

SCIENCE & VIE

*J.O. : plus
de records
sans doping !*

*Feux de forêts
les exploits des
"bombardiers d'eau"*

*Bons et mauvais
télescopes
d'amateur*

PHARMACIE: LES PLANTES QUI GUÉRISSENT



l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers.

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). CAP - BEP - BAC - BTS.

Officier radio de la Marine Marchande.

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

Classes préparatoires avec travaux pratiques.

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

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

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

**ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE**

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N° 68 J.S.V (Enseignement sur place)*
ou
Le guide des Carrières N° 68 C.S.V (Enseignement à distance)*
(*rayer la mention inutile)
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse

(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

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

Curieuse expérience dans un rapide

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

E. DORLIER

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

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

NOM PRÉNOM

N° RUE

CODE POSTAL VILLE

AGE PROFESSION

W

A



Sommaire
 Août 76
 N° 707
 Tome CXXIX

Dessin
 Philippe
 Fix

E

C

N

E

S

savoir

L'HOMME EST NÉ EN ASIE

p. 22
 par Pierre Rossion

DOPINGS, RECORDS ET JEUX OLYMPIQUES

p. 26
 par Pierre Andéol

ÉNERGIE : LA PROMESSE DE L'ALGUE A HYDROGÈNE

p. 28
 par Pierre Rossion

LES COQUILLAGES D'Océanie

p. 32
 par Bernard Salvat et Claude Rives

LA FIÈVRE EST AUSSI UN MÉCANISME ANTI-INFECTIEUX

p. 38
 par Alexandre Dorozynski

COMMENT L'ÉPAVE DE GRIFF SKERRY LIVRA SON SECRET

p. 40
 par Robert Sténuît

II. NOTRE GRANDE ENQUÊTE : « DEUX SIÈCLES DE SCIENCE U.S.A. » : UNIVERSITÉ ROCKEFELLER, CLINIQUE MAYO, LABORATOIRES SYNTEX

p. 47
 par Alexandre Dorozynski

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

p. 63
 dirigée par Géraud Messadié

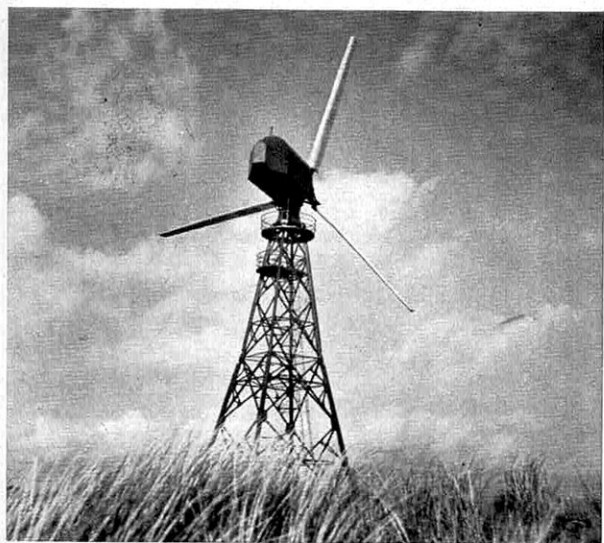


L'université Rockefeller : l'une des plus grandes « fabriques à Prix Nobel ».

L'art de piloter un « bombardier d'eau » p. 68
par Jean Vidal

Éoliennes : on peut stocker l'énergie du vent p. 78
par Renaud de la Taille

Chronique de l'industrie p. 87
dirigée par Gérard Morice



L'énergie éolienne commence à être prise au sérieux, maintenant que l'on a appris à la stocker.



Un Canadair en action : un avion précieux, mais particulièrement difficile à piloter.

COMMENT ADDITIONNENT LES CALCULATRICES MINIATURE p. 92
par Martin du Manoir

LES 100 PLANTES MÉDICINALES LES PLUS PRÉCIEUSES p. 99
par Sophie Seroussi

COMMENT S'ÉQUIPER POUR UN SAFARI-PHOTO DE PAPILLONS p. 113
par Roger Bellone

ASTRONOMIE DE VACANCES : A CHACUN SON TÉLESCOPE p. 117
par Renaud de la Taille

LES JEUX p. 126
par Pierre Berloquin, Alain Ledoux, Jean Tricot, Luc Fellot, Pierre Aroutcheff

SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS p. 131

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE p. 135
dirigée par Luc Fellot

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE p. 142

LES TIMBRES p. 6

ERRATUM. Nos lecteurs ont relevé, dans notre dernier numéro, deux omissions de taille : celle de l'article sur les algues productrices d'hydrogène, pourtant annoncé en couverture, et celle de l'article sur le stockage de l'énergie éolienne, annoncé, lui, au sommaire. Nous leur demandons pardon et nous nous expliquons. Nos couvertures sont imprimées trois semaines avant le corps du numéro ; quand la dernière venait d'être tirée, l'on a annoncé l'accord pour la livraison de deux centrales atomiques à l'Afrique du Sud. Or, l'information confirme de manière si éclatante nos avertissements sur la prolifération des armes nucléaires (cf. S. & V. nos Juillet 74, Juillet 75, Janvier 76), qu'il nous a paru nécessaire d'en tirer pour nos lecteurs la leçon renouvelée. Nous lui avons sacrifié les deux articles (qu'ils trouveront dans ce numéro-ci) en oubliant de corriger le sommaire. Nous espérons ne plus le faire.
N.D.L.R.

Pour apprendre à vraiment parler **ANGLAIS OU ALLEMAND**

La méthode réflexe-orale
donne des résultats stupéfiants
et tellement rapides

NOUVELLE MÉTHODE PLUS FACILE - PLUS EFFICACE

Connaître une langue, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître une langue, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement.

La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler la langue que vous avez choisi d'apprendre : c'est une méthode progressive, qui commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur - sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur ; vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et vous commencerez à penser dans la langue et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis ; la méthode réflexe-orale vous amène à parler une langue dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais étudié une langue qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou avoir séjourné longtemps en Angleterre ou en Allemagne. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée chez soi. Vous pouvez donc apprendre l'anglais ou l'allemand chez vous à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant moins d'une demi-heure par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous "débrouiller" dans deux mois et, lorsque vous aurez terminé trois mois plus tard, vous parviendrez à parler couramment avec un accent impeccable, ce qui d'ailleurs a stupéfié des spécialistes de l'enseignement.

Commencez dès que possible à apprendre la langue que vous avez choisie avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, parler une langue est un atout essentiel à votre réussite.



Bon pour un DISQUE GRATUIT

à retourner à Service A 14 M - CENTRE D'ETUDES
1, avenue Stéphane-Mallarmé - 75017 PARIS

Sans engagement de ma part, en échange de ce bon, je recevrai gratuitement ce disque 45 tours de démonstration et votre brochure "Comment apprendre l'anglais ou l'allemand et parler couramment". Je joins 2 timbres à 0,80 F pour frais (pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons réponse).

Langue choisie : ☐ ANGLAIS ☐ ALLEMAND

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

MON ADRESSE

Code postal Ville

SCIENCE & VIE

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

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

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

Rédaction Générale

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

Service photographique

Daniel Maïsto
Photographes : Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page : Natacha Sarthoulet
Assistante : Virginia Silva

Documentation : Anne Cuvelier

Correspondants

New York : Arsène Okun, 64-33-99th Street
Rego Park - N. Y. - 11 374
Londres : Louis Bloncourt - 16, Marlborough Crescent
London W 4, 1 HF

Promotion et diffusion

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

Publicité :

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

Adresse télégraphique : SIENVIE PARIS



Numéro de Commission paritaire : 34313

BVP

A nos abonnés

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

A nos lecteurs

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

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

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

Correspondance et règlement

- ADRESSE : 5, rue de la Baume - Paris (8°).
- MODALITES DE PAIEMENT :
— Règlement joint à la commande, C. Bancaire - C.C.P. - Mandat Lettre - libellés à l'ordre de Science et Vie.
— Pour les C.C.P. transmettre directement les 3 volets sans indiquer de numéro de compte.
- FACTURES : Emises sur demande pour un montant supérieur à 30 F uniquement.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.
Copyright 1976 « Science et Vie ».

**UN APPAREIL DE HAUTE TECHNICITÉ
QUI VOUS ÉTONNERA
ET VOUS ÉMERVEILLERA**



Grâce à la
**Longue-vue interplanétaire
PERSEE,**
chef-d'œuvre de
perfection technique.

...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres

PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète MARS et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.

**PARTICIPEZ A LA VIE
QUI SE DÉROULE A PLUSIEURS KILOMÈTRES DE VOUS.**

Grâce à PERSEE, en ville, un clocher, une maison éloignée, un groupe de promeneurs n'auront plus aucun mystère pour vous; à la campagne vous analyserez tout près le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La Longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

EXPLOREZ, SANS VOUS DÉPLACER, LA GRANDE AVENTURE DU MONDE, POUR UNE SOMME MODIQUE PAR MOIS

La Longue-vue PERSEE qui possède un objectif en fluorure de magnésium (utilisé par le Ranger VII qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera. Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-vue PERSEE. Retournez ce bon :

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

- 3 oculaires interchangeables.
- 1 filtre jaune pour observer le sol de la Lune.
- 1 filtre iodé, pour observer le Soleil.
- 1 objectif achromatique 60 m/m de diamètre, en FLUORIDE de MAGNÉSIMUM.
- 1 lunette de visée 24 x 5.
- 1 redresseur et filtre d'image.
- 1 crémaillère de précision pour la mise au point.
- 1 trépied de sol télescopique avec tablette pour poser tous les accessoires.
- orientation azimutal par vis micro-métriques.
- livrée dans une belle mallette contenant la Longue-Vue et tous ses accessoires.

BON GRATUIT PRIORITAIRE

Veillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE. Je joins 2 tim. à 0,80 pr env.

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : **C. A. E. (Dépt. P SV 17)**
47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

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.

NOM..... PRÉNOM.....

ADRESSE.....

CODE..... VILLE.....

Désire recevoir les séries cochées ci-dessous

- ☐ N° 1 Les moyens de transport
- ☐ N° 2 Les grandes énergies
- ☐ 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 (2)
- ☐ N° 17 L'épopée de l'automobile
- ☐ N° 18 Agriculture (3)
- ☐ N° 19 L'astronomie
- ☐ N° 20 Minéralogie - Paléontologie
- ☐ N° 21 La pêche
- ☐ N° 22 La chasse

- ☐ (A) L'artisanat
- ☐ (B) Les instruments de musique
- ☐ (C) Archéologie (1)
- ☐ (D) Archéologie (2)
- ☐ (E) Archéologie (3)
- ☐ (F) Archéologie (4) L'égyptologie
- ☐ (G) Architecture (1)
- ☐ (H) Architecture (2)
- ☐ (I) Architecture (3)
- ☐ (J) Architecture (4)
- ☐ (K) Architecture (5)

Je vous règle la somme de 12 F par série (étranger 14 F)

☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer de numéro de compte) ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat Poste
A l'ordre de Science et Vie

SCIENCE & VIE par les timbres

Afin de permettre de compléter vos collections, nous profitons de ce numéro de vacances pour faire un rappel de toutes les séries parues dans Science et Vie depuis la création de cette rubrique.

Chaque série thématique comprend une sélection de 50 timbres.



LA SÉRIE DE
**50 TIMBRES
DE COLLECTION
POUR
12 F SEULEMENT**

FAITES QUELQUE CHOSE POUR VOTRE MÉMOIRE...

Êtes-vous de ceux qui, comme je le faisais, se plaignent d'avoir une mémoire insuffisante et envient ceux qui semblent pouvoir tout retenir avec la plus grande facilité ?

Pourtant des milliers d'expériences vécues prouvent que tout le monde peut acquérir une mémoire excellente à condition d'apprendre à s'en servir. Par exemple, vous qui lisez ces lignes, savez-vous que vous êtes parfaitement capable de retenir à la première lecture 20 mots quelconques n'ayant aucun rapport entre eux ? Savez-vous qu'après quelques jours d'entraînement facile vous pourrez retenir dans l'ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou bien encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs ? Cela paraît surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par le Centre d'Études.

Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre mais de donner une mémoire parfaite dans la vie 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...

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 qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée 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 M 14 C

Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, 75017 Paris

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

MON NOM _____
(en majuscules s.v.p.)

MON ADRESSE _____

Code postal _____ Ville _____

SCIENCE & VIE

Pour vous abonner

NOS TARIFS

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

NOS CORRESPONDANTS ÉTRANGERS

BENELUX: S.A. Imprimerie et Journal LA MEUSE, 8-12, boulevard de la Sauvenière, 4000 LIÈGE. C.C.P. 000-0274890-89.

1 AN : 500 FB.
1 AN + 4 H.S. : 700 FB.

CANADA ET U.S.A.: PERIODICA inc. C.P. 220, ville Mont Royal, P.Q. CANADA H3P 3C4

1 AN : \$ 18.
1 AN + 4 H.S. : \$ 24.

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

1 AN : 45 FS
1 AN + 4 H.S. : 60 FS

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

RÈGLEMENTS

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Étranger: mandat international ou chèque bancaire compensable à Paris.

SCIENCE & VIE

BULLETIN D'ABONNEMENT

Je désire m'abonner à SCIENCE ET VIE pour:

- ☐ 1 AN ☐ 1 AN + HORS-SÉRIE
☐ 2 ANS ☐ 2 ANS + HORS-SÉRIE

A COMPTER DU NUMÉRO DE

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

CODE POSTAL

VILLE

J'établis mon titre de paiement de F par

- ☐ chèque bancaire ☐ Mandat lettre
☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer de numéro de compte)

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

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

Signature:

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

LES MÉTIERS DE LA COMPTABILITÉ

On estime actuellement à 300 000 environ les emplois liés à la comptabilité, qui se situent dans toutes les branches d'activités, avec cependant 40 % des effectifs dans les services, les commerces, les banques et les assurances.

Les objectifs de la Comptabilité

La comptabilité est un moyen d'information d'ordre juridique pour le fisc, économique et financier, pour l'entreprise et ses actionnaires.

La *comptabilité générale* permet d'établir les mouvements financiers durant l'année et le bilan en fin d'année.

La *comptabilité analytique* permet de calculer les prix de revient et de déterminer les secteurs générateurs de profit ou de perte.

La *comptabilité prévisionnelle* qui fait intervenir la situation interne de l'entreprise et son environnement économique permet de choisir les objectifs.

Les techniques utilisées

— La comptabilité à la main, utilisée dans les entreprises artisanales, consiste à enregistrer les opérations dans un journal et à les reporter ensuite dans les livres de comptes.

— La comptabilité par décalque permet l'enregistrement simultané dans un journal et dans un livre de comptes.

— La comptabilité sur machine électromécanographique permet grâce à un système de cartes perforées de supprimer les reports et de multiplier les livres de comptes.

L'introduction de l'informatique (qui a l'avantage de permettre un énorme stockage d'informations) permet de combiner les deux fonctions comptables : enregistrement comptable et conseil de gestion ; mais la mise en place de l'ordinateur exige une révision des structures administratives de l'entreprise.

Les travaux doivent être analysés de façon à aboutir à une décomposition en opérations élémentaires.

Les fonctions comptables selon le type d'entreprise

Les petites entreprises qui se limitent à une comptabilité générale, à main ou par décalque, font appel à un aide-comptable (de niveau C.A.P. ou B.E.P.) qui prépare les documents pour le comptable agréé ou l'expert-comptable.

Le *niveau de formation souhaité* est celui du baccalauréat de Technicien G2 ou mieux du B.T.S. comptabilité et gestion d'Entreprise ou du D.U.T. (Diplôme Universitaire de Technologie). Mais l'expérience professionnelle d'un ancien aide-comptable qui aurait obtenu le Brevet Professionnel est également appréciée. La comptabilité par ordinateur libère le comptable de certaines tâches mais l'oblige à s'initier aux travaux

d'analyses des données économiques. Il peut devenir programmeur.

Le *Chef-Comptable* est souvent un comptable expérimenté qui a obtenu un diplôme d'Etudes Comptables Supérieures (D.E.C.S.).

L'EXPERT-COMPTABLE

C'est un spécialiste de haute qualification des questions comptables et financières. Il peut exercer sa profession comme salarié d'une entreprise mais il a le plus souvent un statut libéral, il est indépendant de l'entreprise qui fait appel à ses services.

Il organise et contrôle les comptabilités, établit les déclarations fiscales, s'occupe des relations avec les banques et de plus en plus donne des conseils de gestion.

L'expert-comptable travaille dans son cabinet et se déplace dans les entreprises. Il doit posséder des qualités d'attention, de discrétion, avoir un esprit logique, le sens de l'organisation, une élocution facile.

Pour devenir expert-comptable il faut être Français, jouir de ses droits civils, être âgé de 25 ans au moins, être titulaire du diplôme d'expertise comptable et présenter les garanties normales jugées nécessaires par le Conseil de l'Ordre. Les études sont longues et assez difficiles.

L'expert-comptable peut donner des consultations juridiques et fiscales, remplir des missions de commissaire aux comptes, d'expert judiciaire, de syndic au règlement judiciaire et à la liquidation des biens, d'enseignant.

Les grandes entreprises spécialisent davantage les services et les fonctions. Utilisant souvent une machine comptable les aides-comptables doivent s'adapter à la mécanographie et à la préparation des documents pour la machine. Les comptables et le chef comptable ont un travail sur l'analyse des documents et donnent des informations utilisables pour la gestion.

Un expert révise et apprécie la comptabilité et analyse la situation.

LES EMPLOIS

Comptable

Il traduit en termes de comptabilité : balances, comptes d'exploitation, bilans, prix de revient, prévision et statistiques, toutes les opérations commerciales, industrielles, financières de l'entreprise.

Dans les petites entreprises, il peut assurer toute la comptabilité et dans les grandes, être plus spécialisé.

Il est appelé à coordonner l'activité de plusieurs aides-comptables. Il travaille en liaison avec les autres services de l'entreprise : production, approvisionnement, commercial... ce qui lui demande le sens du travail en équipe et des relations hu-

(suite page 12)

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES



Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), **ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.**

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguera l'enseignement «sur mesure» par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



SOSEX

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur en construction mécanique - Diéséliste - etc...

200 CARRIERES FEMININES

Assistante secrétaire de médecin - Technicienne du tourisme - Secrétaire bilingue - Décoratrice ensemblier - Infirmière - etc...

30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES

Caissière - Vendeuse - Aide de laboratoire - Employée aux écritures - Hôtesse dactylo - etc...

110 CARRIERES COMMERCIALES

Comptable - Aide-comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Capacité en droit - Expert-comptable - Economiste...

60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur ensemblier - Dessinateur publicitaire - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Maquettiste - etc...

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien et Prospecteur géologue - Physicien - etc...

30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - Opérateur - Analyste - Pupitreux - Codificateur - Perforeuse - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Gardes-chasse - Eleveur - etc...

110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux...

40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE

Agent de constatation des Impôts - Préposé des P.T.T. - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - etc...

80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS

Dessinateur-décorateur - Photographe sportif - Moniteur de sports - Technicien du tourisme - Détective - Gérant d'hôtel...

90 PREPARATIONS A TOUS LES CAP - BP - BT et BTS. correspondant à chacune de nos carrières.

BON GRATUITEMENT POUR ETRE INFORME m'intéressent. (Faites une croix ☒)

NOM

RUE

Code postal

VILLE

Si une carrière vous intéresse plus particulièrement indiquez-la ci-après

et sans aucun engagement sur les carrières qui

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 200 CARRIERES FEMININES
- ☐ 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES & ADM.
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
- ☐ 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

UNIECO 1613 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz 4020 Liège

L'enseignement par correspondance de L'ÉCOLE UNIVERSELLE...

«L'Université par correspondance»

André Maurois

■ Plus que jamais l'avenir appartient au plus qualifié, quelle que soit son activité ou sa fonction. Or, il existe précisément un moyen de permettre à chacun de bénéficier de l'instruction ou de la préparation la plus efficace et d'affronter tous les examens et concours.

Ce moyen, c'est l'enseignement par correspondance de l'Ecole Universelle qui ouvre ses portes chaque année à des milliers d'élèves et peut, dans beaucoup de circonstances, répondre à tous les besoins et à de nombreux cas d'espèces.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE PERMET :

- de faire chez soi les meilleures études conformes aux programmes de l'enseignement du 1er degré, de l'enseignement du 2e degré, des Lycées Techniques, de l'enseignement supérieur : toutes les classes, tous les examens et concours, du CEP à l'Agrégation, en passant par le BEPC, le Baccalauréat, le DEUG, les licences en Droit, Sciences, Lettres, le CAPES.

- de se préparer avec les plus grandes chances de succès aux examens professionnels organisés par l'enseignement technique : CAP, BEP, BP, Brevets de techniciens de la Comptabilité, du Secrétariat, du Commerce, de l'Informatique, ainsi qu'aux examens d'entrée dans les écoles sociales et paramédicales ;

- de se présenter aux concours administratifs, aux concours d'entrée dans les grandes Ecoles et Ecoles Spéciales ;

- de suivre des cours séparés portant sur telle ou telle matière d'un programme.

■ L'Ecole Universelle doit sa réputation mondiale (70 ans) à une longue expérience enrichie chaque jour par des méthodes nouvelles, à un corps de professeurs éminents dans toutes les spécialités, à une organisation administrative inégalée, à un dispositif pédagogique d'une grande souplesse.

Parce qu'il est personnalisé, l'enseignement par correspondance de l'Ecole Universelle permet à chacun d'acquérir dans le minimum de temps le maximum de connaissances et ainsi le maximum de chances de succès.

Personnalisé car il offre à ses élèves des documents spécialement rédigés pour l'enseignement par correspondance qui, dans le cas d'un enseignement par cours complets, dispense de l'achat de tout manuel, assez variés pour s'adapter, sans difficulté à leur âge, à leurs facultés, à leur niveau d'études et au temps dont ils disposent.

Personnalisé il l'est encore car il permet de s'inscrire à n'importe quel moment de l'année, car il

fonctionne toute l'année. Les élèves peuvent en outre et de ce fait régler, à leur gré, le rythme de leur travail, interrompre et reprendre leurs études, en écourter ou prolonger la durée.

Personnalisé il l'est enfin car il établit entre le professeur et l'élève les relations suivies que la correction des devoirs et surtout les explications données rendent possibles.

A cet avantage l'Ecole Universelle en joint d'autres non loin d'être négligeables.

Elle présente les garanties exigées par la loi du 22 août 1946 pour ouvrir droit aux allocations familiales dans les conditions requises par la loi et figure sur la liste officielle publiée au Bulletin Officiel de l'Education Nationale du 1er juin 1965.

A ceux de ses élèves qui ont suivi une préparation complète à une fonction de l'industrie, du commerce, l'Ecole Universelle délivre sur leur demande conformément à la loi du 4 août 1942 un certificat de scolarité.

L'enseignement par correspondance de l'Ecole Universelle au service de l'individu l'est aussi au service des grandes entreprises. Nombreuses sont en effet les entreprises qui, comprenant l'intérêt de leur personnel, s'adressent à l'Ecole Universelle pour leur formation.

■ C'est en raison de la valeur de son enseignement qu'en décembre 1965 l'Ecole Universelle se voyait remettre par M. Hippolyte Ducos, député, ancien ministre de l'Education Nationale, le Diplôme de Prestige de la France décerné par le Comité du Prestige et de Propagande Nationale.

Un tel témoignage prouve hautement l'indiscutable valeur de son enseignement.

L'Ecole Universelle met à la disposition de tous ses correspondants à titre entièrement gracieux la documentation unique et constamment tenue à jour sur laquelle elle fonde ses conseils d'orientation.

Vous pouvez recevoir une ou plusieurs brochures gratuitement et immédiatement en remplissant le bon d'orientation ci-contre.

Il n'est pas trop tard pour vous rendre compte des possibilités offertes par notre enseignement.

L'Ecole Universelle fonctionne sous le contrôle pédagogique de l'Etat.

des études un métier

QUESTION DE CHOIX - QUESTION DE POSSIBILITES.

L'Ecole Universelle vous oriente, vous documente.

Elle permet de faire chez soi, à tout âge, à peu de frais, sans difficulté, des études primaires, secondaires, supérieures, commerciales, techniques, d'obtenir tous diplômes et toutes situations.

E.C. COMPTABILITE

C.A.P. employé de comptabilité - B.E.P., B.P., B Tn G2 - B.T.S., D.E.C.S. (Aptitude, probatoire, certificats) - EXPERTISE comptable - Caissier - Magasinier - Comptable - Cours de Comptabilité Commerciale et Techniques Comptables.
GESTION DES ENTREPRISES.

C.S. SECRETARIAT

C.A.P., STENOGRAPHIE - B.E.P., B.P., B Tn G1 - B.T.S. - Sténodactylo - Secrétaire de Direction - de Médecin - Juridique. Sténodisca.

C.C. COMMERCE

C.A.P. : (Sténodactylo - employé de bureau - Banque - Assurances - Vendeur) - B.E.P., B.P., B Tn G3 - Grandes Ecoles Commerciales - Représentant - Directeur Commercial. Marketing - Publicité.
HOTELLERIE - Directeur Gérant Hôtel - C.A.P., B.P. Cuisinier - Employé de Restaurant - Employé Hôtel - Maître d'Hôtel.
HOTESSE (Commerce - Tourisme).

P.R. INFORMATIQUE

Initiation - Cours de Programmation Honeywell ou I.B.M. - Cobol - Fortran - C.A.P., B.P., Bac de Technicien H. (stages prat. gratuits).

P.M. SOCIALES et PARAMEDICALES

Examens d'entrée dans les écoles de : Infirmières - Educateurs de jeunes enfants - Sages-femmes - Auxiliaires de Puériculture - Aides Soignantes - Masseurs Kinésithérapeutes - Pédicures - Assistantes Sociales - C.A. Aide Soignante - Visiteur médical - Préparatrice en pharmacie - Assistante dentaire - Cours de connaissances médicales élémentaires - Secrétaire de médecin - B Tn F8. Classe terminale.

C.B. ESTHETICIENNE

C.A.P. (stages pratiques gratuits)
SOINS DE BEAUTE - Esthétique du visage et du buste - Cosmétologie - Manucurie.
COIFFURE - C.A.P.

Demandez l'envoi gratuit
de la brochure qui vous intéresse

T.C. TOUTES CLASSES - TOUS EXAMENS

Du cours préparatoire aux classes terminales
A-B-C-D-E - C.E.P. - B.E.P.C. -
BACCALAUREAT - Classes Techniques -
B.E.P. - Bac de Technicien, F-G-H -
Ecoles Normales - C.A. Pédagogique.

E.D. ETUDES DE DROIT

Admission en Faculté des non-bacheliers -
CAPACITE - D.E.U.G. - Droit civil - Droit pénal - Droit commercial - Législation du travail

E.S. ETUDES SUP. DE SCIENCES

Admission en Faculté des non-bacheliers -
D.E.U.G. - Licence - C.A.P.E.S. - Agrégations
Médecine - Etudes dentaires : P.C.E.M. -
Pharmacie le année.

E.L. ETUDES SUP. DE LETTRES

Admission en Faculté des non-bacheliers -
D.E.U.G. - C.A.P.E.S. - AGREGATIONS.

E.I. ECOLES D'INGENIEURS

Classes préparatoires.

V.T. ECOLES VETERINAIRES

L.V. LANGUES ETRANGERES

Anglais - Allemand - Espagnol - Italien -
Russe - Chinois - Arabe. Examens Chambres
de Commerce étrangères - Interprète.
Anglais - Allemand - Espagnol sur CASSETTES
ou DISQUES.

O.R. ORTHOGRAPHE - REDACTION

Latin - Calcul - Math - Init. Math Modernes -
orthographe sur CASSETTES ou DISQUES.

P.C. PERFECTIONNEMENT CULTUREL

Cultura - Universa - Conversation - Poésie -
Diction - Graphologie.

D.P. DESSIN - PEINTURE

Cours pratique - Cours Universel - Mode -
Publicité - Décoration intérieur et ameuble-
ment - Antiquaire.

E.M. ETUDES MUSICALES

Solfège - Piano - Violon - Guitare - Et tous
instruments sous contrôle sonore.

R.P. RELATIONS PUBLIQUES

Attaché de Presse - Journalisme - Rédaction
littéraire.

P.H. PHOTOGRAPHIE

C.A.P. - Cours de photo.

C.O. COUTURE - MODE

C.A.P., B.P. Couture - Coupe.

