chalones	Biologie	107	82
Chauffage solaire	Environnement	106	106
Chromosome	Biologie	107	23
Chronobiologie et les rythmes biologiques, par ALAIN REINBERG. — *A*	Biologie	107	104
Contraception, par LAGROUA WEILL-HALLE. — *A*	Biologie	107	117
Coussin d'air et coussin magnétique, par MICHEL LEYRIT et JACQUES ROUDIER. — *A*	Chemins de fer	108	130
D			
Défenses immunitaires, par FRANÇOISE AUDIBERT. — *A*	Biologie	107	60
Dépollution et coût. — *A*	Environnement	106	154
Désulfuration des fumées (les techniques de)	Environnement	106	90
Diazocopie	Photo	109	145
E			
Eclairage (le matériel d'), par PILORGE. — *A*	Photo	109	48
Ecosystème terrestre	Environnement	106	148
Edelman Gerald *	Biologie	107	60
Electrocopie	Photo	109	148
Elevage industriel	Environnement	106	49
Emulsions couleur (les nouvelles), par PILORGE. — *A*	Photo 75	109	43
Energie (crise de l') et environnement, par CHRISTIAN GARNIER-EXPERT. — *A*	Environnement	106	4
Energie nucléaire et environnement, par GUY SCHWARTZ. — *A*	Environnement	106	117
Epilepsie	Biologie	107	146
Epiphyse	Biologie	107	55
Espèces (des) en grand péril, par PIERRE PELLERIN. — *A*	Environnement	106	25
Europe (l') des Chemins de fer, par B. DE FONTGALLAND. — *A*	Chemins de fer	108	102
Eutrophisation, par GUY SCHWARTZ. — *A*	Environnement	106	74
F			
Fibres optiques ? (où en sont les), par LUC FELLOT. — *A*	Photo	109	122
Films couleur (les nouveaux), par PILORGE. — *A*	Photo	109	43
Forêt (la) et l'environnement. — *A*	Environnement	106	47
Four Claus pour récupération du soufre	Environnement	106	87
G			
Génétique médicale, par BERNARD DUTRILLAUX et JÉROME COUTURIER	Biologie	107	33
Gérontologie : Les mécanismes du vieillissement, par YVES COURTOIS. — *A*	Biologie	107	130
H			
Haldane * (biochimiste)	Biologie	107	152
Hérédité	Biologie	107	99
Herpès (virus de l') *	Biologie	107	139
Hormones	Biologie	107	47
Hypophyse (hormone de croissance de l')	Biologie	107	45
I			
Immunologie : Les défenses immunitaires, par FRANÇOISE AUDIBERT. — *A*	Biologie	107	60
Informatique (l') à la SNCF, par HENRI DREYFUS. — *A*	Chemins de fer	108	40