C.I. CINEMA

C.A.P. Projectionniste, Tech. Générale -
Réalisation.

C.A. AVIATION CIVILE

Brevet de pilote privé.

C.M. CARRIERES MILITAIRES

Terre - Air - Mer.

A.G. AGRICULTURE

Elevage - Radiesthésie.

E.R. EMPLOIS RESERVES

aux militaires, victimes de guerre, handicapés.

F.P. POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE

Administrat. diverses - Education Nationale -
Police - Economie et Finances - P.T.T. -
Equipe - Affaires étrangères - Aviation
civile.

I.N. INDUSTRIE

C.A.P., B.E.P., B.P., B Tn, B.T.S. Electricité - Mécanique Auto.
DESSIN INDUSTRIEL C.A.P., B.P., B.T.S.

T.B. BATIMENT - METRE - T.P.

C.A.P., B.E.P. Métreur - Métreur Vérificateur.
DESSIN BATIMENT.

R.T. RADIO - TELEVISION

Monteur - Dépanneur.
ELECTRONIQUE B.E.P., B Tn, B.T.S.

SOCIETE NOUVELLE

ECOLE UNIVERSELLE

ETABLISSEMENT PRIVE D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE - 59, Bd EXELMANS 75781 PARIS CEDEX 16
Fonctionnant sous le contrôle pédagogique de l'Etat.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 473

Nom, prénom _____

Adresse _____

Niveau d'études _____

Diplômes _____

âge _____

BROCHURE DEMANDEE

473

PROFESSION ENVISAGEE

Société Nouvelle

ECOLE UNIVERSELLE
59 Bd. Exelmans. 75781 PARIS cedex 16

14, Chemin de Fabron 06200 NICE 43, Rue Waldeck-Rousseau 69006 LYON 15, Rue des Pénitents-Blancs 31000 TOULOUSE

L'Ecole qui construira votre avenir

**comme électronicien
comme informaticien**

quel que soit votre niveau d'instruction générale

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

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du débutant à l'ingénieur), CAP - BEP - BAC - BTS.

Officier radio de la Marine Marchande.

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

Classes préparatoires avec travaux pratiques.

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

BOURSES D'ÉTAT Pensons et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE
Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

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



R.P.E. - Cliché CSF - Hermit

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :

Le guide des Carrières N° 68 J. SV (Enseignement sur place)*

ou

Le guide des Carrières N° 68 C. SV (Enseignement à distance)*

(*rayer la mention inutile)

(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse

(Ecrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

Formation permanente

(suite de la page 8)

maines en plus des qualités propres aux exigences de la comptabilité.

Il faut quelques années d'expériences de toute façon.

LES FORMATIONS

Le Brevet d'Etudes Professionnelles (B.E.P.) Comptable-mécanographe

Ce brevet se prépare en 2 ans dans un Collège d'Enseignement Technique.

Cette formation commence après la classe de 3^e.

Les meilleurs élèves titulaires du B.E.P. peuvent préparer ensuite le Bac de Technicien G 2 en entrant en 1^{re} d'adaptation. En travaillant par correspondance, les titulaires du B.E.P. comme du C.A.P. peuvent préparer le Brevet Professionnel (B.P.). (Renseignez-vous auprès des annonceurs dans ce numéro).

Le baccalauréat de Technicien G 2

Il permet à son titulaire de s'engager dans la vie active comme comptable ou de poursuivre des études dans l'enseignement supérieur. On accède à ce niveau en entrant, après la 3^e, dans une seconde AB, puis en 1^{re} G 1 et terminale G 2.

Ces classes existent dans de nombreux lycées techniques d'état et écoles privées.

On peut aussi préparer le Bac G 2 par correspondance. (Renseignez-vous auprès de nos annonceurs.)

Le brevet de Technicien Supérieur Comptabilité et Gestion d'Entreprise

Ce brevet est préparé en 2 ans dans une trentaine de Lycées Techniques.

Le Centre d'Information et d'Orientation le plus proche peut en donner les adresses. Cette formation est accessible aux bacheliers, plus spécialement titulaires du Bac B, ou G 2, ou H. L'admission a lieu sur dossier. Les nouveaux programmes prévoient de l'informatique de gestion. Le B.T.S. permet d'accéder aux fonctions de chef-comptable. Pour préparer ce diplôme, par correspondance. (Renseignez-vous auprès de nos annonceurs.)

Le diplôme Universitaire de Technologie (D.U.T.)

Gestion des Entreprises et des Administrations Option Finances Comptabilité

Il sanctionne une formation permettant d'exercer des responsabilités d'encadrement dans un service comptable. Ce diplôme est préparé en 2 ans dans une quarantaine d'I.U.T. (Instituts Universitaires de Technologie). Pour y accéder, il faut le baccalauréat (de préférence B, G 2 ou H).

Dans certains I.U.T. les titulaires d'un diplôme de 1^{er} cycle de l'enseignement supérieur peuvent préparer ce D.U.T. en un an. On peut le préparer également dans le cadre de la formation permanente.

Maîtrise des Sciences et Techniques Comptables et Financières

Nouveau diplôme national de 2^e cycle, elle peut être préparé en 2 ans à l'Institut d'Etudes Commerciales de l'Université de Grenoble, B.P. 47, 38400 Grenoble Cedex.

Les candidats doivent être titulaires d'un diplôme de 1^{er} cycle D.E.U.G. - D.U.T. - B.T.S. et passer avec succès les épreuves du Certificat

(suite page 14)



devenez un vrai cadre

SOGEX

Le CIFRA met à votre portée 12 préparations par correspondance conçues pour vous permettre d'accéder avec succès aux principales fonctions de responsabilités.

CADRE

La gestion efficiente du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - etc...

ATTACHE(E) DE DIRECTION

Organisation générale de l'Entreprise - Les marchés et leurs structures - Les prix de revient - La gestion budgétaire - Logique et méthodologie etc.

DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - etc...

CHEF DE SERVICE

Formation du personnel - Organisation individuelle - Autorité et commandement - Gestion budgétaire - Communication dans l'entreprise...

CHEF DE BUREAU

La Formation du Personnel - Psychologie appliquée et Relations Humaines - La conduite du personnel - L'organisation de l'entreprise - etc...

CHEF DE PETITE ENTREPRISE

Les P.M.E. aujourd'hui - Les prix de revient - La gestion budgétaire et financière - Tableau de bord de l'entreprise - Droit commercial - etc...

CHEF D'ATELIER

Conduite du personnel - La personnalité et le chef - Les postes de travail - Temps et méthodes - Organisation de la production - Entretien préventif.

COLLABORATRICE DE DIRECTION

Facultés nécessaires pour assumer la fonction - Présentation des statistiques - Les plannings - Organisation des réunions - Elocution - etc...

DIRECTEUR DE MOYENNE ENTREPRISE

Recherche de débouchés - L'entreprise et son image de marque. Gestion financière - Politique de recherche et développement - etc...

AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Rôle de l'agent de maîtrise - etc...

CONTREMAITRE

La connaissance des travailleurs - Organisation des ateliers - Les postes de travail - Amélioration et promotion de la qualité - Prix de revient - etc...

CHEF D'EQUIPE

Rôle, fonctions et responsabilités du Chef d'Equipe - La Connaissance des travailleurs - L'organisation des ateliers - La simplification du travail - etc.

Notre brochure contient aussi les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations, dans le cadre de la loi sur la Formation Continue du 16/7/71.

Les préparations par correspondance du CIFRA (organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat) vous feront découvrir rapidement les connaissances et les moyens pratiques directement exploitables pour assurer **VOTRE PROMOTION**.

Demandez de suite au CIFRA de vous expédier par retour, gratuitement et sans aucun engagement, la documentation qui vous intéresse.

GRUPE UNIECO

BON GRATUITEMENT

- ☐ CADRE
- ☐ CHEF DE SERVICE
- ☐ CHEF D'ATELIER
- ☐ AGENT DE MAITRISE
- ☐ CONTREMAITRE
- ☐ CHEF D'EQUIPE
- ☐ ATTACHE(E) DE DIRECTION
- ☐ CHEF DE BUREAU
- ☐ COLLABORATRICE DE DIRECTION
- ☐ DIRECTION
- ☐ CHEF DE PETITE ENTREPRISE
- ☐ DIRECTEUR DE MOYENNE ENTREPRISE

et sans engagement de ma part, la documentation complète sur la préparation CIFRA qui m'intéresse. (faites une X).

NOM

RUE

Code postal VILLE

CIFRA 21 rue du Hainaut - 75019 PARIS.
Téléphone : 202.58.52

186 H



DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

La plus importante et la plus ancienne école de police privée fondée en 1937.

Formation complète pour détective privé et préparation aux carrières de la police. Certificat et carte professionnelle en fin d'études. 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 : 041/36.00.49.

BON pour recevoir
notre brochure gratuite

NOM

PRENOM

ADRESSE

VILLE

SAVOIR S'EXPRIMER



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

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

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

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

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite D. 512 : « 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

Formation permanente

(suite de la page 12)

préparatoire aux études comptables et financières.

Un stage de préparation étant organisé pour ce certificat.

La formation de l'Expert Comptable

Pour se présenter au diplôme d'Expertise Comptable, il faut posséder le Diplôme d'Etudes Comptables Supérieures (D.E.C.S.) qui se compose de 3 certificats (comptables, économiques, juridiques) dont la préparation demande 2 ans, en général dans le cadre de l'Université, la plupart du temps en cours du soir et du samedi. L'Institut National des Techniques Economiques et Comptables INTEC, qui dépend du CNAM, 292, rue Saint-Martin, Paris 3^e et l'Ecole Nouvelle d'Organisation Economique et Sociale (E.N.O.E.S.) 62, rue de Miromesnil, 78008 Paris, assurent une préparation par correspondance au D.E.C.S. Renseignez-vous aussi auprès de nos annonceurs.

Pour être admis à se présenter aux certificats du D.E.C.S. il faut 19 ans et, soit le B.T.S., soit le D.U.T. ou un diplôme reconnu équivalent en comptabilité. S'ils ne possèdent pas ce diplôme, les candidats doivent avoir satisfait aux épreuves d'un Examen probatoire.

Pour se présenter à cet examen, il faut posséder le Baccalauréat ou un diplôme équivalent.

L'examen comprend des épreuves à caractère économique, comptable, juridique et il faut compter un an, quelquefois deux pour l'obtenir. La préparation est souvent organisée en cours du soir.

Le diplôme d'Expert Comptable

Il est délivré sous le contrôle de l'Ordre des Experts, aux candidats titulaires du D.E.C.S. ayant accompli un stage professionnel de 3 ans au moins auprès d'un Expert, obtenu deux certificats supérieurs, l'un obligatoire de révision comptable, l'autre à choisir parmi 4 (d'Etudes juridiques et fiscales, de relations économiques, d'organisation et de gestion, de traitement de l'information) et soutenu avec succès un mémoire en fin de stage.

Le diplôme de Gestion Comptable

Ce diplôme comprend les mêmes épreuves que le précédent, mais n'exige aucun stage.

L'Enseignement supérieur, économique et commercial

Il peut offrir la Comptabilité en option de 2^e, 3^e ou 4^e année. Ainsi, en est-il de H.E.C., E.S.C.P., E.S.S.E.C., I.C.N., I.E.C.S. et des E.S.C.A.E.

LA PROMOTION ET LA FORMATION CONTINUE

Nous avons déjà indiqué aux différents niveaux de formation les possibilités de préparation :

- du Brevet Professionnel, à partir d'un C.A.P. ou d'un B.E.P. avec 3 ans de pratique professionnelle et 2 années de cours de perfectionnement ;
- du D.U.T., par cours du soir, en trois ou quatre années de formation permanente. Différents I.U.T. et le C.N.A.M., 292, rue Saint-Martin, Paris 3^e, assurent cette formation. (Renseignez-vous aussi auprès de nos annonceurs.)
- du B.T.S. après 3 ans à temps plein de la profession.

L'Association des Comptables, 81, rue Saint-Lazare, Paris 9^e, organise de nombreuses préparations aux diplômes comptables. **D. C.**

L'anglais chez vous

(ou une autre langue)

en 3 mois.

Gottschalk

Une nouvelle méthode audio-visuelle basée sur le dialogue.

Grâce aux disques ou aux cassettes, des étrangers viennent chez vous, pour parler avec vous et vous faire parler. En effet, les dialogues enregistrés comportent des pauses pendant lesquelles vous répétez une phrase ou vous répondez à une question. Immédiatement après votre intervention, vous entendrez la réplique correcte, telle que vous auriez dû la formuler : vous pourrez donc comparer et, si nécessaire, recommencer.

L'équivalent d'un séjour à l'étranger.

De cette manière, vous enrichirez votre vocabulaire et vous perfectionnerez votre accent en participant aux principaux événements de la vie quotidienne en Angleterre. Et dans 3 mois, vous commencerez, déjà, à parler couramment...

sur le même principe

28 langues à votre disposition :

allemand • anglais • anglais/américain • espagnol • italien • russe, etc.



GRATUIT
un disque
ou une
cassette de
démonstration



En échange de ce bon, vous recevrez gratuitement une brochure illustrée et un disque ou une cassette de démonstration. (Cochez la case de votre choix).

☐

Langue choisie.....


☐

Nom..... Prénom.....

Age..... Profession.....

N°..... Rue.....

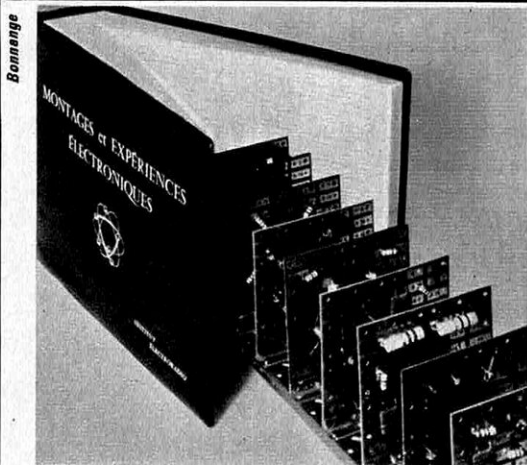
Code postal..... Localité.....

LINGUAPHONE 12, rue Lincoln - 75008 Paris

11/2504

(pour la Belgique, rue du Midi, 54-1000 Bruxelles pour la Suisse, C.P. 215 Bd Helvétique, 17 - 1211 Genève 3)

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...



suivent les cours de L'INSTITUT ELECTORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose !

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

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

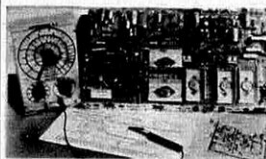
EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPECIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

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

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

7 FORMATIONS :

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| • ELECTRONIQUE GENERALE | • TELEVISION N et B |
| • MICRO ELECTRONIQUE | • TELEVISION COULEUR |
| • SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE | • INFORMATIQUE |
| | • ELECTROTECHNIQUE |



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

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

NOM _____

ADRESSE _____

V

on vous juge sur votre culture

A tout moment de votre existence, une culture insuffisante constitue un sérieux handicap, tant dans votre vie professionnelle que sociale ou privée : rencontres, réunions, discussions, conversations...

Pourtant, vous aimeriez, vous aussi, rompre votre isolement, participer à toutes les discussions, exprimer vos opinions, affirmer votre personnalité face aux autres et donc assurer votre progression matérielle et morale. Car vous savez qu'on vous juge toujours sur votre culture !

Aujourd'hui, grâce à la **Méthode de Formation Culturelle** accélérée de l'I.C.F., vous pouvez réaliser vos ambitions.

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

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

Documentation gratuite n° 3172 à :

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
(établissement privé)

35, rue Collange - 92303 Paris-Levallois

5200 à 7500 F par mois



Salaire normal du

CHEF COMPTABLE

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat. Demandez le **nouveau guide gratuit n° 16** : **«Comptabilité, clé du succès»**

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

d'EXPERT COMPTABLE

- * Aucun diplôme exigé
- * Aucune limite d'âge

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

École Préparatoire d'Administration

École privée fondée en 1873
soumise au contrôle pédagogique de l'Etat.
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

ETUDES GRATUITES POUR LES BÉNÉFICIAIRES DE
LA « FORMATION CONTINUE » (Loi du 18-7-71)

NOUVEAUX DIPLOMES DE LANGUES pour la vie professionnelle

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur Traducteur Commercial**, attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais) : Lower et Proficiency**, pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

GRATUIT

Documentation gratuite n° 1547 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

B LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1547.

NOM : M.

ADRESSE :

eCS

L'ÉCOLE CHEZ SOI

FORMATION PROMOTION RECONVERSION

emplois privés :

- 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)

emplois 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)

L'ÉCOLE CHEZ SOI

Enseignement technique privé à distance
1, rue Thénard-75240 Paris-Cedex 05
Tél. : 329.21.99

Veuillez m'adresser sans engagement, l'un des guides suivants :

- ☐ carrières du secteur privé
☐ carrières de la fonction publique

nom adresse

V22



POUR VOUS BIEN MARIER

Il ne suffit pas seulement de le désirer, fût-ce de tout votre cœur : il faut aussi agir en conséquence. Le CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES a réuni 20 000 membres dans toute la France et l'étranger. Sa compétence, sa loyauté, son dévouement sans limite, sa garantie totale, son prix sans concurrence en font un guide sûr et sans égal.

Son succès jamais égalé (des dizaines et des dizaines de mariages chaque mois) a attiré l'attention de plusieurs centaines de journaux, et l'O.R.T.F. lui a consacré, en 1964, une série d'émissions très remarquées.

Si le CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES vous intéresse, découpez ce bon ou recopiez-le si vous préférez. Vous recevrez par retour de courrier une passionnante documentation et tous renseignements sous pli cacheté et sans marque extérieure, sans le moindre engagement de votre part.

N'attendez pas demain pour écrire, car plus vite vous écrirez et plus vite vous connaîtrez, vous aussi, la joie d'un foyer uni et heureux.

BON GRATUIT

à retourner

au CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES
(service S.V.), 5, rue Goy — 29-106 QUIMPER

Nom :

Prénom : Age :

Adresse :

— Ci-joint 4 F en timbres (ou 4 coupons-réponse) pour frais d'envoi.

ECOLE PAR CORRESPONDANCE

École privée fondée en 1928 Tél. { 222.62.09
11, rue de Sèvres 75006 PARIS { 222.69.36

Cours de mathématiques

Tous niveaux jusqu'aux Terminales A B C D

DÉBUTANTS : Initiation au « LANGAGE NOUVEAU DES MATHÉMATIQUES » (3 fascicules)

NIVEAU 2^e et 1^{re} : Cours rapides semi-programmés ou cours détaillés

NIVEAU TERMINALES C/D : Cours détaillés Algèbre / Analyse / Algèbre linéaire / Statistiques et Probabilités

TECHNICIENS ET SCIENTIFIQUES : la « Règle à Calcul », son utilisation.

Cours de physique-chimie sciences naturelles

Programmes de l'Éducation Nationale, des Secondes aux Terminales.

Renseignements gratuits sur demande

devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

Orientation professionnelle - Facilités de placement.

AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).
(Vol aux instruments).
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
 - ★ Concours Armée de l'Air.
 - ★ Mécanicien et Technicien.
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
 - ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
 - ★ Ingénieur Radio-Electronicien.
- TRAVAUX PRATIQUES**
Matériel d'études-outillage



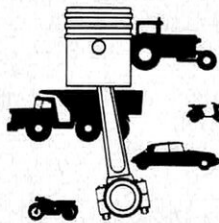
DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détailant
 - ★ Exécution
 - ★ Etudes et projeteur.
 - ★ Chef d'études
 - ★ Technicien de bureau d'études
 - ★ Ingénieur - Mécanique générale
- Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)



AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 170 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) 170

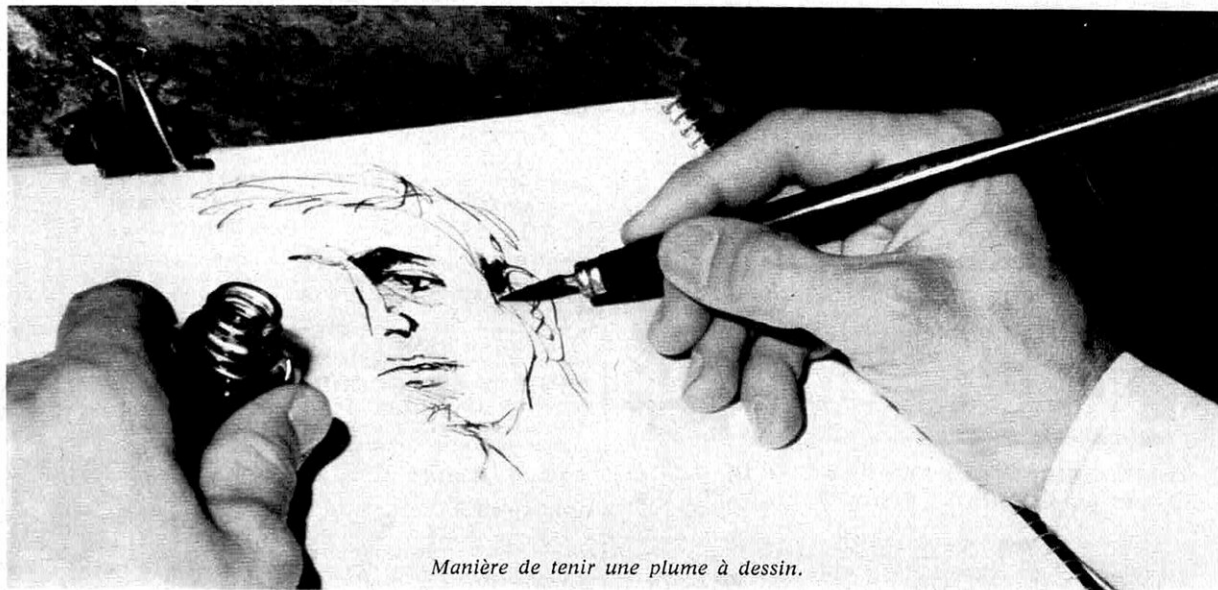
A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

Section choisie
NOM
ADRESSE



Apprenez vite (chez vous) à dessiner et peindre

avec les conseils techniques des meilleurs artistes actuels



Manière de tenir une plume à dessin.

Comment
"bâtir"
un nu.



BON pour une documentation gratuite dessin-peinture.

Veuillez me faire parvenir, sans engagement, votre documentation illustrée qui me décrira en détail cette nouvelle formule d'enseignement et qui me présentera les artistes qui y participent.

☐ mettre une croix si vous êtes âgé de 12 à 15 ans (programme spécial)

Nom (M., Mme, Mlle).....
Prénom..... Age.....
Profession..... Tél.....
N°..... Rue.....
..... Code postal
Localité..... 40/2199

ABC DESSIN - PEINTURE

12, rue Lincoln - 75380 Paris Cedex 08

(pour la Belgique, rue du Midi, 54 - 1000 Bruxelles)

(pour la Suisse, place Longemalle, 16 - 1211 Genève 3)

Pour apprendre, vite, à dessiner et à peindre, il faut, dès le départ, connaître certaines techniques, aborder certains procédés.

Avec la nouvelle méthode ABC Dessin-Peinture (1118 pages, 2350 illustrations) une centaine d'artistes vous ouvrent leur atelier. Ils vous montrent comment tracer une ébauche, une perspective, une composition, comment jouer avec l'ombre et la lumière, comment mettre en volumes, en couleurs...

Dès le début, vous allez utiliser des procédés riches et passionnants : la plume, le pastel, la gouache, le lavis, l'aquarelle...

Renseignez-vous aujourd'hui même !



Mouvement et volumes
d'après le squelette.

Des centaines de métiers techniques d'avenir vous ouvrent la voie vers une situation assurée

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

FORMATIONS PERMANENTES

PAR CORRESPONDANCE ET STAGES PRATIQUES

250 préparations *uniquement* techniques

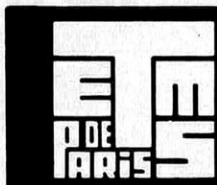
INFORMATIQUE
PROGRAMMEUR
ELECTRONIQUE
RADIO
TELEVISION

CHIMIE
PLASTIQUES
MECANIQUE
ELECTRICITE
AUTOMATION

AUTOMOBILE
AVIATION
BETON
BATIMENT T.P.
CONSTR. METALL.

GENIE CIVIL
PETROLE
VENTILATION
CHAUFFAGE
FROID etc...

prom'action



**ECOLE
TECHNIQUE
MOYENNE ET
SUPERIEURE
DE PARIS**

ORGANISME PRIVE REGI PAR LA LOI DU 12.7.71,
SOU MIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT

94, RUE DE PARIS
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

Pour les élèves belges : E.T.M.S. de CHARLEROI - 64 Bd Joseph II - 6000 CHARLEROI (Belgique)

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous (complété ou recopié) à L'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLÈTE N° A 30 de près de 300 pages. (1)

Je demande à L'ETMS :
94, rue de Paris. 94220 CHARENTON-PARIS l'envoi sans engagement de sa **BROCHURE GRATUITE N° A 30**

(1) **POUR PAYS HORS D'EUROPE** joindre mandat de 20 F français ou 20 coupons-réponse pour frais d'envoi (ristournés en cas d'inscription)

NOM et PRENOM _____

ADRESSE _____

FORMATION ENVISAGEE _____

ÉCOLE VIOLET

Établissement privé d'Enseignement Supérieur
Fondée en 1902

Reconnue par l'État
(Décret du 3 janvier 1922)

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

SECTION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

SECTION DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS

**PRÉPARATION A L'ENTRÉE
EN SECTION ÉLÈVES INGÉNIEURS**

SECTION SPÉCIALE SUPÉRIEURE

— Mathématiques Supérieures
— Mathématiques Spéciales

SECTION PRÉPARATOIRE

recevant les élèves à partir des classes de seconde
Préparation au Baccalauréat C

INTERNAT - EXTERNAT - DEMI-PENSION

20, rue du Théâtre et 115, avenue Émile-Zola
75739 Paris Cedex 15 - Tél. 577-30-84

PROFESSIONS COMPTABLES

Si vous voulez vous orienter vers l'Expertise comptable

Préparez chez vous l'examen Probatoire du D.E.C.S., presque toujours indispensable pour vous orienter vers l'Expertise comptable. Il vous ouvrira déjà de nombreux débouchés dans l'industrie, le commerce et les professions libérales.

Date prévue de l'examen : Avril 1977.

Durée de la préparation par correspondance : 4 à 8 mois, suivant temps disponible. Niveau : 1^{re} ou 2^e Bac. Brochure gratuite n° P 8823, à l'Ecole Française de Comptabilité, organisme privé, 92270 Bois-Colombes. Cours gratuits pour bénéficiaires « formation continue ».

Préparez chez vous le C.A.P. d'employé de COMPTABILITE 1977

(Diplôme d'Etat)

Vous pouvez dès maintenant préparer tranquillement chez vous votre C.A.P. Délai : 7 à 8 mois parfois moins, selon degré d'instruction et temps disponible. Le niveau du 1^{er} cycle suffit. Demandez-nous la documentation gratuite n° 8825

Vous y trouverez des informations sur la sympathique méthode Caténale qui est si facile à comprendre qu'elle est, dit-on d'une génération en avance sur son temps. Ecrire : Ecole Française de Comptabilité, Organisme privé, 92270 Bois-Colombes.

Préparons aussi B.P. et Probatoire. Cours gratuits pour les bénéficiaires de la « formation continue ».

ÉCOLE ABC LINGUAPHONE page 15
12, rue Lincoln, 75380 PARIS Cedex 08

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure illustrée + 1 disque. n° 11/2504

NOM
ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE pages 10-11
59, boulevard Exelmans - PARIS (16*)

Veillez m'adresser votre notice n° 473 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM
ADRESSE

CIFRA page 13
21, rue du Hainaut - 75019 PARIS

Bon pour recevoir la documentation 186 H pour votre préparation aux fonctions de

NOM
ADRESSE

UNIECO page 9
1613 rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour être informé gratuitement sur les carrières.

NOM
ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI page 17
1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 22 suivants :

- ☐ Carrières de la Fonction publique
☐ Carrières du Secteur privé

NOM
ADRESSE

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS page 16
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure n° 3172 (Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi).

NOM
ADRESSE

COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION page 14
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi, votre brochure D. 512. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

NOM
ADRESSE

INFRA page 18
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8*)

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 170 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM
ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES page 17
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1547

NOM
ADRESSE

INSTITUT ÉLECTRORADIO page 16
26, rue Boileau - 75016 PARIS

Veillez m'envoyer gratuitement votre manuel sur les carrières de l'Électronique.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE page 20
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 30.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ (organisme privé) page 20
92270 BOIS-COLOMBES

Demandez la documentation gratuite n° P. 8823

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE pages 2° couv. et 12
12, rue de la Lune - PARIS (2*)

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 68JSV-68CSV

NOM
ADRESSE

ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION page 16
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2*)

Veillez m'envoyer gratuitement le guide n° 16 ou la brochure n° 446 et sans engagement.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE A.B.C. DESSIN page 19
12, rue Lincoln - 75380 PARIS Cedex 08

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre documentation dessin-peinture n° 40/2199

NOM
ADRESSE

Gorille

Chimpanzé

Kényapithèque

Propliopithèque

LE PREMIER HOMME ÉTAIT CHINOIS

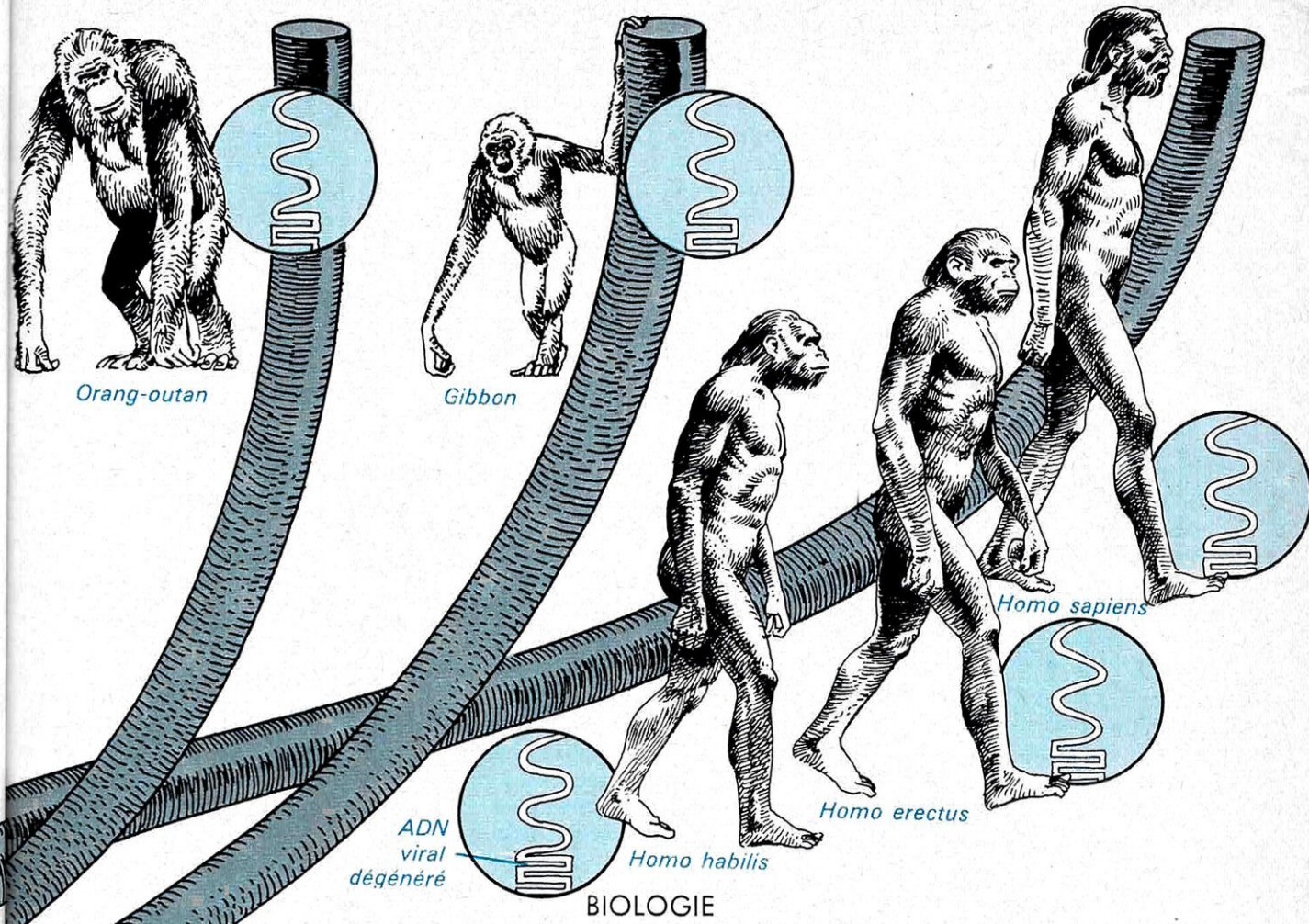
Il y a 30 millions d'années, un virus connu sous le nom de particule C aurait contaminé le Propliopithèque, ancêtre des Homínidés et des grands singes. Ce virus se serait ensuite transmis jusqu'à nos jours à sa descendance, c'est-à-dire aux chimpanzés et aux gorilles (singes d'Afrique), aux orang-outans et aux gibbons (singes d'Asie) et aux hommes. Or, ce virus, normal chez les singes d'Afrique, est dégénéré chez les singes d'Asie et c'est sous cette forme dégénérée qu'on le rencontre chez l'homme contemporain. Ce qui permet de conclure que le premier homme, c'est-à-dire l'*Homo habilis*, serait né en Asie. La paléontologie confirme cette théorie. Il y a 20 millions d'années on assiste en Afrique à un assèchement du climat qui force les Kényapithèques à quitter le continent. On a retrouvé la trace de leur passage jusqu'en Chine. C'est là qu'ils auraient muté en *Homo habilis* il y a 4 millions d'années, puis en *Homo erectus* il y a 2 millions d'années et enfin en *Homo sapiens*.

Dessin Cl. Lacroix.

ADN
cellulaire

Cellule

ADN viral
normal



L'HOMME SERAIT APPARU EN ASIE

Un virus commun à l'homme contemporain et aux grands singes d'Asie bouleverse les notions courantes en paléontologie : pour deux savants américains, le premier homme serait né au cours du long voyage qui mena les Hominidés d'Afrique vers l'Extrême-Orient, sur la Route même de la Soie.

On en était sûr : l'Homo habilis, notre père à tous, était apparu avec sa compagne il y a 3 700 000 ans environ, en Afrique orientale⁽¹⁾. C'était avec la pelle, la pioche et les méthodes de datation que les paléontologistes étaient arrivés à cette conclusion. Armés de leurs microscopes, des biologistes moléculaires de l'Institut National de la Santé, à Bethesda, E.-U., rectifient l'information : l'Homo habilis serait né en Asie, peut-être en Chine, il y a 4 millions d'années.

Ces épousailles de la biologie et de la paléontologie ne sont pas aussi neuves qu'elles le sem-

blent. Il y a plusieurs années déjà que c'est par l'étude du code des protéines que la paléontologie s'efforce de reconstituer l'évolution qui mène des anthropoïdes à l'homme. Dans le cadre de cette discipline, George B. Todaro et Raoul E. Benveniste se sont intéressés à un élément présent dans la cellule de l'homme du XX^e siècle et dans celle des grands singes d'Asie, gibbon et orang-outan, élément qui diffère toutefois chez les grands singes d'Afrique, chimpanzé et gorille.

(1) Voir Science & Vie n° 705.

Cet élément : un virus cancérigène qui, selon la théorie la plus couramment admise aujourd'hui aurait contaminé dans la nuit des temps les premiers primates venus sur terre. Ce virus s'est alors glissé dans le patrimoine génétique de ces primates et de ce fait, s'est transmis, par la voie sexuelle, à toute leur descendance, jusqu'aux primates actuels. C'est pourquoi, selon cette théorie, nous héritons tous de ce virus à la naissance.

Au terme de fouilles effectuées depuis de nombreuses années le long de la faille qui va de la Tanzanie à la Mer Rouge, en passant par le Kenya et l'Éthiopie, des paléontologistes (essentiellement les Leakey, Louis, Raymond et Mary, ainsi que Y. Coppens, sous-directeur au Musée de l'Homme) avaient réuni assez de preuves pour écrire avec précision un grand chapitre de l'histoire des Hominidés. Les datations obtenues avaient incité à conclure que c'était bien dans la Vallée sablonneuse du fleuve Omo (singulier calembour du hasard !) que l'Homo habilis avait taillé ses premiers silex, cuit ses premières poteries, peut-être ébauché ses premières structures sociales. En fait, comme on le verra, cette « Bible de sable » avait été mal interprétée.

Il y a 30 millions d'années vivait le dernier ancêtre commun des Hominidés et des grands singes, le Propliopithecus, retrouvé dans les gisements du Fayoum, au sud du Caire. Après lui, notre arbre généalogique se sépare en deux grandes branches : l'une conduisant aux grands singes actuels, cités plus haut, l'autre à l'Homo sapiens actuel.

Dès le début de cette dernière branche, nous disposons de vestiges datés : celui du Kenyapithecus africanus, 20 millions d'années, et celui du Kenyapithecus Wickerii, 14 millions d'années, deux Hominidés trouvés au Kenya.

A cette époque, le monde tropical s'assèche et la forêt s'amenuise. Les graminées prolifèrent. Les Kenyapithecus, privés de branches pour se déplacer, se servent de leurs jambes. Et, une fois sur pieds, ils migrent. Les restes fossiles ont permis de reconstituer leur itinéraire : Italie, Hongrie, Grèce, Turquie, Pakistan, Inde et enfin Chine. Ces restes marquaient, comme autant de bornes, la route de la soie. Ces Kenyapithecus, appelés aussi Ramapithecus, mesuraient environ un mètre et ressemblaient tout de même plus à des primates qu'à des hommes. Pourtant, ils avaient déjà quelques lueurs d'intelligence. Ils savaient casser les cailloux dont ils utilisaient les bords tranchants pour fracturer les crânes des animaux.

Pour Todaro et Benveniste l'évolution des Hominidés se serait effectuée sur la route de l'Asie, et non en Afrique, comme on le croyait jusqu'ici. A un moment donné, le Kenyapithecus voyageur laisse la place à des individus qui ne ressemblent plus à des singes, mais à de vrais hommes : c'est l'Homo habilis, apparu en Extrême-Orient il y a 4 millions d'années, qui

mutera en Homo erectus, apparu il y a environ 2 millions d'années.

Ces Homo habilis et a fortiori ces Homo erectus sont déjà beaucoup plus intelligents. Ils taillent savamment les cailloux qu'ils utilisent pour chasser. Ils ont un régime omnivore avec incisives et canines développées. Puis, les Homo habilis essaient à travers le monde et certaines tribus, car ils vivaient en groupe, retournent dans leur pays d'origine : l'Afrique. Ce qui explique que le gisement de l'Omo, situé le long de la faille africaine ait livré les restes de ces individus.

Même phénomène migratoire pour les Homo erectus qui apparaissent il y a environ 2 millions d'années. On a retrouvé la trace de leur passage un peu partout, avec notamment la découverte du Pithécantropus de Java (1,9 million d'années), du Sinanthropus de Pékin (500 000 ans), de l'Atlanthropus d'Algérie et du Maroc (700 000 ans). Enfin, au Kenya et dans le gisement de l'Omo, des restes d'Homo erectus âgés de 1,5 million d'années ont été découverts récemment.

Evidemment, la découverte des restes de fossiles d'Homo habilis et d'Homo erectus dans l'est de l'Afrique, avait fait croire, à juste titre, que ces individus avaient évolué à cet endroit. En fait, d'après les travaux de Todaro et de Benveniste, ce serait faux.

Le dernier ancêtre commun aux Hominidés et aux grands singes était le Propliopithecus, il va, lui aussi, évoluer. Comme les Hominidés, les grands singes, appelés singes anthropomorphes, vont suivre des stades évolutifs qui aboutiront finalement aux grands singes actuels : chimpanzé et gorille qu'on rencontre en Afrique, gibbon et orang-outan qui vivent en Asie.

L'Homo habilis sur les traces de Marco Polo

Avant l'apparition du Propliopithecus, il existait bien entendu d'autres groupes de primates appelés singes de l'ancien monde, qui donneront notamment naissance aux Catarhiniens actuels, c'est-à-dire aux babouins, mangabeyes, vervets d'Afrique, et aux macaques d'Asie.

Comment des biologistes ont-ils pu damer le pion à des savants travaillant sur le terrain ? Les Prof. Todaro et Benveniste ont remarqué que les Catarhiniens, les grands singes et l'Homme étaient actuellement tous infectés par un virus appelé particule C. Ce virus formé d'une enveloppe de protéines contient un acide nucléique : l'acide ribonucléique (ou ARN). Comme tous les virus, les particules C ne peuvent subsister et se reproduire qu'en s'installant aux commandes des cellules qu'elles parasitent. Le virus infecte la cellule et lui inocule son acide nucléique. Ensuite cet acide s'intègre à l'acide désoxyribonucléique (ou ADN) des chromosomes de la cellule. Cette intégration est indi-

recte. L'ARN viral est d'abord transcrit en un ADN, grâce à une enzyme, la reverse transcriptase contenue dans le virus et il est ensuite intégré à l'ADN de la cellule.

L'agression peut prendre deux formes. Une forme virulente : le virus commande à la cellule de fabriquer d'autres virus, qui se répandent dans l'organisme ; ces virus peuvent chez l'homme provoquer des cancers comme la leucémie. Ou bien le virus prend une forme tempérée. L'acide nucléique du virus, tout en se répliquant à chaque division cellulaire, est inactivé par un système, appelé répresseur. C'est surtout, et heureusement, sous cette forme latente que les particules C se rencontrent. Les particules C sont très contagieuses et peuvent se transmettre horizontalement à toutes les espèces de primates et verticalement à leur descendance.

D'après le Prof. Todaro, l'environnement africain était très favorable à la prolifération des particules C. Aussi, il y a plusieurs millions d'années, elles auraient infecté les singes de l'ancien monde, qui à leur tour les auraient transmises à leur descendance et à toutes les espèces de primates, dont l'Homme. Evidemment, il ne s'agit là que d'une hypothèse émise par les biologistes moléculaires.

Lorsque le virus prenait une forme virulente, les primates ou bien mouraient ou résistaient. Finalement les espèces qui avaient résisté transmettaient le virus sous forme latente à leurs descendants, ce qui, à la manière d'un vaccin les immunisait contre la maladie. Ce virus existe toujours chez les babouins, les chimpanzés et les gorilles.

Par contre, en Asie, où l'environnement était plus favorable, les singes de l'ancien monde qui avaient été contaminés ont continué à transmettre le virus. Mais comme le risque de maladie était beaucoup moins grand qu'en Afrique, ce virus a dégénéré. C'est sous cette forme qu'on le rencontre aujourd'hui chez les macaques, l'orang-outan, le gibbon... et aussi chez l'Homme. Mystère qui n'a pu être éclairci qu'en situant la naissance de l'Homo habilis en Asie.

Retournons 20 millions d'années en arrière où nous retrouvons les Kenyapithèques. Du fait de la sécheresse, ils sont obligés de quitter l'Afrique et de se diriger vers l'Extrême-Orient. Ils sont infectés par les particules C, mais, du fait d'un climat plus clément, ils se portent mieux. Dès lors, les particules C qui sont théoriquement censées les immuniser contre la maladie, n'ont plus de raison d'être. Petit à petit elles dégèrent, et cette dégénérescence va également se produire chez les gibbons, les orang-outans et les macaques.

Les Kenyapithèques qui entre-temps ont muté en Homo habilis et en Homo erectus, retournent en Afrique. Selon le Prof. Todaro il dut alors y avoir de sérieuses hécatombes, car ces hommes n'étaient plus immunisés. Aujourd'hui l'Homo sapiens, c'est-à-dire l'homme moderne (le Noir, le Jaune ou le Blanc) ne l'est pas plus : il est tou-

jours très sensible aux particules C. Son système immunitaire, n'est en effet pas préparé pour affronter des particules C contractées au contact d'un babouin, d'un chimpanzé ou d'un gorille.

C'est la biologie moléculaire qui a permis de démontrer la différence de structure entre les particules C des primates d'Afrique, et ceux d'Asie. Les Prof. Todaro et Benveniste ont prélevé des particules C chez des babouins et ils en ont extrait l'ARN. Cet ARN est constitué d'une chaîne de nucléotides comprenant chacun un acide phosphorique, un sucre (le ribose) et une base azotée. Dans l'ARN on distingue quatre types de bases azotées ; deux bases puriques : l'Adénine (A) et la Guanine (G) et deux bases pyrimidiques : la Cytosine (C) et l'Uracile (U).

L'Australopithèque sur une voie de garage

Comme on l'a déjà dit, lorsque l'ARN parasite une cellule, il doit se déguiser en une copie d'ADN, qui s'insère alors dans l'ADN de la cellule. Cette copie d'ADN est, elle aussi, constituée d'une chaîne de nucléotides formés chacun d'un acide phosphorique, d'un sucre (le désoxyribose) et d'une base azotée.

Ces bases sont l'Adénine (A) et la Guanine (G), qui sont des bases puriques ; la cytosine (C) et la Thymine (T), qui sont des bases pyrimidiques. Comme on peut le constater, les bases de l'ADN sont identiques à celles de l'ARN, sauf que l'Uracile est remplacée par la Thymine.

Si maintenant on place l'ARN en face de son image en négatif d'ADN, on constate que les bases azotées qui se font vis-à-vis sont toujours complémentaires, c'est-à-dire qu'à une base purique est toujours associée une base pyrimidique, selon ce principe : A-T, U-T, C-G, G-C.

Maintenant il est facile de deviner la suite. Il ne restait plus à nos chercheurs qu'à mettre l'ARN viral de babouin en face d'un ADN homologue prélevé chez diverses espèces de primates et à les comparer. Résultat : l'ARN de babouin se calquait sur l'ADN de gorille et de chimpanzé, alors que ce même ARN se calquait imparfaitement avec l'ADN de gibbon, d'orang-outan et de l'homme. De ce fait, on pouvait conclure que babouin, chimpanzé et gorille avaient évolué en Afrique, alors que gibbon, orang-outan et homme avaient surtout évolué en Asie.

Certains Homo habilis et Homo erectus seraient donc retournés en Afrique. Ce qui contredit les notions jusqu'alors admises : évolution des Kenyapithèques en Australopithèques, ancêtres directs des Homo habilis et erectus. En effet, pour les Prof. Todaro et Benveniste, le maillon des Australopithèques n'appartient pas à la lignée directe des Hominidés : c'est un rameau mort. Et de nombreux paléontologistes partagent cet avis.

Pierre ROSSION ■

LE DOPAGE AUX JEUX OLYMPIQUES RISQUE FORT D'ÊTRE INDÉCELABLE

On ne peut pas indéfiniment battre des records sportifs de manière naturelle. A Montréal, la Commission de Contrôle a prévu des tests raffinés pour les 200 drogues dopantes « classiques ». Mais les nouvelles techniques de dopage se font de plus en plus subtiles et il en est déjà d'indécelables...

● Au temps du baron Pierre de Coubertin, leur fondateur, l'essentiel, aux Jeux Olympiques, était d'y participer. Aujourd'hui, il est d'y gagner. Protégé selon la lettre, l'amateurisme proprement dit est mort et les athlètes se sont transformés en machines à battre les records. L'on reparle donc du dopage, capable de porter les performances humaines au-delà de limites qui reculent sans cesse.

Soupçonnerait-on les athlètes de se doper ? « Beaucoup de records du monde ont probablement été battus ces dernières années à l'aide de produits dopants », nous a déclaré le Dr Boncour, attaché au Bureau Médical de la Jeunesse et des Sports. Ce qui ne signifie qu'il faille s'attendre à voir les Jeux Olympiques transformés en « Jeux Psychédéliques », car des organismes de contrôle, de plus en plus sévères, vont y veiller. Mais les méthodes de dopage se font de plus en plus astucieuses.

Disons tout de suite que l'idée de recourir à des méthodes inhabituelles pour prolonger la résistance physique est fort ancienne. Une peinture chinoise, datant de 3000 av. J.-C., montre un empereur accroupi, mâchonnant un brin d'ephedra, plante qui contient un alcaloïde stimulant bien connu, l'éphédrine. Il ne s'agit pas là d'une dénonciation calomnieuse, mais d'un éloge qui signi-

fie que l'empereur ne peut être fatigué et qu'il doit constamment veiller au salut de l'empire. Mais les Chinois ne nous ont pas laissé d'image sur le « coup de pompe » de l'Empereur, car un jour, le Fils du Ciel a bien dû craquer.

Dans l'antiquité, on sait d'après les comptes rendus de Milon de Crotone (VI^e siècle av. J.-C.) que les athlètes augmentaient leur force physique en consommant des quantités considérables de viande. Depuis très longtemps et aujourd'hui encore, les Indiens d'Amérique mâchent des feuilles de coca qui permet de mieux supporter les longues marches. Enfin plus près de nous, pendant la guerre de 1914-1918, on dopait les soldats en leur administrant un mélange d'alcool et d'éther appelé « gnole éthérée ».

Avec le développement de l'industrie pharmaceutique, le dopage s'est évidemment raffiné et après de nombreuses controverses, on peut le définir de la manière suivante : « Est considérée comme « doping », l'utilisation de substances et de tous moyens destinés à augmenter artificiellement le rendement, en vue ou à l'occasion de la compétition, et qui peut porter préjudice à l'éthique sportive et à l'intégrité physique et psychique de l'athlète. »

Il ne peut être question d'étudier tous les produits utilisés par les sportifs. Néanmoins, une liste of-

ficielle des 200 produits interdits dans les compétitions sportives a été établie. On y retrouve principalement des produits inscrits dans les listes A (toxiques) et B (stupéfiants) vendus uniquement sur ordonnance médicale, certains ayant une orientation en psychiatrie.

● Les excitants du système nerveux.

Les plus connus sont les amphétamines, substances de synthèse dont la formule est voisine de l'adrénaline. Elles stimulent l'activité intellectuelle et diminuent la sensation de fatigue et le besoin de sommeil. Comme l'adrénaline, excitant naturel de l'organisme, elles agissent au niveau des centres nerveux et des muscles. En fait, ces produits, et les expériences l'ont prouvé, ne font que masquer la fatigue qui apparaîtra plus tard de manière accrue. Cependant, chez certains sujets, les effets peuvent être nuls ou inverses. Par suite d'une posologie trop élevée, ou de la répétition de l'absorption, on peut observer des céphalées, de l'angoisse, des psychoses, des hallucinations, des idées délirantes. Des signes tels que des troubles de la perception du schéma corporel et du délire peuvent évoquer une schizophrénie débutante. Après sevrage, le sportif retrouve généralement un état psychique normal, mais il est arrivé qu'il reste fou. Enfin dans les cas extrêmes, la mort peut survenir. En 1960, dans un effort désespéré, un cycliste danois qui avait absorbé une dose élevée d'amphétamines mourut sur la piste. Accident similaire : un cycliste britannique mourut en 1967 au cours du Tour de France.

● **Les hormones.** La plus couramment utilisée dans les produits dits anabolisants est la testostérone. Cette hormone sexuelle qu'on trouve normalement chez les sujets masculins, favorise la formation des protéines, surtout musculaires, sous réserve d'un régime et d'un entraînement appropriés. Elle augmente aussi la croissance et la formation du tissu osseux. De ce fait, cette hormone est surtout utilisée par les haltérophiles et les lanceurs de poids, de disques et de javelots. Plus ils sont lourds, plus leurs performances risquent en effet d'être meilleures.

La testostérone a évidemment une influence virilisante chez les femmes qui tendent à avoir une morphologie et un comportement

masculins : voix grave, hanches étroites, épaules de « catcheurs ». Les produits anabolisants donnent certes de la force aux muscles, mais ils ne fortifient pas pour autant les tendons. Aussi arrivent-ils que ces derniers craquent sous une tension trop forte. Enfin, les anabolisants, c'est prouvé, sont cancérigènes. Pourtant haltérophiles et lanceurs en prennent régulièrement. Ils les avalent comme les enfants avalent les bonbons. S'ils n'en prenaient pas, disent-ils, ils ne battraient aucun record.

● Les dépresseurs du système nerveux central.

Les substances employées n'ont pas toujours une visée excitante. Beaucoup de sujets, en effet, ont un mauvais rendement en compétition, par suite d'un état d'excitabilité, appelé « trac ». C'est pourquoi l'utilisation de calmants, et de tranquillisants est actuellement très répandue dans les milieux sportifs. Beaucoup de coureurs cyclistes, par exemple, utilisent le palfium, substance analgésique de synthèse. Or, ce produit comme la morphine, conduit à la toxicomanie. Quant au mélange palfium-plus-amphétamines, qui était jadis très utilisé, il supprime les réflexes et fut la cause ces dernières années d'une chute très grave dans le Tour de France.

● Dernière en date des techniques de dopage,

et non la moins astucieuse, ni sans doute la moins efficace : le dopage au sang. Elle consiste, un mois avant une épreuve sportive donnée (l'expérience portait sur des coureurs de fond) à prélever des globules rouges sur le sportif. Quantité de sang prélevée : 1 200 cm³. Ce sang est congelé. Un mois plus tard, alors que le volume sanguin du donneur est rétabli, on lui réinjecte ses propres globules rouges, sans le plasma, ni les globules blancs. Cette technique réussit à augmenter le taux d'oxygène que le sang transporte aux muscles et, de fait, elle élève de quelque 25 % l'endurance du sportif.

Avec cette dernière méthode, l'on arrive au cœur du problème : on sait peut-être clairement où commence le dopage, mais on ne sait pas où il s'arrête. Sans doute s'arrête-t-il là où on le détecte, tout simplement. Car les chimistes se font de plus en plus subtils et il n'est pas exclu que l'on mette au point des substances « dopantes » parfaitement biologiques et indécélables par les tests ordinaires.

A Montréal, les 200 substances interdites par le Comité olympique peuvent être très facilement dépistées. Mais il est possible que certains pays étrangers aient mis au point des produits nouveaux à métabolisme rapide, dont il sera difficile ou impossible de retrouver la trace lors des contrôles. Pour décourager l'emploi des 200 produits dopants interdits, le programme le plus sophistiqué de contrôle de toute l'histoire des Jeux Olympiques a été mis au point à Montréal. Après chaque épreuve, le laboratoire reçoit les échantillons d'urine des quatre finalistes et d'autres concurrents pris au hasard. Là, ils subissent deux analyses.

L'échantillon d'urine préalablement traité avec un solvant organique est introduit dans un chromatographe en phase gazeuse qui détectera éventuellement la substance interdite. Et lors de la seconde analyse celle-ci sera identifiée avec un spectromètre de masse.

Pendant la durée des Jeux, environ 3000 échantillons d'urine seront analysés. Devant un tel barrage, que vont faire les sportifs ? « Il est certain, nous dit le Dr Boncour (déjà cité), que tous les haltérophiles et tous les lanceurs ne s'arrêteront de prendre des anabolisants qu'une semaine avant l'ouverture des Jeux. » Les anabolisants ont en effet, une action à long terme et l'arrêt de leur consommation huit jours avant une épreuve n'est pas préjudiciable aux performances. Or, après un tel délai, les anabolisants ne peuvent plus être identifiés dans les urines.

Il n'en est pas de même des amphétamines qui, elles, ont une action brève. Elles commencent à avoir de l'effet 20 minutes après la prise, avec un maximum une heure après. Aussi le décalage d'une épreuve peut avoir des effets inattendus sur le résultat. Les amphétamines peuvent être détectées 1 h 30 après l'absorption et on peut encore les détecter 3 jours après. Cependant, il peut y avoir des malentendus. Sur la liste noire des produits interdits, figurent des médicaments prescrits même à des enfants comme des préparations contenant de l'éphédrine, médicament utilisé sous forme de gouttes nasales, pour soigner rhume, maux de gorge et grippe.

Si on trouve ce produit dans les urines, il est alors impossible de faire la différence entre celui qui se dope et celui qui absorbe ce

médicament pour se soigner. Pourquoi ? L'élimination rénale du produit dans les urines s'effectue selon une courbe dite courbe de Gauss ou courbe en cloche. Donc tout dépend du moment où on prend le produit dopant et le moment où on urine après la course. Si on urine au début ou à la fin de la courbe d'élimination du produit et qu'on ait pris quelques gouttes ou une grosse quantité d'éphédrine, le résultat sera le même : on trouvera de faibles quantités du produit dopant. C'est pourquoi on interdit actuellement aux sportifs les instillations de gouttes nasales à base d'éphédrine dans un but thérapeutique.