	Spécial	N°s	Pages
L			
Lampes éclair électroniques monobloc	Photo	109	54
Dr Leaf Alexander	Biologie	107	137
Leucémie	Biologie	107	86
Le Vaudreuil : Les nuisances au banc d'essai	Environnement	106	103
Lidar (système laser mesurant la turbidité de l'atmosphère)	Environnement	106	83
M			
Macrophage *	Biologie	107	63
Maison écologie de l'Université de Cambridge, par LOUIS BLONCOURT. — *A*	Environnement	106	106
Maladies chromosomiques	Biologie	107	37
Maladie de Parkinson	Biologie	107	146
Matériel roulant (les grands problèmes du), par ANDRÉ PORTEFAIX. — *A*	Chemins de fer	108	10
Microcopie	Photo	109	150
Microscope électronique à balayage	Biologie	107	18
Miller Stanley *	Biologie	107	152
Mitochondries *	Biologie	107	9
Monoculture	Environnement	106	49
Moteur linéaire	Chemins de fer	108	138
Musées ferroviaires (les), par MICHEL DOERR. — *A*	Chemins de fer	108	113
N			
Neurochimie. — *A*	Biologie	107	91
Neuro-endocrinologie, par HERVÉ ELMALEH. — *A*	Biologie	107	44
O			
Objectifs photo (les), par PILORGE. — *A*	Photo	109	30
Oparine *	Biologie	107	153
Origine de la vie (lueurs sur l'), par HILAIRE CUNY. — *A*	Biologie	107	149
P			
Parc SNCF (le) fait peau neuve, par PIERRE TACHER. — *A*	Chemins de fer	108	98
Pelican 0 1 * (bateau) pour recueil des détritus marins	Environnement	106	137
Photo (appareils) : Reflex 24 × 36 automatiques, par ROGER BELLONE. — *A*	Photo	109	15
Photocopie	Photo	109	145
Pilule	Biologie	107	123
Planification écologique	Environnement	106	19
Pollution des eaux, par J.-P. BRICOURE. — *E*	Environnement	106	58
Pollution radioactive, par GUY SCHWARTZ. — *A*	Environnement	106	122
Projecteurs cinéma, par MONIER. — *A*	Photo	109	112
Projection photo (la), par ROGER BELLONE. — *A*	Photo	109	61
Prostaglandines	Biologie	107	56
P.R.T. *	Chemins de fer	108	142
R			
Reprographie (panorama de la), par ROGER BELLONE. — *A*	Photo	109	143
Réseau SNCF	Chemins de fer	108	106
Rosenzweig	Biologie	107	103
Rythmes biologiques, par ALAIN REINBERG. — *A*	Biologie	107	104
S			
Sénescence. — *A*	Biologie	107	130
Sommeil	Biologie	107	98
Spermatozoïdes *	Biologie	107	89
Sustentation électromagnétique par attraction	Chemins de fer	108	134
Syndrome de Lesch-Nyhan	Biologie	107	29
Syndrome de Klinefelter	Biologie	107	39
Syndrome de Turner	Biologie	107	39
Système nerveux, par PAUL MANDEL. — *A*	Biologie	107	91
T			
Taxi automatique (du chemin de fer au), par MICHEL FRYBOURG. — *A*	Chemins de fer	108	7
Télévision à la carte : Vidéo sauvée par le disque, par LUC FELLOT. — *A*	Photo	109	134
Test de Guthrie et phénylcétonurie	Biologie	107	39
TGV 001	Chemins de fer	108	63
Thermocopie	Photo	109	148
Tours de réfrigération	Environnement	106	152
Traction diesel, par YVES MACHEFERT-TASSIN. — *A*	Chemins de fer	108	27
Traction électrique, par YVES MACHEFERT-TASSIN. — *A*	Chemins de fer	108	15
Trafic marchandises, par J.-C. CHAPPES, MICHEL FONTAINE, J.-P. MICHEL. — *A*	Chemins de fer	108	66
Trains à turbine (les), par FÉLICIEN DUFLOT. — *A*	Chemins de fer	108	58
Trains touristiques (les), par SYLVAIN ZALDKIND. — *A*	Chemins de fer	108	89
Tramways ? (une renaissance des)	Chemins de fer	108	151
Transports hectométriques	Chemins de fer	108	156
Transport terrestre guidé	Chemins de fer	108	7
Transport urbain (nouveaux systèmes de), par DANIEL DUNOYER. — *A*	Chemins de fer	108	142
Triages	Chemins de fer	108	73
Triages (fonctionnement et évolution des), par RENÉ VALLET. — *A*	Chemins de fer	108	82
Trisomie 21 - 18	Biologie	107	37
Turbine à gaz	Chemins de fer	108	60
Turbine en traction ferroviaire (la), par FÉLICIEN DUFLOT. — *A*	Chemins de fer	108	58
Turbotrains	Chemins de fer	108	61
U			
Urbanisation et environnement, par JEAN AUDOUIN. — *A*	Environnement	106	94
V			
Val	Chemins de fer	108	150
Viaduc de Paglia *	Chemins de fer	108	102
Vidéo sauvée par le disque ?, par LUC FELLOT. — *A*	Photo	109	134
Vie (lueurs sur l'origine de la), par HILAIRE CUNY. — *A*	Biologie	107	149
Vieillissement (les mécanismes du), par YVES COURTOIS. — *A*	Biologie	107	128
Vitesses sur rail (les grandes), par HUBERT AUTRUFFE. — *A*	Chemins de fer	108	42
Voies (des) aux ouvrages d'art, par JACQUES GANDIL et J.-P. PRONOST. — *A*	Chemins de fer	108	109

PARTOUT

où il est question de chiffres, de mots, de données Olivetti est là. Dans les bureaux et les usines, dans les banques et les écoles, les aérodromes, les gares de chemin de fer, les hôtels et les grands magasins, dans les administrations et dans les services publics. L'organisation Olivetti s'étend à tous les pays du monde.