Aujourd'hui, du fait d'un contrôle anti-doping sévère, les athlètes français se dopent de moins en moins : 1,6 % contre 37 % en 1966, époque où nombres de sports en particulier cyclisme, athlétisme mais aussi tennis et escrime étaient contaminés par ce « cancer ».

Les Fédérations sportives françaises commencent enfin à comprendre les avantages pour la santé des athlètes d'une politique anti-doping. Evidemment, à Montréal où on redoute que des athlètes étrangers utilisent des produits miracles, qu'on ne pourra peut-être pas dépister, nos athlètes seront évidemment désavantagés. Mais s'ils font mieux que participer, le sport, le vrai, aura gagné.

En fin de compte, il y a peut-être lieu de réviser certaines notions de base sur les sports de compétition et sur le dopage lui-même. Quand on commence à sélectionner les sportifs à partir de l'âge de 12 ans, comme cela se fait couramment pour les nageurs, quand on les soumet à un entraînement intensif, accompagné d'un régime alimentaire, d'une hygiène de vie et d'un conditionnement psychologique très spécialisés, on peut se demander si, à la limite, il ne s'agit pas également de dopage. Forcing ou dopage, les deux mots sont sémantiquement très voisins. Et le jour, sans doute très proche, où les sportifs auront abandonné les techniques grossières de dopage aux amphétamines pour se doper avec des substances biologiques (l'adrénaline n'en est-elle pas une, déjà ?), on se demande si c'est bien le sport qui aura gagné.

C'est pourtant ce vers quoi l'on se dirige.

Pierre ANDÉOL ■

LES CHIMISTES EMPRUNTENT AUX PLANTES LE BREVET DE PRODUCTION DE L'HYDROGÈNE

L'hydrogène serait un carburant inépuisable et gratuit si le pétrole devenait trop rare. Pour l'extraire de l'eau sans dépenser plus d'énergie qu'on n'en obtiendrait, les chimistes français et internationaux s'attachent à exploiter le cracking de l'eau qui se produit lors de la photosynthèse des plantes.

Comme le gaz et le pétrole risquent de devenir de plus en plus rares et chers, les experts français, américains et russes envisagent déjà de remplacer ces combustibles par celui qui se trouve être le plus abondant de l'Univers : l'hydrogène. Dans la pratique, celui-ci s'obtient surtout en « cassant » la molécule d'eau en ses deux constituants, c'est-à-dire deux atomes d'hydrogène (H) (formés chacun d'un proton H^+ et d'un électron e^-), et un atome d'oxygène (O). Malheureusement pour « casser » cette molécule, il faut fournir beaucoup plus d'énergie qu'on est susceptible d'en récupérer grâce à la combustion de l'hydrogène obtenu. La « cendre » résultant de la combustion de l'hydrogène, c'est l'eau. On aurait donc découvert le mouvement perpétuel si le cycle : cracking de l'eau — combustion de l'hydrogène obtenu — production d'eau — et de nouveau cracking, etc. pouvait produire un bénéfice énergétique. Aussi les chercheurs envisagent-ils, entre autres, d'utiliser des mécanismes naturels pour lesquels le prix de revient énergétique compte peu. Qu'importe en effet si telle ou telle plante dépense une partie de l'énergie lumineuse qu'elle reçoit à faire le cracking de l'eau du moment qu'on peut récupérer à peu de

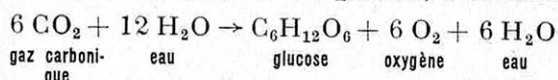
frais l'hydrogène qu'elle aura produit.

Bien que les travaux n'en soient encore qu'au stade expérimental, des résultats prometteurs ont déjà été obtenus. « L'opération est crédible mais à long terme et à condition d'y mettre le prix », nous dit M. Philippe Chartier, chercheur à l'INRA de Versailles.

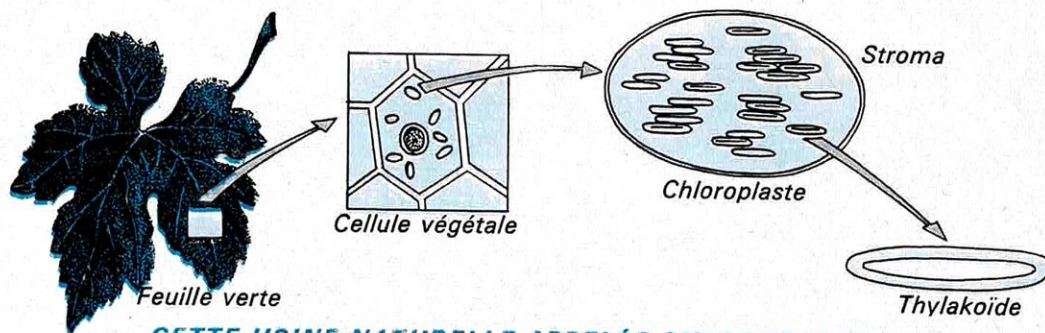
On peut d'ores et déjà rêver : si notre approvisionnement en énergie était fourni par l'hydrogène obtenu à partir des végétaux, les polluantes et coûteuses centrales nucléaires que l'on est en train de construire n'auraient plus de raison d'être. Elles seraient remplacées par des « usines vertes ».

La stratégie adoptée par les plantes vertes et aussi par les algues pour utiliser l'énergie solaire, commence par la capture de l'énergie lumineuse par les cellules des feuilles. En fait, c'est à l'intérieur des cellules, au sein de « micro-usines » appelées chloroplastes et plus profondément encore au niveau de structures membranées appelées thylakoïdes, que l'absorption de la lumière par la chlorophylle a lieu. Cette énergie lumineuse « casse » les molécules d'eau contenues dans les plantes et à partir de l'hydrogène libéré le gaz carbonique absorbé par les feuilles est transformé en sucres nécessaires à l'entre-

tien et à la survie de la plante. Par ailleurs, de l'oxygène se dégage dans l'atmosphère. Le bilan de la photosynthèse se résume finalement, dans le cas de la synthèse de glucose, à la formule :



Les chercheurs ont alors imaginé d'orienter ce bilan non plus vers la production de sucres mais vers la production d'hydrogène. Pour en arriver là, il leur fallait d'abord connaître le mécanisme



CETTE USINE NATURELLE APPELÉE CHLOROPLASTE...

Les cellules des plantes vertes contiennent, outre le noyau, des organites appelées chloroplastes dans lesquels s'effectue la photosynthèse. A l'intérieur des chloroplastes dans des structures, appelées thylakoïdes, constituées de petits sacs empilés riches en chlorophylle, la lumière solaire est absorbée, et dans l'espace, ou stroma, compris entre les thylakoïdes et l'enveloppe du chloroplaste, le gaz carbonique atmosphérique est emmagasiné. Voir p. suivantes.

de la photosynthèse afin de pouvoir le « bricoler » dans le sens désiré.

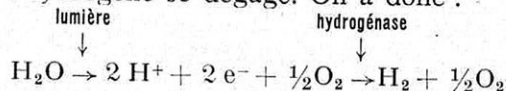
Schématiquement, le mécanisme de la photosynthèse fait intervenir deux « moteurs » en série : le système I et le système II. Dans le système II essentiellement constitué de chlorophylle, les photons de courtes longueurs d'onde sont absorbés, ce qui a pour effet d'exciter la chlorophylle qui perd ses électrons e^- . Cette perte se répercute sur l'eau qui, pour rétablir l'équilibre, libère à son tour des électrons. Conséquence, l'eau se dissocie en oxygène O_2 qui se dégage dans l'atmosphère et en hydrogène à l'état de protons H^+ , qui, lui, reste dans la feuille.

Le système I constitué, lui aussi, de chlorophylle, absorbe surtout les photons de grandes longueurs d'onde. Là encore, la chlorophylle est excitée et libère des électrons. Il se produit par conséquent un déséquilibre qui est rétabli par l'apport d'électrons libérés, comme on l'a vu, par le système II. De l'action des deux systèmes, il résulte finalement une production d'électrons fournis par l'eau. Ces électrons e^- joints aux protons H^+ provenant de la dissociation de l'eau activent une « essence » particulière aux cellules : le NADP (ou nicotinamide adénine dinucléotide phosphate). De ce fait, le NADP se transforme en NADPH_2 lequel est capable de fabriquer des sucres $(\text{CH}_2\text{O})_n$ à partir du CO_2 absorbé par la plante.

Connaissant ce mécanisme, les chercheurs ont alors eu l'idée d'empêcher la réduction du NADP — et donc la formation des sucres — afin de convertir les électrons e^- et les

protons H^+ en hydrogène gazeux. Par quelle astuce ? En ajoutant de l'hydrogénase, enzyme que l'on extrait de certaines algues et qui a la propriété de catalyser à partir des électrons et des protons, de l'hydrogène. Comment s'y prendre ? On broie des feuilles vertes, pour briser l'enveloppe des chloroplastes ; les thylakoïdes sont alors libérés. On les recueille par centrifugation. Ces thylakoïdes, désormais incapables d'absorber le gaz carbonique, sont étalés sur un film en plastique afin qu'ils captent au maximum la lumière. On les arrose avec de

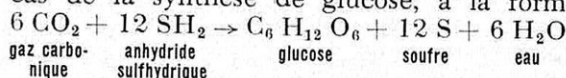
l'hydrogénase. Résultat : l'eau se casse et de l'hydrogène se dégage. On a donc :



Cette manipulation expérimentale est cependant inutile chez certaines algues qui possèdent à l'état naturel, l'enzyme hydrogénase. Ces algues sous certaines conditions sont capables de produire directement de l'hydrogène.

Certaines bactéries possèdent aussi un mécanisme photosynthétique. C'est notamment le cas des bactéries dites soufrées. Ces bactéries, appelées Thiorodacées, sont capables de transformer l'anhydride sulfhydrique SH_2 contenu dans le milieu dans lequel elles vivent, en soufre élémentaire, lequel est ensuite stocké sous forme de polysulfite dans l'organisme bactérien. Chez ces bactéries, le mécanisme de la photosynthèse est plus simple. Il ne comprend qu'un seul moteur et il n'y a pas de dégagement d'oxygène.

C'est à partir de la dissociation de l'anhydride sulfhydrique (et non plus à partir de l'eau) qu'il y a synthèse des sucres. Chez ces bactéries, le bilan de la photosynthèse se résume, dans le cas de la synthèse de glucose, à la formule :

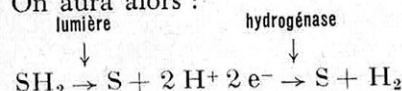


Chez ces bactéries, les photons de grandes longueurs d'onde sont absorbés par la chlorophylle du système I. De ce fait, des électrons e^- sont libérés et l'anhydride sulfhydrique est dissocié en soufre et en protons H^+ . Electrons et protons servent alors à synthétiser les sucres à

partir du gaz carbonique absorbé par les bactéries.

Là encore, les chercheurs envisagent de faire dévier ce processus vers la production d'hydrogène en utilisant l'hydrogénase, comme dans le cas des algues et des plantes vertes.

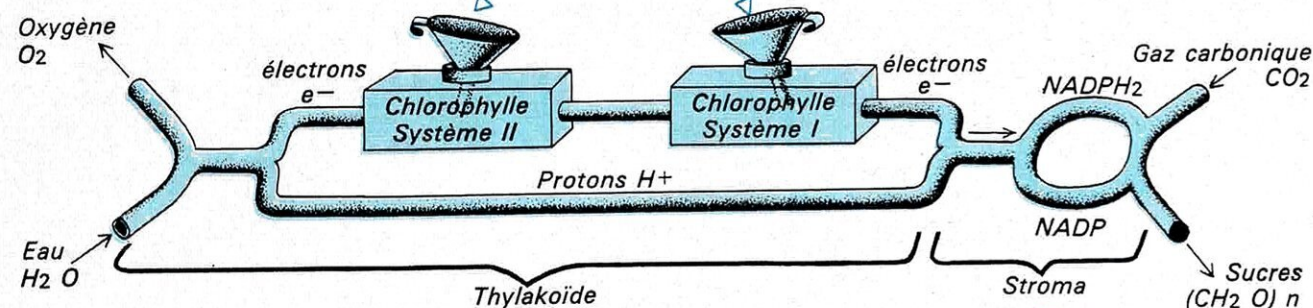
On aura alors :



« En théorie, c'est facile, nous dit Y. de Kou-

de l'ammoniac. Par contre, lorsqu'on cultive ces mêmes algues en présence d'argon, donc dans une atmosphère privée d'azote, la synthèse de l'ammoniac est supprimée et on obtient un dégagement d'hydrogène.

Que s'est-il passé ? Pour que la synthèse de l'ammoniac soit possible, il faut non seulement de l'azote mais aussi un apport d'hydrogène. Les sucres obtenus par photosynthèse sont trans-



... ORIENTÉE NORMALEMENT DANS LA PRODUCTION SUCRIÈRE...

La photosynthèse consiste à extraire à partir de l'énergie fournie par le soleil, les atomes H de l'eau H_2O contenue dans la plante, et à les combiner avec le gaz carbonique CO_2 pour former des sucres $(\text{CH}_2\text{O})_n$ nécessaires à l'entretien de la plante. Il en résulte un dégagement d'oxygène O_2 dans l'atmosphère. Pour réaliser cette opération, il existe dans les thylakoïdes deux moteurs en série : le système I et le système II. La chlorophylle contenue dans ces deux systèmes, est activée sous l'action de la lumière et libère des électrons. Il s'ensuit un déséquilibre qui est rétabli par la capture d'électrons à partir de l'eau. Finalement, celle-ci se casse en protons H^+ et en oxygène. On a donc $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{e}^- + \frac{1}{2}\text{O}_2$. Electrons et protons sont alors captés par une « essence », le NADP, qui va de ce fait donner du NADPH_2 , lequel va fabriquer des sucres à partir du gaz carbonique absorbé par la plante.

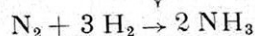
chovsky, chercheur au laboratoire de photosynthèse de Gif-sur-Yvette, mais en pratique on se heurte à deux grosses difficultés. D'une part, les thylakoïdes isolés sont incapables de survivre plus de quelques heures hors de leur milieu naturel, car ils ne peuvent plus fabriquer les sucres nécessaires à leur survie. D'autre part, on s'est aperçu que l'hydrogénase est inactivée par l'oxygène provenant de la dissociation de l'eau. Par conséquent, la production d'hydrogène est bloquée. Si la première difficulté n'a pas encore été résolue, il existe une solution pour la seconde. Elle consiste à obtenir par croisements successifs une algue mutante, ayant une hydrogénase très stable vis-à-vis de l'oxygène.

Le Pr. John R. Benemann, de l'Université de Californie a cependant trouvé une solution beaucoup plus originale, en utilisant une algue particulière : *Anabaena cylindrica*. Cette algue bleue-verte, filamenteuse, possède comme les algues vertes un appareil photosynthétique qui lui sert évidemment à synthétiser des sucres à partir du gaz carbonique. Mais elle possède en plus un appareil particulier qui lui sert à synthétiser de l'ammoniac NH_3 à partir de l'azote N_2 ambiant. Cette synthèse est provoquée par l'action d'une enzyme, la nitrogénase, que l'on rencontre dans des cellules appelées hétérocystes, dispersées sur les filaments de l'algue.

Lorsqu'on cultive ces algues à l'air libre, on observe à la fois la synthèse des sucres et celle

portés dans les hétérocystes. Là, sous l'action de la nitrogénase, les sucres libèrent de l'hydrogène qui va servir, toujours à l'aide de la nitrogénase, à synthétiser l'ammoniac à partir de l'azote.

nitrogénase



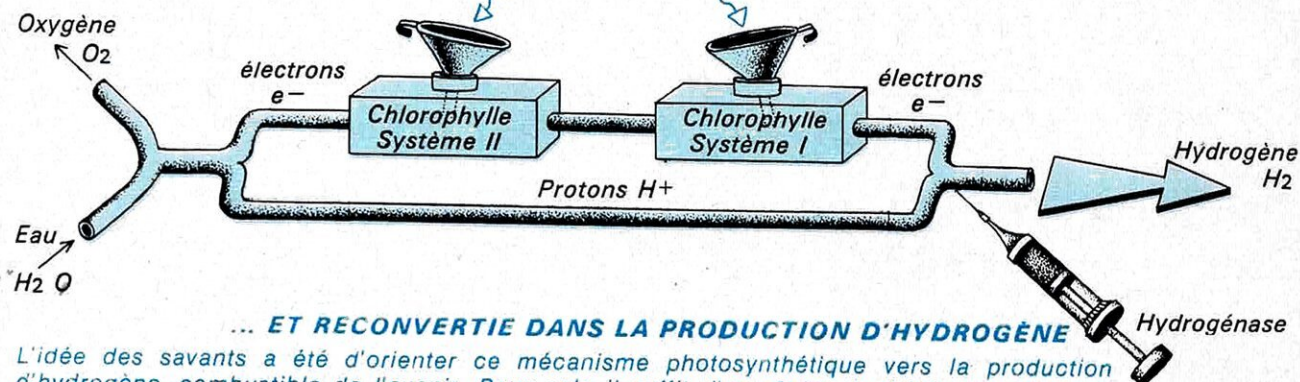
Par contre, si l'on cultive les algues dans une atmosphère privée d'azote, et c'est ce qu'a fait le Pr. Benemann, la synthèse de l'ammoniac n'a pas lieu et l'hydrogène est libéré. Cette nitrogénase n'est pas, contrairement à l'hydrogénase qui remplit la même fonction, sensible à l'oxygène. De ce fait, la libération d'oxygène par la photosynthèse ne perturbe en rien la production d'hydrogène. On a donc là une « usine » à hydrogène livrée « clés en main » par la nature. « Le potentiel de production énergétique par ce moyen est considérable et justifie un effort de recherche qui au niveau des moyens humains, pourrait être du même ordre que celui requis pour la fusion nucléaire. » Telle est l'opinion de Philippe Chartier, déjà cité.

Une bactérie qu'on rencontre dans les eaux salées de la mer Morte et connue sous le nom d'*Halobacterium halobium* présente aussi un intérêt économique entrevu par des chercheurs de la NASA et de l'Université de Californie, dirigés par le Dr W. Stoeckenius. Cette bactérie possède un mécanisme de photosynthèse qui ne s'appuie pas sur la chlorophylle mais sur un

pigment pourpre, la bactériorhodopsine, pigment chimiquement semblable à celui que l'on trouve dans l'œil humain. Sous l'action de la lumière, ce pigment qui se trouve dans la membrane de la bactérie, est activé et émet des protons, à raison de 250 par seconde. Aussi, envisage-t-on de capter cette énergie et de l'utiliser pour dessaler l'eau de mer. On envisage également de copier les usines végétales, afin d'en faire des modèles en dur.

pour obtenir de l'hydrogène à partir de l'électrolyse de l'eau.

Comme l'énergie électrique est de toute manière appelée à se développer, l'hydrogène apparaît de plus en plus comme le combustible d'avenir. Il est facile à stocker et à transporter ; il n'est pas polluant et surtout il nous rendra moins dépendants du gaz et du pétrole. Evidemment, s'il est utopique de croire que la produc-



L'idée des savants a été d'orienter ce mécanisme photosynthétique vers la production d'hydrogène, combustible de l'avenir. Pour cela il suffit d'empêcher la fabrication des sucres. Comment ? On broie les chloroplastes et on recueille les thylakoïdes. De ce fait, le gaz carbonique ne peut plus être absorbé. Les protons H^+ et les électrons e^- provenant de la désintégration de l'eau, sont alors catalysés en hydrogène à l'aide d'une enzyme : l'hydrogénase. Cette enzyme qui n'existe pas à l'état naturel chez les plantes vertes doit être ajoutée. Au contraire, certaines algues possèdent, elles, cette enzyme. Sous certaines conditions ces algues sont capables de produire naturellement de l'hydrogène. Evidemment, cette déviation du métabolisme naturel s'oppose finalement à la survie du matériel végétal : il faut donc constamment le renouveler.

Le Dr Katz qui est attaché au célèbre laboratoire américain Argonne a créé une feuille végétale synthétique qui marche à l'énergie solaire et qui reproduit les mécanismes de la photosynthèse. Cette machine ressemble avec ses deux longues antennes à un criquet de verre et de métal. Elle comprend deux compartiments séparés par une paroi en plastique dans laquelle est incluse de la chlorophylle. L'un des compartiments contient un agent oxydant, tandis que l'autre contient un agent réducteur. L'énergie lumineuse captée par les antennes crée un courant électrique par transfert d'électrons de part et d'autre de la paroi en plastique. Théoriquement, ce courant devrait pouvoir « casser » les molécules d'eau en oxygène et en hydrogène comme le font les plantes vertes. Les savants n'ont pas encore réussi à aller jusque là. Selon le même principe, un autre savant américain Francis Fong, de l'Université Purdue a réussi à construire une batterie à chlorophylle, capable elle aussi de produire de l'électricité.

Si dans l'avenir on réussit à produire de l'hydrogène et à la rigueur de l'électricité en quantité suffisante pour satisfaire nos besoins on pourra se passer des centrales nucléaires coûteuses et polluantes. En effet, l'énergie produite par ces centrales est intransportable du fait des dangers qu'elle présente. Aussi, devra-t-on convertir sur place cette énergie en électricité et cette électricité pourra elle-même être utilisée

tion d'hydrogène gratuit par des moyens photosynthétiques peut assurer notre indépendance énergétique, il existe d'autres moyens d'obtenir une énergie peu coûteuse en exploitant l'énergie solaire.

Le système le plus au point est sans aucun doute la photopile, dispositif capable de convertir directement l'énergie solaire en énergie électrique. A leur prix actuel de 300 F le watt, les photopiles françaises concurrencent efficacement les batteries Diesel pour des applications limitées (recharge de batteries de voiliers, par exemple). A 10 F le watt, elles s'imposeraient dans de très nombreux cas comme notamment la fourniture d'électricité aux cases africaines. Aussi aujourd'hui, le principal obstacle à vaincre pour assurer le développement des photopiles est leur coût trop élevé.

La photochimie vient enrichir les modes d'utilisation de l'énergie solaire. Le rayonnement solaire a déjà été envisagé comme source d'énergie dans la synthèse industrielle de certains produits. Une équipe de l'IUT de Marseille a étudié la synthèse du caprolactame utilisé dans la fabrication du nylon par voie solaire. Ce procédé permettrait d'économiser 120 millions de kWh pour une unité produisant 400 000 tonnes de caprolactame par an.

Une autre méthode est l'électrophotolyse de l'eau catalysée par des semi-conducteurs photosensibles. Il est possible d'obtenir par ce moyen

FABULEUX COQUILLAGES DE MOOREA

Les extraordinaires photographies de mollusques polynésiens présentées dans ces pages sont extraites d'un ouvrage (à lire en vacances) où le rêve (en couleurs) côtoie la recherche pure. (Coquillages de Polynésie Éditions du Pacifique).

● Les coquillages occupent une place importante dans la vie des habitants de la Polynésie. Déjà les anciens Polynésiens utilisaient différentes espèces pour confectionner des outils, des ustensiles de cuisine et décorer leurs vêtements de cérémonie.

Actuellement, les objets en nacre et autres coquillages sont les principaux souvenirs emportés par les touristes et les célèbres colliers sont devenus le point de départ d'une activité économique importante.

Mais toutes ces coquilles ont été avant tout des animaux bien vivants, qui se sont nourris, se sont reproduits dans leur milieu de vie, c'est-à-dire le monde sous-marin.

C'est le milieu que Bernard Salvat, Directeur de l'Antenne du Muséum à Moorea et Claude Rives spécialiste de la photo sous-marine ont voulu décrire. C'est la rencontre de ces deux hommes qui a permis la réalisation d'un ouvrage auquel ont collaboré Georges Richard, qui s'est spécialisé dans l'étude des cônes et des porcelaines, William Reed, grand spécialiste de la nacre et de la pelliculture, Sylvain Millaud, pour la partie ostréicole.

Pour la première fois, des coquillages ont été présentés autrement que comme des objets de collection. De longues descriptions expliquent comment ces animaux se nourrissent, se reproduisent, pourquoi ils vivent dans des zones

biens déterminées.

La réalisation des prises de vues en milieu naturel s'est échelonnée sur 3 années, avec des durées de 1 à 3 mois.

Pour ce cas particulier qui était d'obtenir des clichés de très petits sujets, il était indispensable de pouvoir travailler à des rapports avoisinant 1/1.

Pour cela Claude Rives a utilisé 3 appareils mono-objectif 6 x 6, des Hasselblad, et les a fait monter dans des caissons étanches. Un des principaux avantages des appareils reflex 6 x 6 en utilisation sous-marine est leur grand verre de visée qui permet un cadrage et une mise au point très précis. Deux des caissons étaient adaptés au moyen de bagues-allonges, à des utilisations en macrophotographie, le troisième Hasselblad, équipé d'une optique grand-angulaire, servait à la réalisation des clichés d'ambiance de biotopes, etc.

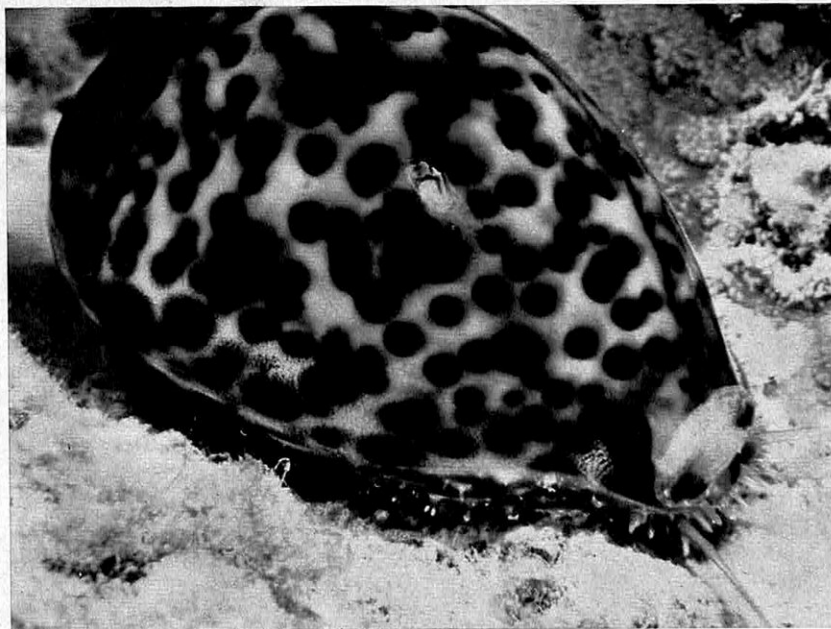
Pour compléter cela, deux Rolleimarin étaient utilisés, le plus souvent avec des lentilles additionnelles, pour capter certains détails, ou des mollusques de grandes tailles.

La vie des mollusques est avant tout nocturne, et c'est la nuit qu'ont été réalisés un grand nombre de clichés. Les récifs de coraux observés en plongée de nuit sont particulièrement spectaculaires : oursins déployés, poissons endormis, mollusques divers en pleine activité sont à la portée des objectifs du photographe sous-marin.

Bernard SALVAT et Claude RIVES

**LE MANTEAU
DU « BÉNITIER » :
DES ALGUES**

Tridacna maxima — Les valves entrouvertes, ce bénitier expose aux rayons lumineux les deux bords de son manteau coloré qui dessinent une sinusoides ? Pourquoi ? Les Bivalves de cette famille possèdent l'extraordinaire avantage d'héberger dans leurs tissus des algues unicellulaires symbiotiques qui exigent de l'énergie lumineuse pour la photosynthèse. Entre les algues plégées et le bénitier-hôte les avantages sont réciproques, mais l'espèce est limitée aux eaux superficielles des récifs (maximum 12 à 15 m dans les lagons polynésiens) car plus profond, l'énergie lumineuse est insuffisante. Les manteaux sont diversement colorés de bleu, de brun, de vert, et les bénitiers sont avec les poissons les êtres qui, par leurs couleurs, font des récifs les jardins sous-marins du monde.

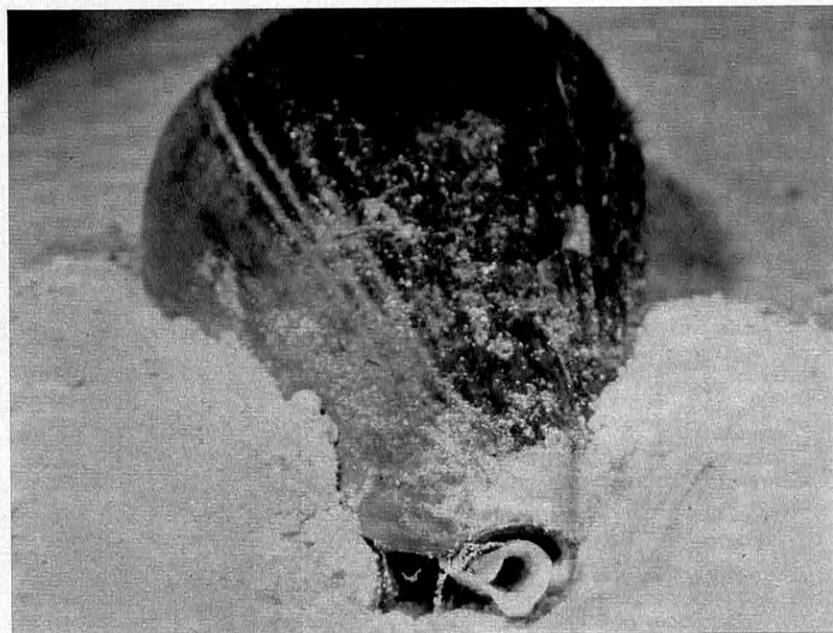
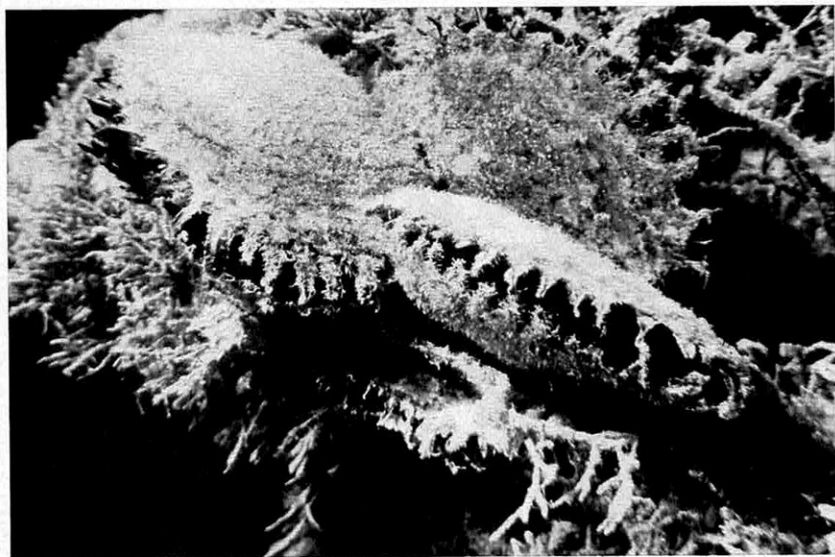


LA PLUS GRANDE DES PORCELAINES

Cypraea tigris — C'est la plus grande porcelaine de Polynésie française, mais non la plus rare qui est la porcelaine dorée (*Cypraea aurantium*) que nous n'avons malheureusement pas eu le loisir d'observer dans son milieu. Son manteau à peine déployé, elle chemine devant des coraux (*Porites* et *Montipora*). Après une longue course, le manteau recouvre presque entièrement la coquille ce qui explique la propreté de celle-ci. Souvent par couples, les *Cypraea tigris* se réfugient dans les anfractuosités du corail durant la journée. Le test était autrefois utilisée par les Polynésiens comme leurre pour la pêche aux poulpes.

RICHESSSE DE LA POLYNÉSIE: LA NACRE

Pinctada margaritifera — La célèbre nacre de Polynésie française. Une des richesses de ces îles océaniques. Une des plus belles espèces de Bivalves des mers tropicales et qui vivait autrefois à foison dans certains lagons. Trop exploitée pour la confection de boutons de nacre depuis plus d'un siècle et demi, l'espèce est devenue rare dans certains atolls où elle est parfois sur le point de disparaître, ce qui ne favorise guère la perliculture que quelques sociétés privées et les Autorités locales essaient de développer en Polynésie française.



UN REDOUTABLE CHASSEUR NOCTURNE

Conus leopardus — Espèce vivant dans le sable pendant la journée, elle en sort certaines nuits pour chasser les « vers » (annélides, siponcles...) qu'elle repérera, paralysera par ses dents empoisonnées et ingérera. C'est un cône « vermivore » dont la piqûre n'est pas dangereuse pour l'Homme (mais il est inutile d'essayer !). Le test blanc à rangées spirales de taches noires à marron est couvert d'un periostracum brun opaque et « muqueux. On voit le siphon blanc tacheté par lequel l'animal fait pénétrer l'eau dans sa cavité palléale pour respirer. La trompe qui projette les dents et leur poison se situe sous le siphon.



LE GUETTEUR D'ALGUES

Strombus lentiginosus — Ce strombe, d'une dizaine de centimètres, se rencontre dans les zones sableuses des récifs, et particulièrement dans des algues-raies ou des herbiers car c'est une espèce herbivore. On le rencontre bien posé sur le sable, ou parfois à demi enfoui, mais toujours avec un œil (ou les deux) épiant le monde extérieur. Si on le retourne il est capable, après avoir regardé autour de lui si tout est normal (photo), de se remettre en bonne position grâce à l'allongement de son pied armé d'un opercule en forme de faux qui se place sous la coquille et se détend brusquement. C'est par son mu-
fle rayé, qu'il attrape les algues.



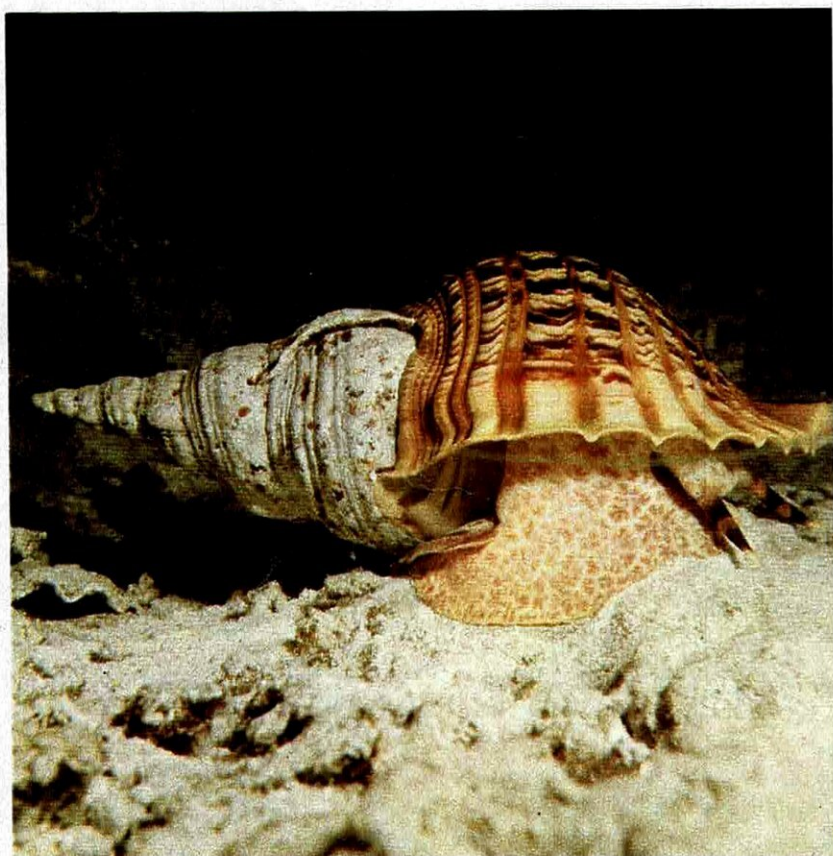


SOUS CE PANACHE, UN CHERCHEUR D'ÉPONGES

Doris sp. — Ce représentant des Nudibranches illustre parfaitement ce magnifique groupe de mollusques si vulnérables et aux couleurs qui n'ont d'égal que celles des papillons. Son panache de branchies à l'arrière et les deux tentacules (rhinophores) à l'avant, il se déplace sur un gazon ras de chlorophycées, à la recherche d'éponges ou d'ascidies. Mais à la moindre alerte, les branchies et les rhinophores se rétractent dans leurs loges.

LE TRITON. GRAND ENNEMI DES ÉTOILES DE MER

Charonia tritonis — Le « triton », le « pu » en tahitien, la « trompe » sont les noms vulgaires par lesquels on désigne ce très grand Gastropode pouvant atteindre 40 centimètres et qui existe aussi bien à Tahiti qu'à Madagascar, ainsi qu'à la Martinique (mais cela est rare); l'espèce est à la fois indo-pacifique et caraïbe. On voit que la coquille de l'animal possède une partie aux couleurs vives, c'est le dernier tour de spire récemment formé, alors que le reste du test est blanchâtre et couvert de concrétions calcaires. Charonia tritonis ne quitte sa « caverne » corallienne que la nuit pour chasser tout particulièrement les étoiles de mer. C'est un ennemi mortel de l'Acanthaster planci, cette étoile de mer épineuse qui s'est subitement multipliée en plusieurs points du Pacifique. En Australie, les colonies d'étoiles ont dévasté des kilomètres carrés de récifs en s'attaquant aux coraux qu'elles mangeaient.



COMME UN LINGE DE SOIE...

Hydatina physis avec son manteau translucide largement déployé et le bouclier céphalique à l'avant qui porte deux minuscules yeux noirs très rapprochés. Ce mollusque céphalaspide fait partie (comme les Nudibranches) des Opisthobranches qui ne comptent pas moins de 2 000 espèces (bien plus selon certains) dans le monde, ce qui est peu comparativement à leur frères Prosobranches (20 000 espèces) et Pulmonés (16 000 espèces).



**UNE PORCELAINE.
DES PORCELAINES
FUTURES...**

Cypraea obvelata — Cette petite porcelaine (3 centimètres) est endémique de la Polynésie française où elle est très abondante. Sous ce bloc de corail mort elle vient de déposer sa ponte de capsules ovigères. Chaque capsule contient les œufs qui s'échapperont lors de l'ouverture du sommet de l'urne. Les larves mèneront une vie planctonique pendant quelques semaines avant de descendre sur le fond pour se métamorphoser et commencer leur vie benthique. Cette porcelaine, comme ses congénères, est une herbivore qui râpe les algues souvent microscopiques qui poussent sur la dalle ou les coraux morts. ■

LA FIÈVRE EST AUSSI UN REMÈDE

Des expériences réalisées sur des animaux à sang froid commencent à confirmer ce que l'on soupçonnait : la fièvre est plus qu'un symptôme ; elle est un mécanisme de lutte contre l'infection.

● Si la fièvre est un signe de maladie, elle fait aussi partie du mécanisme de défense de l'organisme. Vérité que l'on contrarie lorsque l'on s'ingénie à ramener la température du corps à la « normale ». Un médecin américain vient même de démontrer que chez certains animaux, la fièvre est thérapeutique ; et que si on la supprime, un animal peut en mourir.

Lors de ses expériences, le Dr Mathew J. Kluger a évité de se servir d'animaux à sang chaud, afin de ne pas fausser les résultats. En effet, l'utilisation d'un antipyrétique comme l'aspirine provoquerait des effets secondaires multiples autres que l'abaissement de la température, ce qui rendrait difficile l'interprétation des résultats. De même, si au lieu d'utiliser des drogues antipyrétiques, on modifiait la température ambiante afin d'augmenter ou de diminuer la réaction fébrile d'un animal à sang chaud, on mettrait en jeu d'autres processus (frissons, mouvements musculaires, réactions hormonales) qui risqueraient aussi de fausser les résultats.

Le Dr Kluger a donc choisi pour ses expériences des animaux à sang froid ou « ectothermes », c'est-à-dire dont la température interne s'adapte à la température ambiante (contrairement aux « endothermes », possédant un mécanisme interne de régulation thermique).

Prenons, par exemple, un lézard. Ce lézard, remarque le Dr Kluger, peut « régler » sa température interne avec un certain degré de précision en se déplaçant dans les « micro-climats » de son environnement, entre la fraîcheur de l'ombre ou d'un terrier, et la

chaleur d'une pierre exposée directement au soleil. Ainsi, l'iguane du désert, *Dipsosaurus dorsalis*, une sorte de gros lézard de 15 cm de long (sans compter la queue), a une température variable, pouvant descendre jusqu'à 13 °C pendant la nuit, et oscillant pendant le jour entre 29 °C (s'il reste à l'ombre) et 50 °C et même plus en plein soleil.

Pour réaliser ses expériences, le Dr Kluger a créé au laboratoire une situation climatique comparable à celle que l'iguane pouvait trouver dans son désert. Des lampes s'allumaient à divers endroits de la cage selon l'heure du jour, ce qui permettait au lézard de sélectionner une température ambiante entre 29 et 49 °C. Un ingénieux petit thermomètre rectal permettait de suivre de façon permanente la température interne de ces animaux « à sang froid ».

Ainsi, le Dr Kluger constatait que les lézards maintiennent invariablement leur température entre 38 et 39 °C en se déplaçant dans les divers micro-climats à leur disposition. En serait-il de même, se demandait-il, si ces gros lézards étaient malades ?

Lors d'une autre expérience, il infecta plusieurs iguanes par une bactérie, *Aeromonas hydrophila*, qui provoque chez eux des rougeurs sur les pattes. Et il constata que les lézards s'arrangeaient pour faire monter leur température entre 40 et 42 °C. Cette élévation de température n'était pas obtenue grâce à un mécanisme thermo-régulateur interne, ni par une activité physiologique, mais par le choix d'endroits plus chauds dans les cages. Les lézards, ces animaux à sang froid, se faisaient donc une fièvre.

Restait à répondre à une question décisive : cette fièvre était-elle bénéfique aux animaux, c'est-à-dire, les protégeait-elle contre l'infection ?

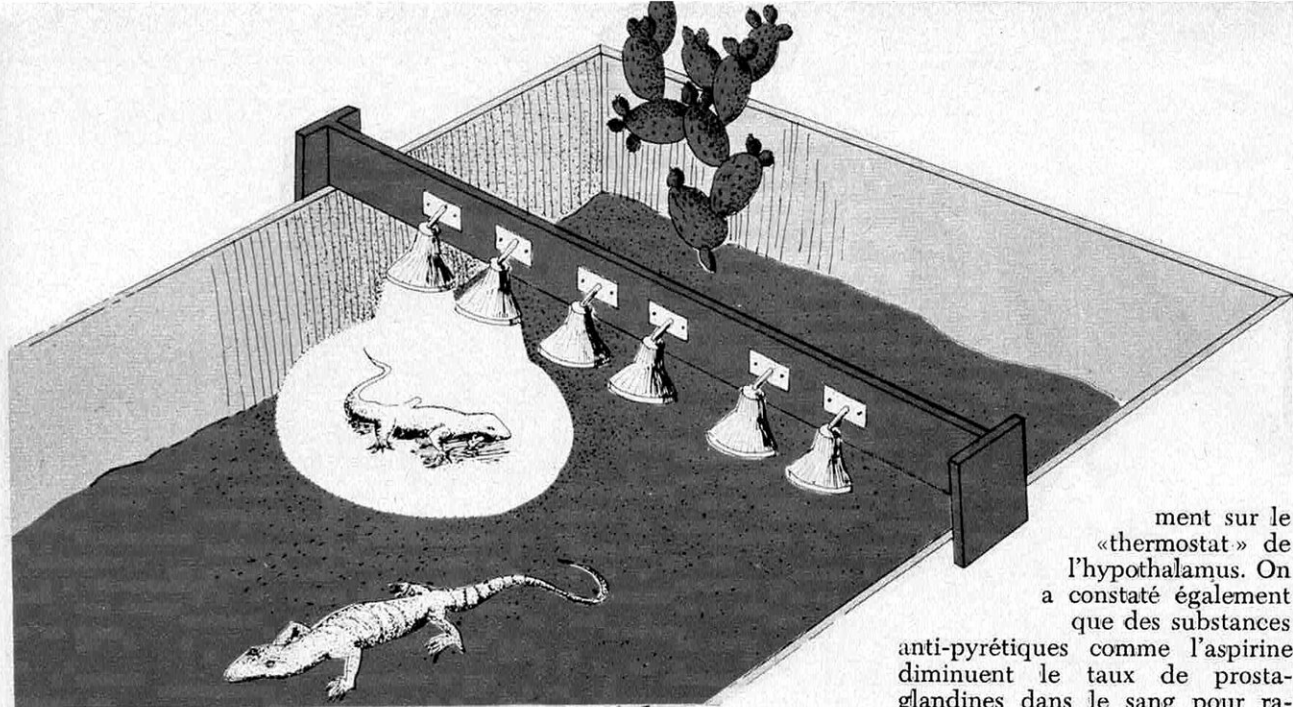
L'expérience suivante était simple : il suffisait de placer les lézards malades dans des températures différentes, sans micro-climats qui leur permettraient de se déplacer du froid vers le chaud ou vice versa. Le Dr Kluger plaçait donc des lézards infectés dans cinq cages, chacune ayant une température constante : une cage à 34 °C et une à 36 °C, qui correspondraient à des températures plutôt basses mais néanmoins dans les limites de la normale pour les iguanes ; une cage à 38 °C, soit la température interne « normale » ; enfin une à 40 et une à 42 °C, températures de fièvre modérée à forte.

Les résultats, dit-il, étaient frappants : « Au bout de trois jours, 96 % des lézards fébriles (maintenus à 42 °C) étaient encore vivants, alors que 34 % seulement de ceux à température normale (38 °C) avaient survécu. Dans la cage à la température la plus basse (34 °C) 10 % seulement des lézards vivaient encore.

Chose surprenante, des tests montraient par la suite que la survie des lézards fiévreux n'était pas due à un ralentissement de la prolifération bactérienne, mais à un renforcement encore inexplicable du mécanisme de défense des animaux contre l'infection. On aurait pu croire, en effet, que la chaleur inhibait la croissance des bactéries ; il y a plusieurs années déjà le Dr André Lwoff, de l'Institut Pasteur à Paris, ayant montré que certains micro-organismes infectieux se reproduisent moins rapidement à une température correspondant à la fièvre, qu'à la température normale du corps humain.

Il semblerait plutôt, suggère le Dr Kluger, que plusieurs composantes du mécanisme de défense de l'organisme soient activées par l'élévation de la température : production de phagocytes et de leucocytes et diminution du taux d'oligo-éléments (notamment du fer) qui sont nécessaires aux micro-organismes infectieux (ce phénomène, déjà observé par plusieurs autres chercheurs, a été surnommé « immunité nutritionnelle »).

L'étude du phénomène de la fièvre pourrait avoir des implications importantes en ce qui concerne la médecine, pense le Dr Kluger. L'hyperthermie, en effet, a intrigué les médecins de-



La cage expérimentale utilisée par le Dr Kluger reproduit les conditions climatiques du désert, avec des températures pouvant varier entre 13 et 50 °C, selon les lampes qui sont allumées et la position choisie par les lézards. On constate qu'un lézard infecté (à gauche) se place de sorte à faire monter sa température interne entre 40 et 42 °C : il se crée une fièvre. Le lézard sain (à droite) se place de sorte à avoir une température interne « normale » de 38 °C. On constate aussi que la fièvre permet au lézard malade de mieux résister à l'infection.

puis Hippocrate, qui attribuait la fièvre à des influences climatiques (d'où le terme malaria, ou mauvais air, pour le paludisme). Andromachos, médecin de Néron, préconisait le traitement de la fièvre par une préparation contenant une soixantaine d'ingrédients, et d'autres prescrivaient l'absorption de puces, d'yeux de crabes et de loup, ou de serpents. Les connaissances plus précises dans ce domaine datent de Galilée (1564-1642) et de Santorio (1561-1663), médecin dalmate et professeur à l'Université de Padoue, qui avait mis au point le premier thermomètre clinique.

On sait aujourd'hui qu'une région cérébrale est particulièrement mise en jeu par la température : c'est l'hypothalamus, région du diencéphale située sous le thalamus et reconnue comme un intermédiaire entre les fonctions nerveuses du cortex cérébral et les fonctions hormonales de la pituitaire. Les renseignements thermiques concernant l'organisme y sont intégrés, et l'hypothalamus joue le rôle de thermostat pour régler notre température corporelle.

Si, par exemple, nous sommes exposés à une température trop élevée, c'est l'hypothalamus qui envoie un message hormonal vers

les glandes sudoripares pour que celles-ci sécrètent la sueur laquelle, lorsqu'elle s'évapore, abaisse la température du corps. C'est l'hypothalamus aussi qui règle notre métabolisme pour augmenter ou diminuer la production de chaleur interne, qui déclenche le frisson (générateur de chaleur) ou le besoin d'être au chaud ou au frais.

La fièvre, elle, est généralement déclenchée par une infection bactérienne ou virale, parfois par une maladie non-infectieuse, comme l'asthme ou certains cancers.

Des bactéries, d'ailleurs, n'ont pas besoin d'être vivantes pour provoquer la fièvre, car notre organisme (notamment les leucocytes, ou globules blancs) réagissent à la présence de molécules se trouvant à la surface de ces bactéries, les endotoxines. Lorsque les leucocytes « digèrent » ces bactéries, ils fabriquent une petite protéine, le pyrogène endogène, qui circule dans l'organisme et vraisemblablement atteint l'hypothalamus, stimulant ce « thermostat organique » qui déclenche alors la fièvre.

L'année dernière, des chercheurs ont constaté que ce « pyrogène » active la production de substances quasi-hormonales, les prostaglandines, lesquelles agissent directe-

ment sur le « thermostat » de l'hypothalamus. On a constaté également que des substances

anti-pyrétiques comme l'aspirine diminuent le taux de prostaglandines dans le sang pour ramener la température vers la normale. On sait, bien sûr, que l'aspirine provoque un abaissement de la température lors de la fièvre, mais n'exerce aucun effet sur la température normale. La fièvre est un phénomène différent de l'hyperthermie simple, qui est une température élevée provenant d'un excès d'exercice physique ou d'exposition à la chaleur. Cette hyperthermie est mécanique, alors que lors d'un accès de fièvre, l'organisme réagit comme une chaudière dont le thermostat a été modifié pour augmenter la température ; nous utilisons alors divers moyens de « surchauffe » : moyens physiologiques, comme le frisson, métaboliques, aussi bien que mécanismes de comportement (couvertures, boissons chaudes, bouillottes, pour pallier une sensation de froid).

Le mécanisme de la fièvre, remarque le Dr Kluger, existe chez les reptiles, ancêtres des mammifères, et il est vraisemblablement vieux de plusieurs centaines de millions d'années. Mais il y a beaucoup de choses que l'on ne sait pas : par exemple, si les mammifères capables d'hibernation, comme l'écureuil ou la chauve-souris, réagissent à une infection par une poussée fébrile ; si des animaux amphibiens, ou des poissons, connaissent la fièvre ; si les fièvres aiguës, qui peuvent être mortelles, représentent le dérèglement d'un mécanisme fondamentalement protecteur. « Nous n'en sommes qu'à nos débuts, dit-il. Seule la biologie comparative peut répondre aux questions qui restent posées. »

Alexandre DOROZYNSKI ■

L'ÉPAVE IMPRÉVUE: UNE FRÉGATE DE LA GRANDE CATHERINE

En cherchant au large des îles Shetland des épaves de navires hollandais, Robert Sténuit et son équipe, archéologues sous-marins chevronnés, en trouvent une autre, inconnue. Alors que d'habitude, ils découvriraient leurs épaves sur documentation, là, ils se sont livrés au travail inverse.

● Je connais bien les eaux des Shetland. Avec mes amis plongeurs marseillais et belges nous avons retrouvé beaucoup de ces épaves. Nous avons pu en fouiller quatre longuement et, j'espère, sérieusement. Par nos excavations sous-marines, puisque c'est le but que s'est fixée l'Archéologie Navale, nous voulions trouver des objets et puis les faire parler pour qu'ils nous fassent mieux connaître les hommes, les navires, et le commerce des Compagnies des Indes, ces formidables entreprises de négoce, de découverte et de conquête, où toute une nation rassemblait ses forces pour s'enrichir au plus vite, par tous les moyens possibles et surtout sans scrupule, d'aucune sorte. Je crois que nous avons réussi et, en même temps, nous avons trouvé des trésors, comme au cinéma, et je mentirais en disant que la vue des pièces d'or, des grosses monnaies d'argent, des bijoux, ne nous a pas réchauffé le cœur à tous, nous qui en avons si grand besoin après nos quatre ou cinq heures de travail dans l'eau glacée.

Et puis un jour, au lieu d'aller comme d'ordinaire plonger à l'endroit précis indiqué par le manuscrit du survivant ou dans la lettre de la compagnie à ses assureurs ou encore dans les minutes d'une sombre affaire de sauvetage-piraterie, un jour donc nous avons trouvé une épave que nous ne cherchions pas en cherchant des épaves que nous ne trouvions pas.

Problème neuf : cette fois, il s'agissait d'identifier l'épave, de retrouver toute son histoire pour pouvoir exploiter les matériaux historiques

qu'elle contenait. C'était un peu le monde à l'envers.

Nous cherchions une flotte hollandaise naufragée en 1711. Elle était constituée de baleiniers partant au Groenland, de navires marchands allant à Livourne, à Setubal ou en Baltique, de navires de la Compagnie des Indes Orientales en route pour Batavia, et d'autres de la Compagnie Néerlandaise des Indes Occidentales, en partance pour Curaçao. Ils étaient partis du Texel en convoi au début de novembre, une centaine de voiles sous la protection d'une escadre de la marine de guerre qui devait les escorter jusqu'au nord des Shetland, pour éviter la Manche et la rencontre des Français.

En mer du Nord, un ouragan d'est les avait bousculés, dispersés, décimés. Ceux qui m'intéressaient étaient sept « West indies Vaerders » et « Noortsvaerders » périés sur des récifs à l'est ou au sud-est de l'île de Whalsay, l'une des îles de l'archipel des Shetland. Nous avons battu méthodiquement, jour après jour, du sud au nord, sans rien trouver d'autre que des homards énormes et des moules gigantesques, tous les cailloux, les secs, les écueils qui auraient pu arrêter ou clouer sur place les navires désespérés.

Nous étions cinq, deux scaphandriers professionnels de la société COMEX de Marseille dont le P.D.G. Henri Delauze est le mécène fidèle de nos fouilles sous-marines, deux jeunes plongeurs belges et moi-même. Les mêmes raisons qui ont fait des Shetland un cimetière d'épaves y rendent la plongée et la navigation



difficiles et parfois dangereuses. Le temps change avec une rapidité déconcertante, il y a très peu d'abris et guère de ports, nous devons toujours mouiller à proximité immédiate des falaises ou des récifs. Aussi, c'est un gros canot pneumatique que nous avons choisi. Ce bateau très marin, insubmersible, porte une tonne et se porte entre quatre hommes, au lieu de se fracasser sur les cailloux comme un bateau classique il en rebondit comme un ballon de football. Depuis le Mainland, la grande île où nous habitions alors une école primaire récemment désaffectée, la traversée, via Whalsay et ses falaises, durait une heure et demie par calme plat, deux heures ou plus par gros temps. Nos journées étaient longues : trois heures de Zodiac aller et retour, cinq heures de travail au fond, trois heures de préparatifs, d'entretien, de gonflage, de conservation des objets, etc., plus le parcours en camion pour aller et venir de l'école jusqu'à la mer... Aucun de nous ne semblait engraisser !

Maintenant nous étions arrivés à Griff Skerry, une poignée d'îlots rocheux peuplés d'oiseaux de mer et d'une nombreuse tribu de phoques.

Nous avons reconnu d'abord la face est de Griff Skerry, la plus probable. C'était un type de paysage sous-marin facile à explorer. Un tombant vertical de rochers mauve clair taché de jaune par les éponges encroûtantes et puis, par 15 ou 18 m, un fond de roc propre aux algues malingres et clairsemées où les débris d'une épave n'auraient pu échapper à un premier regard. Au premier regard en tous cas, d'un scaphandrier d'expérience...

Là, j'avais trouvé deux ancrs, un petit canon de fer, un boulet et strictement rien d'autre ce qui était surprenant. Où était le navire ? Coulé plus loin ? Reparti ? Désintégré ? Il ne restait plus d'inexploré que la côte sud de l'îlot. Les deux plongeurs belges devaient s'en charger ce matin.