EN FRANCE

nous sommes en terrain sûr. Notre organisation de vente compte plus de cinquante succursales et agences, ainsi qu'un vaste réseau de concessionnaires et de revendeurs, et des services techniques dans chaque grande ville. Nous disposons d'équipes de spécialistes pour aider nos clients à trouver la solution la mieux adaptée à leurs problèmes et à utiliser nos machines et systèmes afin d'en tirer le plus grand bénéfice.

DANS LA TECHNOLOGIE DE L'ECRITURE

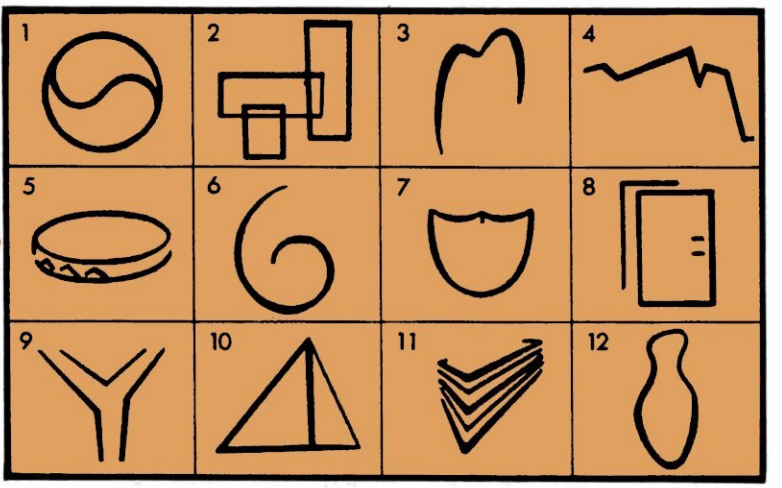
nous sommes en terrain familier. Les machines à écrire sont notre domaine privilégié depuis soixante ans. Certaines de nos premières machines fonctionnent encore. Nous produisons une gamme complète de machines à écrire mécaniques et électriques, grandes et petites, pour les bureaux, pour l'utilisation professionnelle et personnelle.
Nous présentons le nouveau

SYSTEME ELECTRONIQUE D'ECRITURE EDITOR S14

un système d'un rapport coût/efficacité élevé, qui diminue les efforts et le temps consacrés au travail de routine, qui mémorise les textes, qui les corrige ou les transforme sur ordre et qui, ensuite, imprime autant d'originaux qu'il est nécessaire, à des vitesses de frappe pouvant atteindre 170 mots-minute.

olivetti

Voici 12 dessins qui peuvent vous aider à REUSSIR VOTRE VIE professionnelle et privée



CE TEST IDÉOGRAPHIQUE PEUT MODIFIER VOTRE DESTIN EN VOUS RÉVÉLANT CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR POUR RÉALISER VOS AMBITIONS

LE Centre de Caractérologie du C.P.A.T. propose ce test à tout homme ou toute femme de plus de dix-huit ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir sa vie professionnelle et privée.

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du bon ci-dessous et à l'envoyer au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

1) **les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;**

2) **vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;**

3) **un bilan de vos possibilités réelles, de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou, au contraire, freiner votre réussite.**

Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et vous sera adressé confidentiellement sous enveloppe scellée.

QUEL PROFIT POUVEZ-VOUS TIRER DE VOTRE PSYCHO-DIAGNOSTIC ?

Ce test a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, **la Caractérologie,** et de l'une des aspirations humaines les plus profondes, **la Réussite.** Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent. Réussir, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, l'amitié ou l'amour de ceux qui vivent près de nous. C'est encore vaincre les difficultés, réaliser ses projets, s'épanouir vraiment. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi.