Leur secteur consistait en une côte ouverte au sud-est, peu profonde et si touffue en lami-naires qu'il va falloir y progresser en se tirant des bras aux thalles aussi difficilement que dans un champ de canne à sucre. Les plongeurs capèlent leur bi-bouteille, bouclent leur ceinture de plomb, mordent l'embout et basculent à l'eau.

Soudain, les bulles d'Alain ne bougent plus. Oh, une bouée jaune crève la surface. Qu'est-ce qu'il a balisé ? Ses bulles s'attardent encore, vont, viennent, reviennent à la bouée, décrivent un grand cercle tout autour. Enfin, il fait surface et regagne le bord au tuba.

Son sourire victorieux répond à ma question avant qu'elle soit posée. Il confirme : « trois canons en fer ; très gros, deux mètres cinquante de long, des boulets partout, de plusieurs calibres, des balles de mousquet, des lingots de fer en quantité, de la poterie. Mais je n'ai pas tout vu, il y a une fissure profonde, je n'y suis pas descendu, plus d'air, c'est sûrement là que le gros doit être tombé... ».

Nous y retournons ensemble. Des bancs de

merlans s'écartent à peine pour nous laisser le passage, je comprends pourquoi nos amis phoques sont si gras. Jusqu'à dix mètres, le fond est une jungle d'algues mais en longeant la côte rocheuse on survole successivement trois profondes crevasses obliques parallèles. Je pense à un toit d'usine. C'est au fond de ces fissures, peuplées de gros crabes tourteaux, que tous les débris de l'épave se sont accumulés en tas. Il n'y a plus rien ici qui ressemble à un navire. Je n'aperçois que des montagnes de boulets et de ferrailles rouillées. Ici il en émerge un plat d'étain, là une boucle d'escarpin en argent. Je vois des canons partout, du XVIII^e siècle, aucun doute mais plutôt fin XVIII^e, me semble-t-il. Curieux ça. Et très gros aussi, trop dirait-on pour le type de navires que nous cherchons. Les gueuses de fer, à section carrée, sont du lest, certainement. Il en traîne des piles de partout. Mais les navires de commerce privés ou des Grandes Compagnies emportaient toujours du lest vendable, des lingots de plomb par exemple ou même des briques. Ce sont les navires de guerre qui embarquaient des gueuses de fonte de fer pour lester leurs fonds. Qu'est ce que c'est que ce navire de guerre imprévu ?

Louis entre-temps s'est armé d'une masse et d'une pointerolle. A grands coups, il fait sauter la carapace de concrétions qui encroûte les débris rouillés, soudés, amalgamés. Il abat ensuite prudemment avec une broche de maçon de petits quartiers de ce magma qu'il dissèque aussitôt. Comme j'approche, je le vois cueillir quelque chose qui vient d'être mis à nu au cœur de la masse de débris. Un anneau d'or ? Non c'est du cuivre. Encore un coup de pointerolle et il me tend une très grosse pièce de cuivre. Elle est corrodée et illisible, c'est curieux, les Hollandais au XVIII^e siècle n'avaient que de toutes petites pièces de cuivre. Et puis, tout de suite après, il extrait un paquet de balles de mousquet en plomb et une pièce d'argent en excellent état. Ah, cette fois nous y voilà, la pièce n'a pas une griffe. Au droit un chevalier en armure, l'épée à la main, s'appuie sur un écu. C'est un Rijksdaalder des Pays-Bas. Je le frotte un peu entre mes doigts gantés de néoprène : il porte au revers la devise RES PARVAE CONCORDIA CRESCUNT d'où la Belgique a fait sa devise nationale, L'UNION FAIT LA FORCE, je le refrotte et je lis la date : 1779. Voilà, la preuve est faite, elle n'est pas à nous cette épave ! Mais déjà Louis me tend une poignée de pièces dont une pièce d'or, superbe, brillante comme au jour de la frappe. Je vois un profil de femme, une femme mûre au décolleté généreux, elle porte la couronne et les lauriers impériaux, l'inscription... l'inscription est écrite en caractères cyrilliques : EKATERINA II IMPERATRIX. La Grande Catherine, c'est une pièce de dix roubles de 1778...

Pour commencer, nous allons lever un plan précis du fond et des débris d'épave. Cela nous permettra, par l'étude de la dispersion des

débris, de comprendre le naufrage et aussi, dans notre prospection, de n'oublier aucune zone potentiellement riche même si elle n'est pas à première vue évidente. Nous y travaillons plusieurs jours, avec compas de visée, chaîne d'arpenteur et cercle hydrographique. Quand le plan est terminé on y compte 18 canons, 40 lingot de fer, des centaines de boulets et des montagnes de grenades à main. Il nous fait voir très clairement que le navire inconnu venait du sud-est, il a heurté en succession les sommets de trois crêtes rocheuses parallèles immergées, les toits d'usine que j'avais remarqué dès le premier jour, il a perdu un gros tas

juste frémir la masse encroûtée, elle est fissurée, il n'y a rien de cassé, jamais un seul objet, mais tout est disjoint, prêt à cueillir, les objets sont frais comme des marrons dont l'écorce vient de s'entrouvrir. Ces charges minuscules ne tuent pas plus de petit poisson qu'un pêcheur à la palangrotte débutant et finalement rien n'est changé dans les comptes du grand livre de la nature, puisque nous épargnons simplement aux goélands la peine de pêcher eux-mêmes leur dîner.

L'une des fissures est encombrée de gros gravier et de cailloux, pour accéder au magma enfoui il faut mettre en œuvre un jet d'eau



Un rouble d'argent, à l'effigie de Anna Ivanovna impératrice de Russie. (Elle régna de 1730 à 1740).

de débris au pied de la première par moins 25 m et puis dans les creux étroits qui suivent la première, la deuxième et la troisième, par moins 15, moins 6 et moins 8 m à mesure que sa coque éventrée perdait ses entrailles.

J'attribue à chacun son secteur, en fait une extrémité d'une des crevasses et nous commençons à disloquer, précautionneusement, les gros tas de débris encroûtés de vie marine et de rouille.

Nous pourrions les attaquer à la pointerolle, au burin, ce serait dangereux car nous risquons de passer la pointe de l'outil à travers quelque objet pris dans la masse, insoupçonnable. Le plus sûr est de préparer à la base de l'amas un petit trou stratégiquement placé. On y glisse 50 g de plastic avec un détonateur électrique, on remonte dans le canot, on branche les deux extrémités du fil sur les pôles d'une batterie, il y a un petit claquement sec sous le fond du canot et quelques secondes plus tard de grosses bulles de gaz qui remontent en surface. C'est tout. Le spécialiste incontesté de cette opération est notre ami Louis Gorsse, ex-plongeur démineur de la Marine Nationale.

Quand on redescend, l'explosion a fait tout

sous-marin. C'est une simple lance type pompier alimentée par un groupe moto-pompe chargé dans le Zodiac. Le jet est invisible sous l'eau mais il déplace comme par miracle des montagnes de caillasse.

Chacun donc progresse mètre par mètre, avec méthode, dans son secteur et chaque jour apporte sa moisson de poignées d'épées, de boucles, de chandeliers, de monnaies de cuivre, d'argent et d'or. Quand un canon nous barre le chemin, nous le décalons de sa croûte de rouille et de calacire, le fer est à ce point corrodé, digéré par la mer qu'il se brise sous l'effet d'une simple barre à mine, le métal n'est plus qu'une pâte. Les plus gros, nous les déplaçons sous de gros ballons de néoprène gonflés au fond à l'air comprimé. Quand des pyramides de gueuse de fer se sont amoncelées sur les zones à débris que nous voulons fouiller, nous les abattons comme un mur, brique après brique.

J'ai trouvé une chose rare, un jeu de poids de changeurs (ou d'apothicaire), en cuivre ou en laiton décoré de petites fleurs estampées. Les petits godets, dont chacun traditionnellement pèsent le double du précédent s'imbriquent l'un dans l'autre avec précision et le couvercle, chose

jamais vue, ressemble à un toit du Kremlin à clocheton ; pour ajuster le poids du couvercle au double du poids de tous les godets, il a été, je le constate, muni d'un disque de plomb dans une cavité fermée par un couvercle vissé. Et c'est tout à côté que j'ai dégagé du fond d'une crevasse rocheuse un volet de tryptique d'icône en cuivre portant trois rangées de saints, donc un fragment de ces petits autels personnels portatifs que les fils de la Sainte Russie emportaient partout pour les déployer à l'heure de la prière.

Je suis convaincu maintenant que nous avons trouvé un navire russe. L'abondance des objets



icône en bronze : cette partie centrale d'un triptyque représente la Vierge, Jésus et Saint Jean Baptiste.

personnels est émouvante pour nous qui nous sentons proches des gens de mer de tous les temps et de tous les bords et aussi cette découverte que j'ai faite d'un volet d'icône collé à une botte de matelot en cuir dans laquelle il restait les os.

Les objets de l'inventaire du bordeux aussi sont indiscutablement russes ; par exemple, ce poids de balance romaine en plomb gainé de cuivre pour qu'il ne se griffe et donc ne s'allège pas, il est gravé de deux ancrs croisés, il porte des mentions en lettres cyrilliques que je ne peux traduire et la date 1777 à côté de ce qui est apparemment le poinçon officiel de juste poids.

Quelle épave ? Quelle année ? D'où venait-elle et pour aller où ? Qui y avait-il à bord et combien s'en sont tirés ? Pourquoi le navire est-il mort ici ?

Sur la grande île, les vieux ne savaient pas. Mais à Whalsay disaient-ils, à Whalsay on devrait bien savoir. J'y allai un soir en canot et en effet un très vieux pêcheur que l'on me recommanda pour sa mémoire fidèle connaissait toute l'histoire. L'histoire venait du grand-père de

son grand-père, le navire était l'ISTAFFA, il était bien russe, il avait rencontré un bâtiment de guerre anglais à qui il avait refusé de montrer ses couleurs, alors l'anglais tira un coup de canon, un seul, le boulet se logea entre étambot et le safran du gouvernail, si bien que le russe se trouva en panne complète de gouverne. Il se laissa aller au vent, tentant de se diriger à l'aide d'une poutre saisie sur un bord. Le bâtiment anglais abandonna la poursuite à la nuit tombante parce que le russe approchait dangereusement des récifs. C'est cette nuit-là que l'IFSTAFFA s'était fracassé sur Griff Skerry... L'histoire était jolie, je n'en crus pas un mot, je dis bien merci au brave vieux et au premier jour de mauvais temps (une occasion qui ne se faisait jamais attendre bien longtemps aux Shetland) je courus à Lerwick, la capitale. Les archives du comté de Zetland ne sont pas à Lerwick mais à Edimbourg aux archives nationales d'Ecosse. Je le savais puisque j'avais passé un mois et demi, bien avant de venir ici, à y lire méthodiquement tout ce qui de près ou de loin se rapportait à des naufrages. Je n'y avais pas trouvé trace d'un navire russe de cette époque.

Mais il existe à Lerwick une mine d'informations prodigieusement riche. Feu Robert Stuart Bruce, Laird de Whalsay, avait passé sa vie à rassembler pour les préserver, toutes les histoires de naufrages qui traînaient dans les mémoires et les documents dans les îles de l'archipel. Il a noirci ainsi de sa propre main une dizaine de gros volumes. Ils existent toujours : à sa mort des mains pieuses les ont sauvés de la destruction et j'ai aujourd'hui le privilège de jouir de la confiance de celui qui les détient. Je consultai donc le volume Whalsay. Tout de suite je trouvai.

En 1929 il avait recueilli une tradition populaire encore vivace : un jour un grand navire s'était approché de l'île, les gens de Isbister reconnurent un vaisseau de guerre, on n'aima pas son air, on prit peur, quelqu'un murmura qu'il venait « pour prendre les Shetland », alors une vieille, la plus vieille des vieilles de l'île, cria d'une voix perçante : « donnez-moi une passoire, si je peux compter ses voiles à travers une passoire, il ne nous fera pas tort ». On alla quérir l'ustensile en courant dans la cuisine la plus proche. La vieille saisit la passoire et plantée sur la falaise « elle compta les voiles du navire à travers les petits trous avec cet heureux résultat que le vaisseau se mit au sec sur Griff Skerry ».

L'histoire devenait de plus en plus jolie et de plus en plus difficile à croire. Je m'en fus donc à la Bibliothèque du Musée du Comté, elle est riche en ouvrages imprimés anciens et possède quelques collections de journaux écossais par quoi je décidai de commencer l'enquête.

Puisque l'objet récupéré le plus récent, une pièce d'or, est daté de 1779, je commençai à lire en diagonale toutes les nouvelles de mer dans le « Caledonian Mercury » de 1780. Et

tout de suite une information précise, « Le 5 de ce mois (la lettre au journal était datée d'octobre) un sloop de Valley Sound, en provenance de Shetland, est arrivé dans notre port, par le patron nous avons appris qu'une frégate de guerre russe s'est perdue en Shetland à cause des récentes tempêtes d'Est. Elle montait 32 canons et avait 140 hommes à bord. Tous ont péri, 5 hommes exceptés. Il y avait deux navires de 60 canons chacun de la même nation naviguant de conserve avec elle le jour précédant le drame ».

Quelques temps après, nouveaux détails : par une lettre de Kirkwall du 11 novembre on

au pont supérieure très étroit, ce qui le faisait, vu de l'arrière paraître périforme). La pinque toutefois n'avait pas les hauts châteaux de la flûte et elle était plus basse sur l'eau. C'était un navire de guerre à vocation de transport plus que de combat. EVSTAFII signifie Eustache. Saint Eustache était le saint protecteur du prince héritier Paul I^{er} (1754-1801, fils de Catherine II et de Pierre III) puisque le prince était né le jour de ce saint. Le navire avait été construit en Arkhangelsk par Malcov, il mesurait 130 pieds de long par 31 de large, il était percé pour 38 canons mais n'en portait que 36 le 20 septembre 1780, jour de son naufrage.



Poids de changeur ou d'apothicaire, empilables. Chacun pèse la moitié de celui dans lequel s'encastre. Des poids de plomb, introduits dans le couvercle, servent à ajuster le poids de celui-ci.

apprenait que « la frégate russe naufragée en Shetland le 27 de septembre dernier montait 26 canons et portait 84 hommes et 6 femmes. Le Maître canonier et 4 matelots sont sauvés. Ils étaient partis d'Elseneur depuis 15 jours, ils venaient de perdre de vue trois autres bâtiments de guerre. La frégate était chargée de tonneaux de goudron, on a vu flottant tout au long de la côte... Les canons gisent au fond de l'eau par 7 brasses de profondeur ».

Cette fois non plus, je n'en crus rien, car j'ai pour habitude de ne croire que des documents de première main puisés dans des dépôts d'archives officielles. Comme je ne pouvais aller moi-même fouiner dans les archives de la Marine Impériale russe, je m'adressai à la Belgian Nautical Research Association et à son onniscient président, M. Paul Scarcériaux, de Bruxelles. Grâce à son efficacité, je reçus rapidement les copies des documents officiels de l'amirauté.

L'histoire était cette fois bien différente : l'EVSTAFII était une pinque, c'est-à-dire une variété de frégate à la coque inspirée de la flûte hollandaise (un navire à poupe ronde et fessue,

Il était en route d'Arkhangelsk à Kronstadt. L'équipage, aux ordres du capitaine lieutenant Markov, comptait 4 officiers et 176 marins et soldats plus 6 dames passagères et 3 enfants. On retrouva 5 survivants sur les Skerries où des bois flottés les avaient apportés.

Ce fut, je l'appris par d'autres recherches, John Bruce Stewart, avec des hommes à lui montant ses propres barques à trois bancs de nage, les « sixerns », qui avait bravé la mer tempétueuse pour aller sauver la vie des cinq hommes blessés et gelés qui s'agrippaient désespérément à leurs rochers à fleur d'eau. Dès qu'on avait aperçu des débris de navire, ils avaient quitté Whalsay dans leurs barques fragiles et c'est au prix de risques énormes, en gens de mer, qu'ils avaient réussi à approcher, à tirer de là les blessés. Cet exploit fut rapporté à l'Impératrice de Russie et sur son ordre exprès, le Marquis de Simolin, son ambassadeur, écrivit à Bruce Stewart pour lui faire part de « la flatteuse expression de la gratitude de son Altesse Impériale ».

Robert STÉNUIT ■

Pour **MOI, VIVRE...** rime à **LIRE**

(Léo LARGUIER, de l'Académie Goncourt)

Pour celui qui ne sait plus où les mettre...



INSTALLEZ-VOUS...

VOUS-MÊME...

ULTRA-RAPIDEMENT!

A DES PRIX

IMBATTABLES!!

LA MAISON DES BIBLIOTHÈQUES

61, rue Froidevaux 75014 PARIS

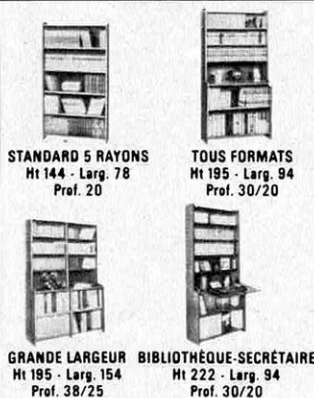
150 modèles vitrés

LIVRAISON
RAPIDE

SUPERPOSABLES - JUXTAPOSABLES - DÉMONTABLES
ACCORDABLES - ÉTROITS - LARGES - PROFONDS - HAUTS
... et une infinité de combinaisons
par simple pose... sans aucune fixation

NOMBREUX
BOIS

DU MEUBLE INDIVIDUEL AU GRAND ENSEMBLE



STANDARD 5 RAYONS
Ht 144 - Larg. 78
Prof. 20

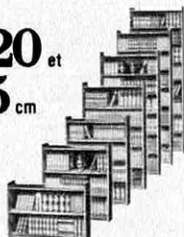
TOUS FORMATS
Ht 195 - Larg. 94
Prof. 30/20

GRANDE LARGEUR
Ht 195 - Larg. 154
Prof. 38/25

BIBLIOTHÈQUE-SECRÉTAIRE
Ht 222 - Larg. 94
Prof. 30/20

**BIBLIOTHÈQUES
STANDARD VITRÉES**
7 HAUTEURS de 64 à 224 cm
4 LARGEURS : 64 - 78 - 94 - 126 cm
2 PROFONDEURS :

20 et
25 cm



Prof. utile 16,5 ou 21,5 cm
Hauteur utile entre les rayons 25 cm

**BIBLIOTHÈQUES
GRANDE PROFONDEUR**
Spécialement conçues pour servir de base à tous
nos modèles standard ou pour très gros volumes,
encyclopédies, livres d'art, disques, etc.
5 HAUTEURS de 83 à 222 cm
4 LARGEURS : 64 - 78 - 94 - 126 cm
2 PROFONDEURS :

30 et
38 cm



Prof. utile : 26,5 ou 34,5 cm - Hauteur utile entre
les rayons du bas : 36 cm - autres : 33 cm.

**MODÈLE DE JUXTAPOSITION
ET DE SUPERPOSITION**



Comment SUPERPOSER :
Tous nos modèles de mêmes largeurs,
de profondeurs et hauteurs différentes
peuvent être posés l'un sur l'autre sans
aucune fixation.
Comment JUXTAPOSER :
Tous nos modèles de mêmes profon-
deurs, mais de hauteurs et largeurs dif-
férentes peuvent être juxtaposés sans
aucune fixation.

MODÈLES STANDARD : Étagères en multipli, montants en aggloméré bois, placage acajou traité ébénisterie, vernis cellulosique satiné, teinte acajou s'harmonisant avec tous les styles. Fonds contre-plaqué. Vitres coulissantes avec onglets, bords doux. Stabilité garantie. Nombreux accessoires. - Sur demande, nos modèles standard peuvent être livrés en d'autres essences de bois : Afromasia, Chêne, Sapelli, Merisier, en teintes naturelles ou foncées. En bois brut à tapisser ou à peindre. En stratifié blanc (non vitrés). Montage facile.

SPÉCIALITÉ DE RUSTIQUES

superposables et juxtaposables

MODÈLES CONTEMPORAINS

en profilé aluminium anodisé brossé et en stratifié blanc ou noir

MEUBLES DE STYLE

Demandez notre catalogue illustré
gratuit en téléphonant au

633.73.33

(répondeur automatique)

ou en renvoyant le bon ci-dessous à
la MAISON DES BIBLIOTHÈQUES
61, rue Froidevaux - 75014 PARIS

Veuillez m'envoyer sans engagement votre CATALOGUE BIBLIOTHÈQUES
VITRÉES contenant tous détails, hauteur, largeur, profondeur, bois, conte-
nance, prix, demande de devis, etc.

M.
à
SV 12

Expositions à :

Amiens, Bordeaux,
Clermont-Ferrand,
Grenoble, Lille,
Lyon, Marseille,
Montpellier, Nice,
Rennes, Strasbourg,
Toulouse, Tours.



...Maintenant, il sait où les mettre.

Deux siècles de science américaine

2

Radiographie de la recherche bio-médicale aux États-Unis

L'Université Rockefeller, la Mayo Clinic, les laboratoires Syntex: trois noms mondialement respectés, trois manières différentes de concevoir la recherche médicale. Alexandre Dorozynski a parcouru ces hauts lieux de la science américaine. Il a découvert comment à l'Université Rockefeller la recherche fondamentale se poursuit en totale liberté, comment à la Mayo Clinic, on concevait la recherche appliquée, comment chez Syntex, on conciliait la recherche médicale et les intérêts économiques d'une entreprise.

■ L'Université Rockefeller n'est pas une université américaine typique, loin de là ; c'est l'exemple exceptionnel d'une institution scientifique animée et financée par le secteur privé, lequel a dans une large mesure contribué à la « science USA ».

C'est à l'Université Rockefeller, fondée en 1901 sous le nom d'Institut Rockefeller pour la Recherche Médicale, que l'on a fait les premières cultures d'organes en laboratoire, découvert le premier virus du cancer, mis au point une méthode de conservation permettant de créer les banques du sang, identifié le facteur rhésus responsable de la fatale maladie hémolytique du nouveau-né, séparé les acides aminés constituant les protéines, découvert l'ADN et montré son rôle transmetteur de l'hérédité, utilisé pour la première fois un antibiotique, inauguré l'ingénierie génétique, démonté la structure de l'immunoglobuline, réalisé pour la première fois la culture continue du parasite causant le paludisme.

C'est une université sans salles de classes, avec 100 étudiants pour 300 enseignants, dont une poignée de Prix Nobel. (Parfois, on l'appelle « l'usine à Prix Nobel ». Depuis sa fondation, elle en compte 16, dont la plupart ont été couronnés pour les travaux qu'ils y ont fait.)

L'Université Rockefeller est aussi le paradis des étudiants sérieux. Ils y choisissent eux-mêmes le sujet de leurs études, et parfois même le titre du doctorat qu'ils vont recevoir. Ils sont payés pour étudier (\$ 4 500 par an), logent sur place à peu de frais, et ont à leur disposition un atelier qui leur fabriquera sur commande le matériel de recherche dont ils ont besoin.

Mais ce paradis est difficile d'accès. Chaque année, quelque 300 candidats, la crème des universités américaines et parfois étrangères, se présentent aux portes ; une vingtaine seulement en seront admis. Curieusement, ce ne sont pas leurs notes qui comptent : non, c'est l'originalité ou, comme le dit un scientifique, « cette qualité enfantine de curiosité éternelle, qui fait que lorsque l'on trouve une réponse, une autre question se pose ».

On ne prétend pas, dans les bâtiments qui surplombent l'East River, dans un quartier résidentiel de Manhattan, à l'éducation populaire. Ici, on forme l'élite de demain. Et ceci, depuis le début du siècle.

En 1900, la médecine aux Etats-Unis n'avait pratiquement pas de bases scientifiques et les médecins qui voulaient poursuivre des recherches spécialisées devaient aller en Europe. John D. Rockefeller, l'un des premiers milliardaires du pétrole, le fondateur de la Standard Oil (ESSO), il avait pour conseiller de ses affaires philanthropiques (car tous les Rockefeller ont été élevés avec l'habitude de prélever sur leurs revenus une dîme pour le bien d'autrui) un pasteur baptiste qui lui avait suggéré de financer une fondation permettant à des médecins de se livrer aux recherches, sans avoir à se soucier de gagner leur vie.

(suite du texte p. 50)



Café, sandwiches et génie

La cafétéria du Centre Rockefeller est un lieu privilégié. On y croise des prix Nobel, et les étudiants y côtoient professeurs et chercheurs de toutes disciplines. Et il n'est pas rare de rencontrer un mathématicien, un chimiste, un psychologue et un linguiste bavardant autour d'une tasse de café. C'est là sans doute que s'ébauche la plupart des projets de recherche, alors que juste derrière les



immenses baies vitrées s'écoule l'East River. Sur notre photo, se trouvent réunis, de gauche à droite, l'équipe qui étudie les phéromones ! David V. Bowen, professeur assistant au laboratoire de spectrométrie de masse ; Robert J. O'Connell, chercheur au laboratoire de psychologie physiologique ; Carl Pfaffmann, vice-président et pro-

fesseur du laboratoire de psychologie physiologique ; Frank H. Field, professeur aux laboratoires de biochimie physique et de chimie physique ; William C. Agosta, professeur aux laboratoires de chimie organique et de biochimie physique ; Alan Singer, chercheur au laboratoire de chimie organique.

En 1901, le premier petit-fils de John D. mourait de la scarlatine, maladie contre laquelle il n'existait aucun traitement. Rockefeller fit une donation initiale de \$ 200 000 pour fonder l'Institut Rockefeller pour la Recherche Médicale ; il y ajouta peu de temps après un million de dollars, ce qui permit l'acquisition d'une petite ferme le long de l'East River et la construction d'une série de laboratoires.

Dès le départ, Rockefeller décida qu'il ne voulait pas imiter les grands centres de recherche médicale en Europe, qui, comme les instituts Pasteur en France, Koch en Allemagne et Pavlov en Russie, étaient dominés par une personnalité faisant école. Il suivit, plutôt, le conseil d'Anton Dohrn, fondateur du Centre de Recherches Zoologiques de Naples, qui préconisait des équipes multidisciplinaires travaillant en toute liberté : « Qu'ils fassent des recherches où et comme ils veulent ; aidez-les, mais ne prétendez pas en être le maître ».

Un des premiers « rockefelleriens » fut un jeune médecin lyonnais, dépité par le mandarinat qui gouvernait déjà son pays, Alexis Carrel. Il réalisa à New York ses premières expériences de culture d'organes en laboratoire, en maintenant un cœur de poulet en « vie indépendante » pendant plusieurs semaines. Un autre Français, le microbiologiste René Dubos, y trouvera plus tard ce qu'il appelle l'aboutissement d'une carrière d'aventurier scientifique ; il y fit, en effet, les premières expériences d'antibiothérapie et inventa la gramicidine, premier antibiotique majeur, en 1937.

C'est là également qu'en 1909 le Dr Peyton Rous démontra — un demi-siècle avant que la théorie virale du cancer ne soit proposée — qu'un virus pouvait provoquer le cancer chez l'animal. C'est là aussi qu'en 1944 le Belge André Claude réalisa la première photographie d'une cellule au microscope électronique, qu'Oswald T. Avery découvrit l'acide désoxyribonucléique, l'ADN porteur du message héréditaire de tout être vivant, de la bactérie à l'éléphant.

La liste complète serait longue. Au fur et à mesure de nouvelles découvertes, l'Institut s'agrandissait, recevant près de 100 millions de dollars de la famille Rockefeller, ainsi que des apports d'autres sources.

En 1910, on y a adjoint un hôpital de recherche, et en 1954, fut inauguré un programme d'enseignement permettant à quelques étudiants « triés sur le volet » d'y obtenir leur doctorat ès sciences. Gerald Edelman a été le premier de ces étudiants à recevoir le Prix Nobel pour son analyse de la structure d'une immunoglobuline.

Six Prix Nobel font aujourd'hui partie de la faculté :

- Fritz Lipman, biochimiste, qui expliqua comment une cellule vivante se procure l'énergie nécessaire pour sa multiplication et la réparation de cellules endommagées.

- Stanford Moore et William H. Stein, qui

mirent au point une méthode de séparation des acides aminés dont sont faites les protéines, et qui créèrent un analyseur automatique d'acides aminés.

- H. Keffer Hartline, biophysicien qui élucida certains mécanismes fondamentaux de la vision.

- Christian de Duve, qui découvrit les lysosomes, « les petits estomacs » des cellules vivantes. (Le Prof. de Duve possède un laboratoire à l'Université Rockefeller, et dirige en même temps un institut de pathologie cellulaire et moléculaire à l'Université de Louvain, Bruxelles.)

Gerald M. Edelman qui, après 15 ans d'efforts, déchiffra la structure complète d'un anticorps. Après avoir reçu le Prix Nobel en 1972, il s'est lancé dans une voie entièrement nouvelle : l'étude de la multiplication cellulaire et de ses mécanismes de régularisation. Son laboratoire, dont l'équipement a coûté un million et demi de dollars, a déjà identifié ce qui semble être un des régulateurs de la division cellulaire, une structure se trouvant sur la surface de la cellule.

Edelman, comme le « rockefellerien » idéal, possède l'ingénuité requise, qualité qui a incité d'autres chercheurs du Rockefeller à entreprendre des recherches dans des domaines scientifiques encore peu explorés. Recherches dont les résultats sont peut-être encore un peu « verts », dont certains seront peut-être décevants mais qui montrent ce que « l'usine à Prix Nobel » est en train de « fabriquer ».

La vie est née dans les mers, et les premiers organismes diffusaient sans doute directement dans l'eau les déchets de leur métabolisme. Pour les organismes terrestres, ce simple moyen n'était plus utilisable et un nouveau système évolua, dans lequel l'oxydation jouait un rôle primordial.

L'oxydation permet la conversion de graisses en dérivés solubles qui peuvent traverser les membranes cellulaires pour rejoindre les sécrétions des reins (urine) et du foie (bile). Les déchets, qui peuvent être toxiques, sont ainsi éliminés hors de l'organisme.

Par le même système, les espèces terrestres, y compris l'homme, font face à l'agression des substances chimiques auxquelles elles sont exposées dans leur environnement. Le hème, ou hématine, joue un rôle prépondérant dans ce processus.

Le hème est un pigment rouge fait de quatre molécules (pyrroles) reliées en anneau, au centre duquel est fixé un atome de fer. Le hème est capable de fixer une molécule d'oxygène pour la transporter là où l'organisme en a besoin. Chez l'homme, ce transport est effectué par l'intermédiaire des globules rouges. Mais toutes les formes de vie aérobie (ayant besoin d'oxygène) font la synthèse de hèmes.

Depuis quelques années, le rôle de cette structure s'est révélé bien plus complexe qu'on ne le croyait. On a appris que le hème joue un rôle dans la protection de l'organisme contre



***Les pères de l'Université Rockefeller :
John D. Rockefeller et son fils John D. Rockefeller Jr.***

La phrase la plus fameuse de John D. Rockefeller, premier milliardaire du pétrole, est sans doute : « un sou économisé est un sou gagné ». Il faut croire qu'il parvint à en économiser beaucoup puisqu'en 1901 il créa, à grands frais, l'Institut Rockefeller pour la recherche médicale. Aujourd'hui, l'Institut est devenu Université et occupe plus de 5 hectares dans le New York résidentiel. Plus de 1 000 personnes y sont employées mais il n'y a qu'une centaine d'étudiants, tous triés sur le volet.

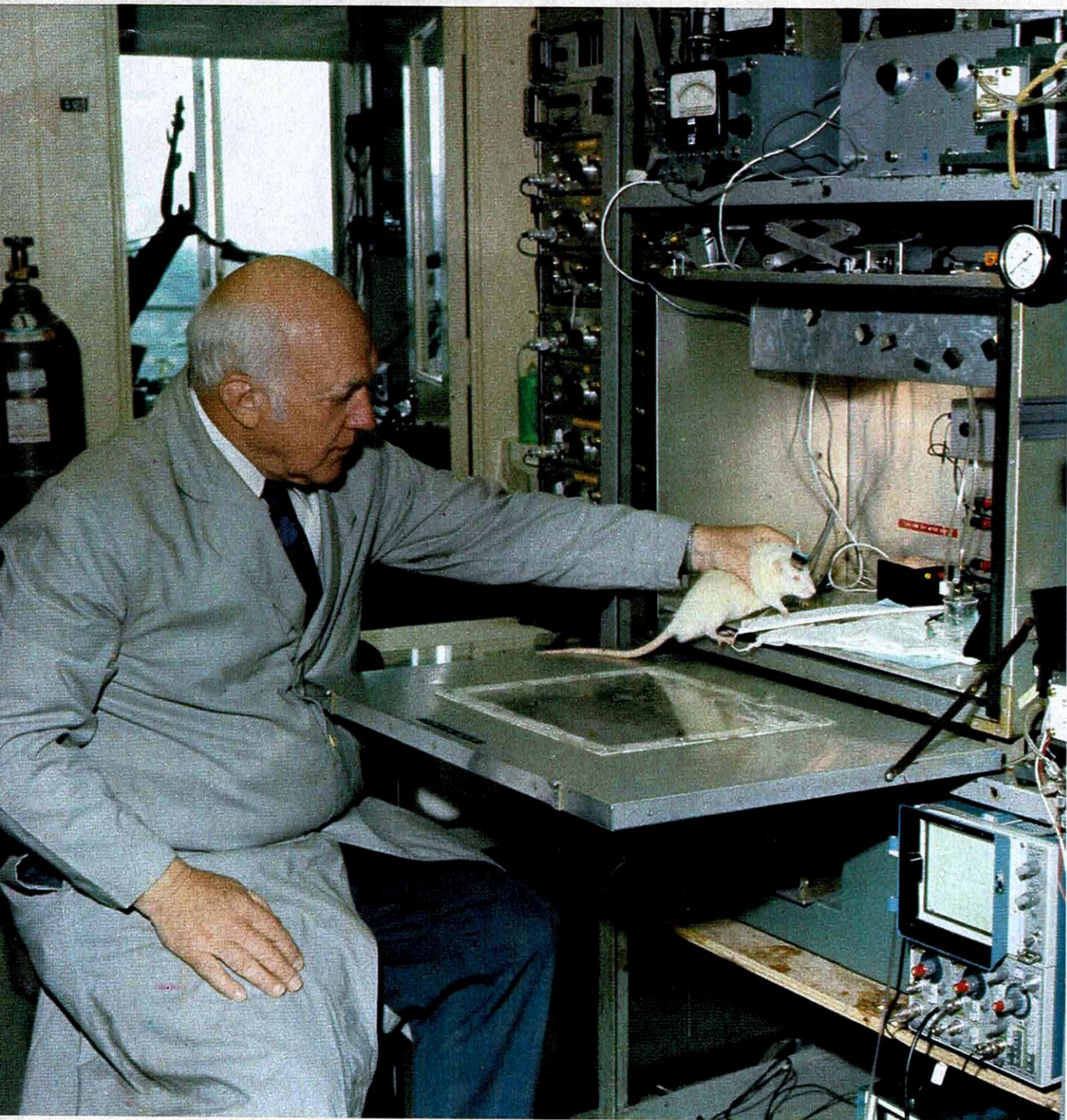
les produits chimiques auxquels il est exposé dans son environnement. Quel est le mécanisme de cette protection, et pourquoi certaines substances (notamment les substances cancérogènes) franchissent-elles cet obstacle ?

C'est la question à laquelle tente de répondre le Prof. Atallah Kappas, médecin-chef de

l'Hôpital de Recherches de l'Université Rockefeller. Une réponse, même partielle, représenterait une étape importante vers le contrôle des maladies de l'environnement — empoisonnements divers et, pense-t-on, une majorité des cancers.

Le Dr Kappas et ses collaborateurs ont déjà

(suite du texte p. 54)



Neil Miller :
le père de l'auto-contrôle physique (biofeedback)

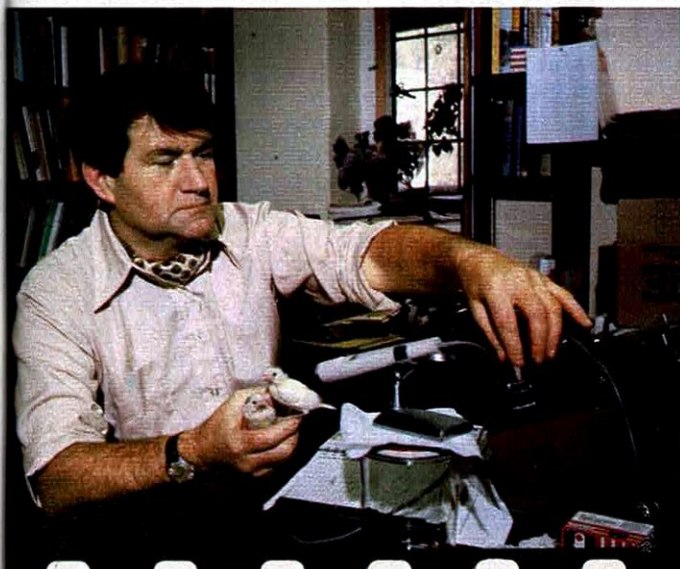
Neil Miller dirige le laboratoire de psychologie physiologique. Son rôle : analyser le comportement physiologique et biochimique de la motivation et de l'apprentissage. L'équipe du Prof. Miller effectue donc ses recherches sur la faim, sur la soif, sur la peur, sur les effets de la stimulation chimique du cerveau, sur le contrôle volontaire des réactions glandulaires et viscérales et sur les effets des hormones sur le comportement. La grande découverte de Miller fut le biofeedback (ou rétro-action biologique) qui permet le contrôle volontaire de fonctions dites involontaires, comme le rythme cardiaque, la pression artérielle ou l'activité électrique du cerveau. Dans plusieurs centres médicaux, le biofeedback est utilisé pour le

traitement de certaines maladies, notamment l'hypertension et la migraine. A côté de l'Université Rockefeller, à l'Hôpital de New York-Centre médical Cornell, un des adjoints du Prof. Miller, le Dr Jay Weiss, apprend à des patients dont le rythme cardiaque est trop rapide, à le ralentir grâce à un mécanisme encore mal compris et que certains assimilent à une forme d'auto-hypnose. « Lorsqu'un patient motivé comprend qu'un signal, un bruit par exemple, correspond à une modification favorable de son état, ce signal apparaît alors comme une récompense et le malade cherchera à l'obtenir le plus souvent possible », explique le Prof. Miller.



**Peter Marler,
un maître de l'éthologie**

Peter Marler dirige le centre d'écologie et d'éthologie de l'Université Rockefeller. « L'éthologie, science du comportement des espèces animales, mérite, dit le Prof. Marler, beaucoup plus d'attention qu'elle n'en reçoit. Dans beaucoup de cas, la compréhension des systèmes de communication entre animaux, de leur apprentissage, de la morphologie de leur cerveau, de leur comportement social, donne des indications précieuses permettant de mieux comprendre le comportement humain. » Au laboratoire de Millbrook, Peter Marler étudie entre autre, comment les différentes espèces d'oiseaux apprennent à chanter. Sur notre photo, le Prof. Marler enregistre en pleine nature le chant de certains oiseaux.



mis à jour une protéine-hème particulière, fabriquée par le foie, le cytochrome P-450. Il joue un rôle dominant dans la défense de l'organisme contre ces produits chimiques ; il peut, dans certains cas, inactiver des médicaments ; et, au contraire, activer des produits cancérogènes. Le cytochrome-450 est un puissant catalyseur de l'oxydation d'une variété extraordinaire de produits chimiques auxquels l'homme est exposé.

Il a été démontré que dans le cas de certains insecticides et autres « polluants », dans celui de médicaments, cette oxydation détoxifie le produit en question, en le rendant biologiquement inactif. Mais il y a des « produits-exception ». Parmi ceux-ci, les produits chimiques cancérogènes qui, au contraire, deviennent actifs lorsqu'ils sont oxydés.

L'équipe du Dr Kappas a également commencé à déchiffrer le mécanisme par lequel certains produits cancérogènes (notamment les biphényles polychlorinés ou PCB, qui se retrouvent dans de nombreux produits de cellophane, matière plastique etc.) Ces produits, souvent non-dégradables, pourraient représenter un danger considérable pour l'homme. Or, le PCB, remarque le Dr Kappas, se trouve en dose détectable dans l'organisme de 80 % de la population. L'empoisonnement par mercure modifie également la fonction des cytochromes P-450, et l'empêche de détoxifier certaines drogues et certains produits cancérogènes.

Les maladies cardiaques, elles aussi, peuvent être précipitées par un dérèglement de ce système. Le cobalt (que l'on utilisait comme agent moussant dans la fabrication de la bière) accélère par un facteur de 10 ou plus la dégradation du hème dans les tissus cardiaques.

La peau elle-même, exposée à quantité de polluants atmosphériques, et possédant sa propre activité biologique, est le site de transformations effectuées par l'intermédiaire des cytochromes P-450, et le Prof. Kappas a pu identifier, dans des fragments de peau humaine, la présence d'une enzyme cancérogène induite par la pollution environnementale. La peau, rappelle-t-il, est un organe important, dont le poids chez un homme moyen est de 4 kilogrammes, et dont les réactions métaboliques peuvent avoir des conséquences importantes sur le fonctionnement de l'organisme en général.

La porte entr'ouverte sur l'étude précise de l'action de produits chimiques, dont on sait qu'ils peuvent être cancérogènes, permet une approche nouvelle de l'étude des diverses formes de cette maladie, fléau de l'homme moderne.

Les questions que se pose Michael Cole, psychologue de 39 ans et professeur à l'Université Rockefeller, semblent simples. Comment se fait-il que certains villageois africains illettrés, ont de meilleures notes dans des tests de mesure que des étudiants américains de l'Université de Yale ? Mais pourquoi ces mêmes villageois ne peuvent-ils pas distinguer un cercle d'un carré ?

Pourquoi les petits Noirs de Harlem apprennent-ils plus rapidement et s'expriment-ils mieux lorsqu'ils sont assis dans un chariot de supermarché, qu'à l'école ? En fait, Michael Cole s'attaque à une institution bien établie : l'enseignement scolaire.

Des enquêtes qu'il a faites en Afrique, chez les Indiens Maya et les *mestizo* du Mexique, à New York et dans le Chinatown de San Francisco, ont montré que la situation dans laquelle se trouve un enfant et la culture dont il a été imprégné ont une influence énorme sur ses capacités d'apprentissage.

Les villageois Kpelle du Libéria, par exemple, sont très habiles à mesurer le riz, et ont mis au point un système très cohérent pour le faire. Leurs enfants sont « doués » dans ce domaine — mais pas en géométrie — laquelle a beaucoup moins d'importance dans leur culture. Cela semble évident ; mais une autre constatation du Prof. Cole l'est moins :

Le transfert d'une culture à l'autre, dit-il, peut représenter un handicap très sérieux pour un enfant. Ainsi, les petits de Harlem, avant d'aller à l'école, vivent dans la culture de leur quartier, partagent la vie de leur parents. Vers l'âge de cinq ans, on les introduit dans une culture nouvelle : l'école. Celle-ci, alors, semble devenir un obstacle à l'apprentissage.

Ainsi, ces enfants semblent soudain devenir plus « doués » lorsqu'ils sont replacés dans un environnement familial — un chariot de supermarché par exemple. Ils apprennent mieux et plus rapidement, font de meilleures réponses aux questions qu'on leur pose. Dans certains tests, ils obtiennent, alors qu'ils sont au supermarché, des notes deux fois plus élevées que lorsqu'ils sont à l'école.

Les recherches du Prof. Cole chevauchent sur plusieurs disciplines : ethnopsychologie, psychologie, mathématique, psycho-linguistique, anthropologie, et même sur l'étude du comportement et du système d'apprentissage chez les animaux. Si certaines des questions qu'il se pose peuvent sembler élémentaires ou naïves, le problème global auquel il s'attaque est d'envergure.

Par exemple : est-ce que les différences culturelles reflètent vraiment des capacités différentes de raisonnement, ou une façon différente d'organiser des mêmes besoins selon ce que l'on attend de l'enfant ?

Enfin, il se pose la question : l'éducation, telle qu'elle est conçue dans le système scolaire de masse inauguré en Europe au XIX^e siècle, donne-t-elle à l'enfant l'expérience la plus enrichissante qu'il puisse avoir ?

Dans le passé, dit-il, les enfants apprenaient de leurs parents. Ceux-ci leur enseignaient ce qui était nécessaire pour que les enfants deviennent « fonctionnels », et parfois bien plus encore. La société des enfants, c'était le groupe familial, puis le village et ses alentours, ou bien la ville. Dans le sens de cette société, ils étaient



Alexis Carrel, l'un des premiers rockefelleriens

L'un des premiers Européens à l'Institut Rockefeller, le Dr Alexis Carrel, avait quitté la France, dépité par le mandarinat et l'impossibilité de poursuivre ses recherches. Alexis Carrel resta au Rockefeller de 1906 à 1939, y réalisant les premières cultures de tissus et d'organes en laboratoire (y compris le fameux cœur de poulet qui continua de battre dans son éprouvette pendant plusieurs semaines). A New York, Carrel développa une méthode de traitement des blessures par irrigation avec une solution de soude chlorinée et du bicarbonate de soude. Avec le pilote Charles Lindberg, Alexis Carrel mit au point un appareil de perfusion pour conserver en vie des organes isolés. Il reçut le prix Nobel en 1912.

« doués » pour apprendre ce qu'il fallait pour y participer.

L'école est une société tout à fait différente dans laquelle les enfants sont projetés vers l'âge de 5 ans. Elle est très différente, par exemple, s'il s'agit d'un enfant noir de Harlem, qui a l'habitude de s'exprimer dans une langue argotique, et qui se trouve exposé à l'anglais (ou l'américain) « standard. »

Une série d'expériences réalisées par le Prof. Cole et ses collaborateurs a montré que, même si le petit Noir comprend très bien l'anglais standard (ce qui est le cas pour la plupart de ces enfants) il apprend beaucoup moins vite et se souvient moins bien d'une histoire qui lui est racontée en langage standard.

Or, que veut-on que l'enfant apprenne ? A parler le « standard », bien sûr, mais aussi à apprendre une quantité de choses afin qu'il devienne « fonctionnel » dans sa société. L'école ne devient-elle pas un carcan ? N'y donne-t-on pas à l'enfant une quantité d'informations, tout en inhibant ses facultés d'apprendre parce que l'apprentissage se fait dans une société inhabituelle à l'enfant ?

Le problème, pense le Prof. Cole, est loin d'être résolu, mais il ne faut pas s'en tenir à l'idée acquise que l'école est le meilleur moyen d'enseigner la vie aux enfants. Selon lui, le sys-

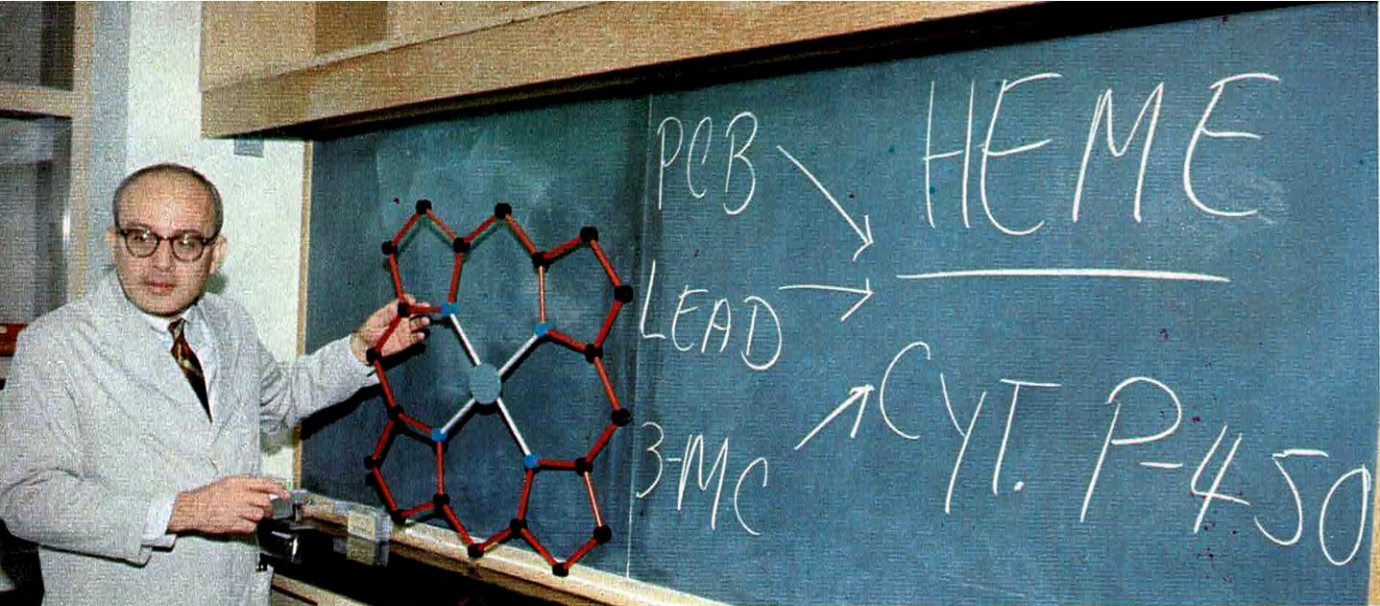
tème devra être profondément modifié, quoique nos connaissances dans ce domaine soient encore insuffisantes pour décider des changements qu'il faut y apporter.

Les travaux du Prof. Cole rejoignent en partie ceux du zoologiste Peter Marler, professeur au Centre de Recherches sur l'Ecologie et l'Ethologie, dont l'Université Rockefeller dispose à Millbrook, près de New York.

Le Prof. Marler, qui a longuement étudié les moyens de communications entre diverses espèces d'animaux et d'insectes, constata une certaine similitude entre la façon dont les oiseaux apprennent leur chant, et les enfants, leur langage.

Il n'est pas vrai, dit Marler, que le chant de l'oiseau, qui est une sorte de dialecte particulier à son espèce, soit inné. Si les oiseaux grandissent dans l'isolement, leurs chants ne se développent pas normalement. L'oisillon doit être mis en présence d'un oiseau adulte-modèle, à un moment précis qui est la période critique où se fait l'apprentissage. On est frappé, dit-il, des similitudes qui existent entre l'apprentissage vocal de l'oiseau et le développement du langage chez l'enfant. Chez l'un comme chez l'autre, apparaissent à cette période critique des prédispositions qui orientent l'apprentissage dans certaines directions. Par exemple, si le

(suite du texte p. 58)



**Atallah Kappas
explique le rôle des hèmes**

Atallah Kappas dirige l'hôpital de recherche de l'Université ; il y étudie la pharmacologie et le métabolisme au niveau moléculaire. Il vient d'élucider le rôle des hèmes, molécules qui jouent un rôle prédominant contre les produits chimiques donc contre la pollution. Le hème peut fixer une molécule d'oxygène et la transporter là où l'orga-

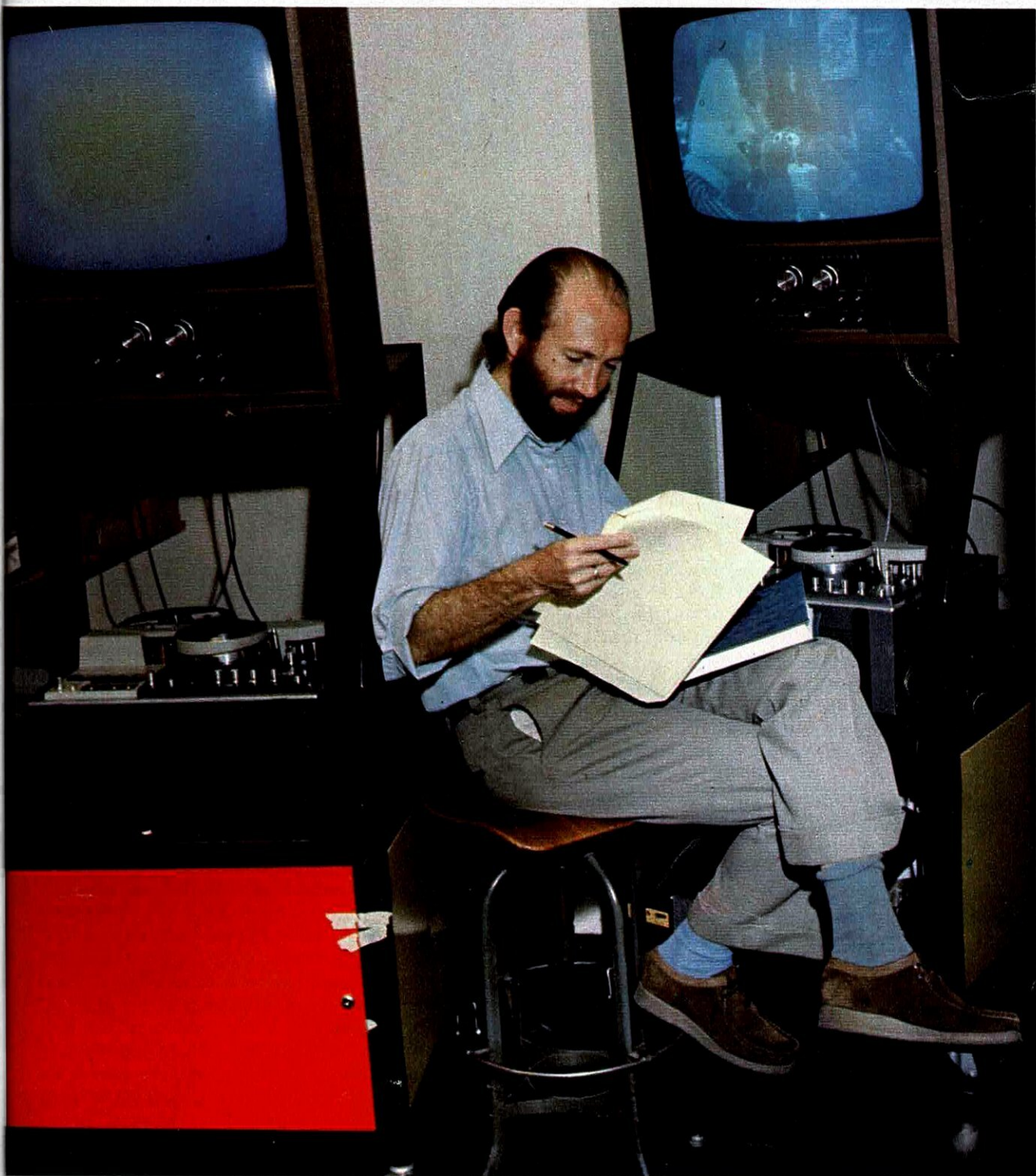
nisme en a besoin. Sur notre photo, le Prof. Kappas explique comment la protéine hème fabriquée par le foie, le P-450, puissant catalyseur de l'oxydation de nombreux produits chimiques, peut inactiver des médicaments en les oxydant, et au contraire activer de la même manière les produits cancérogènes.



**Christian de Duve :
il découvre les petits estomacs des cellules**

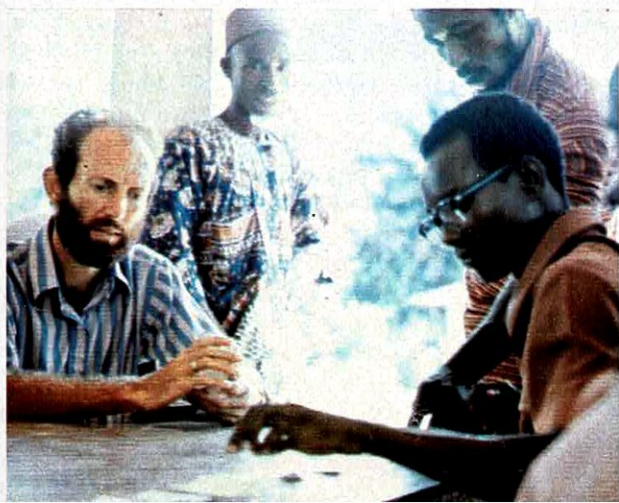
Prix Nobel de médecine et physiologie en 1974, Christian de Duve dirige deux laboratoires : celui de cytologie biochimique de l'Université Rockefeller et celui de l'Institut International de pathologie cellulaire et moléculaire qu'il a créé à Bruxelles. Il fut l'un des scientifiques à identifier les lysosomes (petits estomacs des cellules). « Nous pensons, fait remarquer Christian de Duve, qu'il est temps d'appliquer nos connaissances à la médecine et à la thérapeutique. La plupart des maladies qui ont échappé à la recherche médicale sont probablement des maladies cellulaires :

nous sommes malades parce que nos cellules le sont. » Artériosclérose, cancer, maladies héréditaires, arthrites, semblent pouvoir se prêter à une thérapeutique cellulaire ; les maladies tropicales qui affectent près d'un milliard de personnes dans le monde également ; car la plupart des parasites possèdent des lysosomes par l'intermédiaire desquels on pourrait les empoisonner sans affecter l'organisme atteint par ces parasites.