L'étude de milliers de cas prouve que la réussite est à la portée de tout homme et de toute femme qui, d'abord, refuse tout fatalisme, n'accepte pas son « sort » tel qu'il est et, ensuite, décide d'agir selon les données de sa propre personnalité, **dont les forces et les faiblesses commandent un «style» particulier de réussite.** Le but de ce test est précisément de vous révéler les contours et les traits les plus marquants de cette « image invisible » qu'est votre personnalité. Alors, vous aurez en mains l'un des plus sûrs moyens d'orienter vos pensées, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

VOICI CE QU'IL FAUT FAIRE POUR REUSSIR ET COMMENT IL FAUT LE FAIRE

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

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



M. F.-P. FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie RÉUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, ayant à son actif l'examen de plus de 20.000 cas, F.-P. FIESCHI dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre de Caractérologie. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

NOUS POUVONS VOUS AIDER D'UNE AUTRE MANIERE A OBTENIR LE SUCCES

Ce test est un point de départ. Il vous apportera des révélations du plus haut intérêt. Il sera pour vous comme la clé de contact qui vous permettra de démarrer et de vous mettre sur la bonne route. Ensuite, il vous faudra accélérer et faire ce qu'il faut pour arriver à destination sans difficultés. C'est pourquoi nous vous enverrons gratuitement, en même temps que votre Psycho-diagnostic, une passionnante documentation sur l'aide personnelle que le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. peut vous apporter, par la suite, dans votre effort pour réaliser vos ambitions et vos souhaits les plus légitimes.

ATTENTION ! Remplissez dès maintenant le bon ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre où les tests nous parviendront.

NOM (Préciser M., Mme ou Mlle) .....

PRENOM .....

N° ..... **RUE** .....

.....

Code Postal .....

VILLE .....

DATE DE NAISSANCE :

.....

NIVEAU D'INSTRUCTION :

.....

PROFESSION (ou activité principale) :

.....

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE (Serv. CNC—SV33) 37, Boul. de Strasbourg, 75010 PARIS, en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

☐ Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 9 F pour frais de C. R. (France seulement).

BON POUR UN PSYCHO-DIAGNOSTIC Confidentiel
à remplir et à envoyer au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE
(Service CNC SV 33) 37, Boulevard de Strasbourg 75010 PARIS

12 dessins mystérieux sont reproduits en haut de cette page. Observez chaque dessin, puis lisez ci-dessous dans les cases correspondantes 4 interprétations possibles. Noircissez le petit carré correspondant à celle qui vous semble convenir le mieux (Ne cherchez pas à comprendre, ne réfléchissez pas : il s'agit de savoir à quoi vous fait penser le dessin, au premier coup d'œil).

1) ☐ symbole ☐ balle ☐ volant ☐ assiette	2) ☐ bâtiments ☐ tableau ☐ châssis ☐ plaques	3) ☐ lettre ☐ oiseau ☐ hameçon ☐ dent	4) ☐ montagne ☐ profil ☐ mètre ☐ courbe
5) ☐ couronne ☐ tambourin ☐ collier ☐ gâteau	6) ☐ volute ☐ ressort ☐ chiffre ☐ coquille	7) ☐ blason ☐ masque ☐ poche ☐ gland	8) ☐ armoire ☐ porte ☐ coffret ☐ miroir
9) ☐ routes ☐ fronde ☐ arbre ☐ entonnoir	10) ☐ pyramide ☐ tente ☐ équerres ☐ bateau	11) ☐ dossiers ☐ lames ☐ billets ☐ serviettes	12) ☐ amphore ☐ gant ☐ semelle ☐ pichet

QUESTION COMPLEMENTAIRE :

Veuillez indiquer ce qui compte le plus pour vous dans la vie, en mettant un numéro, par ordre de préférance, dans chacune des cases ci-dessous. Eventuellement, vous pouvez ajouter sur la ligne pointillée une cinquième ambition.

☐ Exercer un métier passionnant ☐ Gagner beaucoup d'argent
☐ Mener une vie tranquille ☐ Réussir votre vie familiale
☐ .....

CONTROLE GRAPHOLOGIQUE

Adressez en même temps que ce Bon un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre ou quelques lignes recopiées du texte ci-dessus). N'oubliez pas de mettre votre signature.