**Micheal Cole : un pionnier de l'étude
des mécanismes d'apprentissage**

Micheal Cole a poursuivi ses recherches en Afrique, au Mexique, et dans les ghettos des États-Unis, pour étudier l'influence des différences culturelles sur les performances intellectuelles. Son travail, pense-t-il, risque de bouleverser les notions actuelles de pédagogie. Il cite volontiers, pour illustrer ses recherches, un passage de la fable musicale de Prokofiev, *Pierre et le Loup* : « L'oiseau demande au canard : quelle sorte d'oiseau es-tu, qui ne peut pas voler ? et le canard répond : quelle sorte d'oiseau es-tu, toi qui ne peux pas nager ? »



bruant à couronne blanche mâle n'a pas de modèle pour apprendre à chanter pendant la période critique, il pourra néanmoins par la suite chanter, mais pas dans le « dialecte » de son espèce. Il est trop tard pour qu'il l'apprenne. Marler établit donc un autre parallèle : toute espèce, dit-il, se conforme à des règles fondamentales nécessaires à l'organisation de l'apprentissage vocal. Toute espèce a des prédispositions favorisant l'apprentissage vocal, qui sont en interaction avec les modèles complexes que les adultes offrent aux jeunes. De cette interaction se dégagent les normes qui vont guider le comportement social des membres de l'espèce.

Un autre chercheur de l'Université Rockefeller a fait une découverte remarquable : chez les oiseaux, comme chez l'homme, l'un des côtés du cerveau, le gauche, joue un rôle dominant sur les structures de production des sons-langages.

Le Prof. William K. Estes, lui, aborde le même problème par les mathématiques. Une théorie mathématique, dit-il, est nécessaire à la compréhension du mécanisme de la mémoire. La seule façon de vérifier la théorie selon laquelle les gènes transmettent l'hérédité, était de démontrer qu'elle correspondait aux lois connues de l'hérédité, notamment les statistiques mendéliennes. Pour confirmer une éventuelle théorie sur la biologie de la mémoire, il faudra la confronter avec les faits observés, c'est-à-dire que ces faits devront être exprimés quantitativement.

Déjà, le Prof. Estes a fait une importante percée. Dans son laboratoire, il existe un appareil qui projette sur un écran des séries de nombres, comme des plaques minéralogiques que l'on pourrait voir lorsque les voitures défilent les unes après les autres sur une route. Grâce à cet appareil simple, le Prof. Estes a pu mettre en équations certains processus de mémorisation.

Une équation décrit « la vitesse d'alimentation », la façon dont les numéros des plaques sont transmises à une mémoire à court terme, qui oubliera tout si rien d'autre ne se passe. Une autre équation décrit la perte de mémoire en fonction du temps. Elle permet de construire une courbe qui montre le pourcentage d'informations qui reste en mémoire après 5, 10 ou 15 secondes. Une troisième exprime la façon dont la mémoire peut être « rafraîchie » si le sujet a l'occasion de réviser les informations qu'il a reçues.

Pour qu'une équation (ou une théorie mathématique) soit valable, il faut qu'elle permette de faire des prédictions. Le problème, admet le Prof. Estes, est loin, très loin d'être résolu, car il s'agit d'obtenir une description précise, quantitative, de la façon dont l'homme apprend, comment il accumule les informations, comment il les retrouve. Beaucoup de facteurs interviennent dans ce processus, la motivation, les distractions, les erreurs de perception. Il



René Dubos :
un grand rockefellerien

Né dans l'Oise, René Dubos a choisi à l'âge de 20 ans de vivre aux Etats-Unis, où il a acquis une renommée mondiale pour ses travaux en microbiologie, point de départ des recherches sur les antibiotiques. René Dubos s'est ensuite attaché à l'étude de l'environnement physicochimique, biologique et social de l'homme. Il est l'auteur d'une vingtaine d'ouvrages.

faut donc pouvoir isoler le phénomène mémoire de ces facteurs... un travail byzantin.

Une autre avenue de recherche dans le laboratoire de psychologie mathématique dirigé par le Prof. Estes est l'étude de l'association entre la mémoire et des facteurs émotionnels qui influent les décisions dans des situations comportant des éléments d'incertitude, par exemple dans le jeu ou le processus de négociations tel qu'il existe dans la politique ou l'économie. Toutes les disciplines des sciences bio-médicales sont représentées à l'Université, dont la mission première lors de sa fondation il y a 75 ans était la recherche médicale.

Ces frontières sont aujourd'hui dépassées, et de loin. Jusqu'à la création d'un laboratoire de philosophie, dans le programme duquel on peut trouver :

- Enquête sur la philosophie de Descartes sur les mathématiques et les implications de cette philosophie sur sa conception de la recherche scientifique.
- Métaphysique : Le concept de l'acte libre.
- La vérité : une nouvelle théorie sur la vérité, dans laquelle le langage peut comporter son propre prédicat sur la vérité.

On est loin de la recherche dirigée que réclament aujourd'hui de nombreuses administrations.

Mais, au coût de 36 millions de dollars par an (budget actuel de l'Université), comparable au prix d'un ou deux chasseurs à réaction, la science USA n'a rien à perdre, et tout à gagner.

La Clinique Mayo: une capitale de la médecine mondiale subventionnée par des dons bénévoles et par l'État

Le Minnesota est un Etat du nord des Etats-Unis, où naît le grand Mississipi. Pays de bûcherons et d'agriculteurs, ses campagnes ont conservé les fermes de bois blanc, les granges rouges, les silos gris traditionnels. Par endroits, le paysage n'a guère changé depuis qu'au siècle dernier, les caravanes de pionniers cheminaient vers l'Ouest.

Les pistes, il est vrai, sont devenues des autoroutes parfaitement entretenues, se faufilant entre collines et forêts.

Soudain, au-dessus d'un champ vert, resplendit un bâtiment blanc, puis d'autres, quasi incongrus. C'est la Mayo Clinic et ses hôpitaux annexes, dans la petite ville de Rochester où se côtoient couramment des visiteurs d'une cinquantaine de pays. Nombre d'entre eux viennent ici comme en pèlerinage.

En 1863, un médecin d'origine anglaise, le Dr William Worrall Mayo, s'installait à Rochester en tant que chirurgien des armées. L'agglomération était alors un village aux ruelles de terre battue que traversaient les *wagon trains*, qui s'y arrêtaient parfois pour s'approvisionner ou se faire de l'eau.

Pendant une trentaine d'années, le « bon docteur » Mayo sillonna la région dans sa voiture à cheval, parfois accompagné de ses deux jeunes fils, qui apprenaient la médecine « sur le tas », comme l'enfant de la ferme apprend à devenir fermier. La réputation du Dr Mayo croissait avec les années, et en 1889, il devint médecin-chef du nouvel hôpital de Rochester, alors que ses enfants terminaient leurs études médicales, l'un à l'Université du Michigan, l'autre à Chicago. Ensuite, ils rejoignirent leur père, formant une équipe qui sera bientôt célèbre dans le pays entier et en Europe.

Les trois Mayo étaient d'excellents médecins, des chirurgiens habiles, mais aussi d'excellents hommes d'affaires.

Dès 1900, le monde médical savait que l'on avait, dans une bourgade perdue de l'Amérique, innové des techniques chirurgicales extraordinaires pour l'époque. Les clients affluaient. Les jeunes frères Mayo, faut-il le dire, savaient cultiver leur image de marque. Chacun d'eux fit quelque 80 voyages en Europe, possédant une voiture automobile dans chaque grande ville des Etats-Unis. A eux deux, ils publièrent plus de 1 000 rapports médicaux.

En 1911, William Worrall Mayo mourut. Ses deux fils continuèrent d'agrandir la clinique et de perfectionner un système de médecine de groupe alors unique au monde. L'équipe

s'agrandissant, les frères Mayo qui ne cessaient de s'enrichir, dotèrent la ville d'un parc, d'un musée, d'un centre artistique, de terrains de sport, d'une bibliothèque, tout en développant de nouvelles techniques chirurgicales (William se spécialisant surtout en chirurgie abdominale, Charles en chirurgie des yeux, du nez, de la gorge et des oreilles).

Pour la première fois, un patient pouvait, sous le même toit, trouver plusieurs spécialistes médicaux. En 1914, on construisit un bâtiment de cinq étages pour pouvoir recevoir les patients qui affluaient.

En 1915, les frères Mayo offrirent à l'Université du Minnesota un million et demi de dollars pour fonder une faculté de médecine et, en 1919, ils transférèrent tous leurs biens immobiliers à la Fondation Mayo, société sans but lucratif. Ils moururent tous les deux en 1939, Charles laissant deux fils, tous les deux membres de la Clinique Mayo.

Telle est l'histoire, fort simple, de l'établissement médical qui est aujourd'hui le plus important au monde, sans doute aussi le plus réputé, où l'on peut voir chaque jour défiler un millier de personnes — chefs d'Etat, industriels, hommes d'affaires, rois du pétrole, mais aussi, les gens de la région, car, selon la tradition, on ne refuse aucun patient, qu'il soit fortuné ou pas.

Six cents médecins, chirurgiens et scientifiques sont employés à plein temps à la Clinique Mayo. Le salaire d'un médecin peut varier entre l'équivalent de 150 000 et 300 000 F par an, ce qui est relativement peu pour un médecin américain. La clinique n'a pas d'actionnaires, les bénéfices étant utilisés pour subventionner la recherche et l'enseignement médical.

Il y a, en outre, quelque 1 100 jeunes médecins, stagiaires et étudiants, 3 500 infirmiers et infirmières, aides et autre personnel paramédical, et encore quelque 4 000 personnes dans les deux hôpitaux affiliés mais indépendants. Depuis le début du siècle, plus de trois millions de patients sont passés par la clinique, où leurs dossiers sont toujours conservés. Le rythme a atteint 250 000 par an depuis l'année

dernière, représentant un chiffre d'affaires annuel d'environ cent millions de dollars.

Les clefs du succès de la Mayo Clinic, ce sont l'utilisation des techniques de pointe, et une ponctuelle efficacité. Pour les check-up réguliers, les rendez-vous sont parfois pris une année à l'avance — mais un examen complet peut être terminé dans la journée.

Le système du salariat médical est inhabituel aux Etats-Unis mais, selon les dirigeants de la clinique, il libère le praticien de toute considération autre que l'exercice de son art et permet, malgré la haute technicité, une médecine humaine. Votre médecin traitant ne connaît ni les honoraires que vous payerez, ni le prix des examens spéciaux qu'il pourra vous prescrire. Si besoin est, il peut faire appel à ses collègues dans n'importe quelle des 50 spécialités médicales et chirurgicales qui sont représentées. Cet accès à des experts multidisciplinaires est un des principaux atouts de la clinique.

Un autre, c'est la possibilité de programmer n'importe quel examen sélectionné parmi les centaines qui peuvent être réalisés sur place, que ce soit une banale analyse du sang, ou un examen utilisant les isotopes radioactifs pour dépister un cancer cérébral.

Outre les soins médicaux, le patient trouvera, à Mayo, des interprètes, des experts en assurances, des hôteliers connaissant sur le bout des doigts tous les régimes alimentaires. On en revient toujours au médecin traitant qui, en fin de parcours, met à jour votre dossier, vous tient informé de votre état de santé, rédige les prescriptions qu'il juge nécessaires. (Un dossier peut être transmis à votre propre médecin, qu'il soit à Paris à Londres ou à Riyad.) Le parcours terminé, vous pourrez, à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit, prendre votre petit déjeuner.

L'expansion continue des activités de la Mayo Clinic dans les domaines de la recherche et de l'enseignement fait que les honoraires ne suffisent plus pour assurer son fonctionnement. (Ces honoraires peuvent commencer à 1 200 F pour un check-up complet, mais leur limite supérieure ne semble pas être connue. Il est admis, aux U.S.A., que les riches payent des honoraires plus élevés que les moins fortunés.) La Fondation Mayo reçoit, en outre, de nombreuses donations.

La famille Guggenheim a financé la construction d'un bâtiment consacré aux recherches et à l'enseignement des sciences biologiques ; Conrad Hilton (les hôtels), celle d'un autre pour la recherche sur le comportement humain. Trois autres « buildings » abritent les bibliothèques, les dossiers médicaux, les services administratifs, un centre de psychothérapie, un centre d'informatique, un centre de conception et de fabrication d'instruments et de matériel de laboratoire.

Les deux hôpitaux de Rochester, dont le personnel est salarié de la Clinique Mayo, sont affiliés à des ordres religieux. L'Hôpital Sainte-Marie est placé sous l'égide des Sœurs de



Le Dr Charles Mayo

La médecine de père en fils est une tradition chez la famille Mayo, depuis qu'à la fin du siècle dernier, le Dr William Worrall Mayo fonda la clinique qui porte son nom et qui devint en quelques années l'Hôpital le plus connu du monde. Ici, le Dr Charles Mayo, petit-fils du fondateur, s'apprête à entrer en salle d'opération.

l'Ordre de St-François, Congrégation de Notre-Dame de Lourdes ; celui de Rochester Methodist dépend de l'Eglise Méthodiste Réunie.

Franklin Roosevelt, Churchill, le roi du Népal, le roi Fayçal d'Arabie Séoudite, Danny Kaye et d'autres héros du grand et du petit écrans, des sportifs célèbres sont passés par là, ainsi que des hommes politiques d'Europe et des autres continents. La France y a quelques dossiers, discrètement conservés, même après le décès du patient.

Plus de 300 sociétés aux Etats-Unis envoient chaque année leurs cadres supérieurs pour un check-up à la clinique ; cette tradition maintenue par des entreprises pour lesquelles la santé fait gagner du temps (et le temps, c'est l'argent) est un signe de succès et de rentabilité peut-être encore plus significatif encore que l'affluence de dignitaires et millionnaires étrangers qui fréquentent ce haut-lieu de la médecine contemporaine.

Les recherches à la Mayo absorbent l'équivalent de 90 millions de francs par an, dont le gouvernement assume, sous forme de subsides et de contrats, environ 65 %. Au building Hilton, on fait environ 1 million de tests de diagnostic par an (soit 11 000 par jour en moyenne !) dans un but de recherche aussi bien que de thérapeutique. On y étudie le système nerveux, les maladies coronariennes, le cancer bien sûr, l'immunologie, la microbiologie, le comportement humain, et il y a un service de recherche de médecine moléculaire, où l'on tente d'analyser le processus pathologique.

On est bien loin du temps où le bon Docteur Mayo parcourait dans sa carriole les chemins de terre du village de Rochester. □

Syntex: une firme pharmaceutique internationale créée par deux universitaires, sous le signe de la chimie et des affaires

L'une des plus importantes inventions que l'on soit tenté d'attribuer à Thomas Edison est le « R & D ». R pour Research et D pour Development.

Edison, né en 1847, reçut à 22 ans \$40 000 pour l'invention d'un système simple permettant de suivre rapidement l'évolution de la bourse de l'or. A 32 ans, il mit au point l'ampoule électrique à incandescence et, peu après, monta un laboratoire destiné à associer recherche et applications.

C'était le R & D — devenu depuis lors une force motrice de la science et de la technologie américaine. Trait américain spécifique : il n'existe pas d'opposition entre la science académique, dite « pure » et la science « rentable », dite « appliquée ».

Et les scientifiques, n'hésitent pas à se lancer dans l'industrie, sans pour autant déchoir. Il n'est ni exceptionnel, ni mal vu, qu'un scientifique conserve un poste d'enseignant à plein temps, tout en dirigeant une entreprise industrielle. La symbiose est reconnue et acceptée.

Un exemple parmi d'autres est Syntex, société créée de toutes pièces par des scientifiques, qui est devenue en quelques années une des sociétés pharmaceutiques les plus importantes au monde. Syntex, en bref, c'est « la pilule ».

A son origine, on trouve un chimiste du Pennsylvania State College, le Prof. Russell E. Marker, qui s'intéressait aux hormones stéroïdes et qui découvrit qu'une plante mexicaine, la *Dioscorea* (ou *cabeza de negro*) contenait d'importantes quantités de diosgénine, substance qui pouvait être convertie en hormone de grossesse, la progestérone.

Marker quitta l'Université, loua un petit laboratoire au Mexique, et se mit au travail. En 1943, il se présenta aux bureaux d'une petite société mexicaine, Laboratorios Hormona, avec, sous le bras, deux pots enveloppés dans du papier journal.

En tout, il y avait environ deux kilogrammes de progestérone, qui valaient, à l'époque, \$ 160 000. Marker s'associa avec les Mexicains pour créer une nouvelle société, Syntex.

Quelques années plus tard, un chimiste hongrois, George Rozenkranz, s'associa avec Syntex. Il fut suivi de Carl Djerassi, de mère viennoise et de père bulgare, qui avait obtenu son doctorat de chimie à l'âge de 22 ans à l'Université du Wisconsin. A eux deux, ils mirent au point une méthode de préparation d'un analogue de la progestérone, la 19-nor-

progestérone, plus active que l'hormone naturelle.

Toute une série d'analogues suivirent, et enfin la noréthindrone, un stéroïde pur, le premier produit testé en 1952 par le fameux Docteur américain Gregory Pincus comme contraceptif oral. En 1956, Pincus annonça les résultats de ses essais : le produit inhibait le cycle ovulatoire chez la femme. La pilule était née.

Aujourd'hui Syntex fait un chiffre d'affaires annuel de 250 millions de dollars environ, soit plus de 1 milliard de F, et les bénéfices de l'année dernière dépassaient 200 millions de F. Le siège de la société s'est déplacé aux Etats-Unis, près de l'Université de Stanford (où Djerassi enseigne) et Syntex compte des usines ou des filiales à Porto Rico, aux Bahamas, en Irlande, Ecosse, Belgique, Espagne, Suisse et Allemagne Fédérale. En Chine, on a conservé le nom de marque utilisé par Syntex, Norlutine, pour la pilule contraceptive.

Professeur à Stanford, président des services de recherche de Syntex, Djerassi a, en association avec cette société, créé d'autres firmes, dont il assume la direction : Syva, spécialisée dans le diagnostic médical, Zoecon, dans la production d'insecticides hormonaux.

Millionnaire, il possède deux ranches, SMIP 1 et SMIP 2 (pour Syntex Made It Possible, ou Syntex l'a rendu possible) et, sur les marches de sa piscine, on peut lire « Built by Optical Rotatory Dispersion » — Construit par Dispersion Optique Rotatoire. Car c'est avec les droits d'auteur d'un livre concernant cette méthode, aujourd'hui utilisée dans le monde entier, notamment pour déterminer la forme géométrique d'une molécule, que la piscine a été payée.

A la suite de la découverte de certains effets nocifs de la pilule, Syntex a intensifié la diversification de ses recherches. Le généticien Joshua Lederberg, Prix Nobel de médecine, est un conseiller de la société. Rien de plus normal.

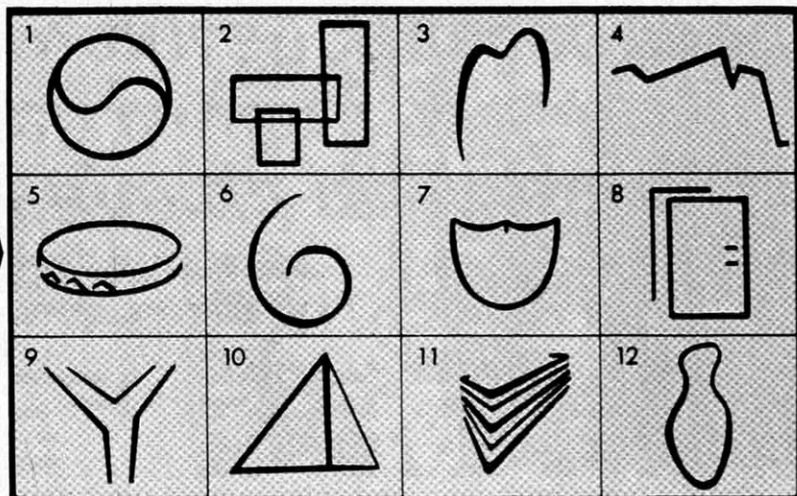
Ce n'est là qu'un exemple. Il démontre que tout universitaire américain peut enfourcher, s'il le veut, le cheval de l'industrie. En tout bien tout honneur et pour le plus grand bien et de l'industrie et de la science. Exemple à méditer.

Alexandre DOROZYNSKI ■

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

avez en mains l'un des plus sûrs moyens d'orienter vos pensées, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

VOICI CE QU'IL FAUT FAIRE POUR REUSSIR ET COMMENT IL FAUT LE FAIRE

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors que malheureusement, à de rares exceptions près, ils sont déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de commerçants, etc. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en



M. F.-P. FIESCHI s'occupe personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, ayant à son actif l'examen de

plus de 20.000 cas, F.-P. FIESCHI dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre de Caractérologie. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit, ou même qu'ils ignorent toute leur vie. Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que vous avez le pouvoir de modifier votre destin. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de réussir votre vie.

NOUS POUVONS VOUS AIDER D'UNE AUTRE MANIÈRE À OBTENIR LE SUCCÈS

Ce test est un point de départ. Il vous apportera des révélations du plus haut intérêt. Il sera pour vous comme la clé de contact qui vous permettra de démarrer et de vous mettre sur la bonne route. Ensuite, il vous faudra accélérer et faire ce qu'il faut pour arriver à destination sans difficultés. C'est pourquoi nous vous enverrons gratuitement, en même temps que votre Psycho-diagnostic, une passionnante documentation sur l'aide personnelle que le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. peut vous apporter, par la suite, dans votre effort pour réaliser vos ambitions et vos souhaits les plus légitimes.

ATTENTION ! Remplissez dès maintenant le bon ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre ou les tests nous parviendront.

NOM (Préciser M., M^{lle} ou Mlle)

PRENOM

N°

RUE

Code Postal

VILLE

DATE DE NAISSANCE :

NIVEAU D'INSTRUCTION :

PROFESSION (ou activité principale) :

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE (Serv. CNC - SV38) 37, Boul. de Strasbourg, 75010 PARIS, en joignant 30 F. par chèque ou mandat pour participation aux frais.

☐ Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 9 F. pour frais de C.R. (France seulement).

BON POUR UN PSYCHO-DIAGNOSTIC Confidentiel à remplir et à envoyer au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE (Service CNC SV 38) 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 COMPLÉMENTAIRE :

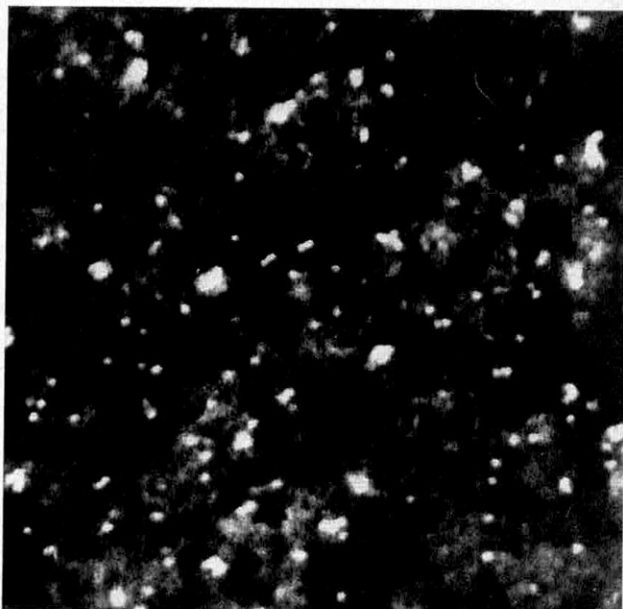
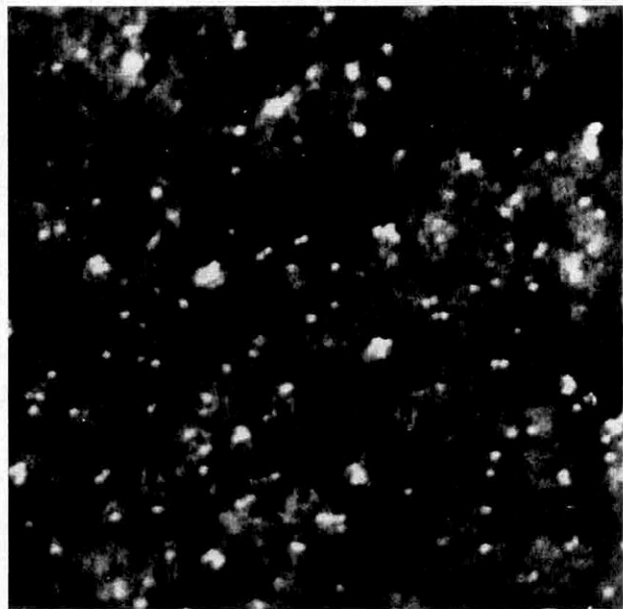
Veuillez indiquer ce qui compte le plus pour vous dans la vie, en mettant un numéro, par ordre de préférence, dans chacune des cases ci-dessous. Eventuellement, vous pouvez ajouter sur la ligne pointillée une cinquième ambition.

- | | |
|--|--|
| ☐ Exercer un métier passionnant | ☐ Gagner beaucoup d'argent |
| ☐ Mener une vie tranquille | ☐ Réussir votre vie familiale |

CONTROLE 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.

RECHERCHE



Ces deux photos sont celles d'atomes d'uranium (taches claires), sur une pellicule de carbone de deux dixièmes de milliardième de centimètre d'épaisseur, avec un grossissement de 5,5 millions de fois. Ces photos ont été prises à l'aide de microscopes à balayage électronique et résolution atomique de l'Université de Chicago. Les différences des photos rendent compte des modifications apportées par l'agitation thermique.

OPTIQUE

UNE LENTILLE QUI EN VAUT TROIS

Peu après la découverte des instruments d'optique, il y a plus de trois siècles, les inventeurs se heurtèrent à un problème qui parut d'abord insurmontable : une lentille simple — celle d'une loupe ordinaire, par exemple — ne donne jamais une image très fine d'un objet réel : il y a des irisations, des flous, des ondulations plus ou moins fortes. Pour les lunettes astronomiques qui venaient de naître, pour les microscopes, plus tard pour les objectifs photo, c'était là un grave défaut que des générations de physiciens finirent par surmonter, mais au prix d'une inévitable complication : multiplier les lentilles.

Au moins 2 pour une loupe sérieuse, de 3 à 8, ou même plus, pour les objectifs à grande ouverture. Et pourtant, les opticiens savaient depuis longtemps que, ces défauts étant inhérents aux lentilles sphériques homogènes, deux voies s'offraient pour obtenir une lentille simple donnant une image régulière : tailler des surfaces asphériques dans un matériau homogène, ou travailler un verre non-homogène en cour-

bure sphérique ; la combinaison des deux approcherait l'idéal. Tailler des surfaces à courbure non circulaire relève d'une mécanique délicate ; c'est une voie coûteuse, mais qui se développe aujourd'hui. Réussir un verre optiquement non-homogène, c'est-à-dire dont l'indice de réfraction varie d'un point à un autre, constitue un tour de force étonnant qui vient d'être réussi par des industriels américains. Il s'agit de fabriquer

une lentille dont l'indice de réfraction varie de manière continue depuis le centre jusqu'aux bords. Une telle lentille peut alors être dépourvue d'une bonne partie des aberrations courantes, ce qui permettra de réduire de beaucoup le nombre de verres dans un objectif et peut éliminer la nécessité des surfaces asphériques.

Deux chercheurs sont à la base du procédé qui doit permettre la fabrication en série de ces

verres à indice variable : R. Hensler, de la firme d'optique Bausch & Lomb, pour ce qui concerne la production et D. Moore, à l'Institut d'Optique de Rochester, pour ce qui concerne la conception. Après deux années de travail en commun, ils ont obtenu un verre à indice de réfraction variable en faisant diffuser des ions métalliques d'argent à travers la masse du bloc initial. Celui-ci, un cylindre de verre homogène épais de 3 à 5 cm pour un diamètre de 3 à 7 cm, est placé dans une capsule remplie de chlorure d'argent en cristaux ; le tout est ensuite mis au four et chauffé jusqu'à liquéfaction des cristaux — vers 455° — sur lesquels flotte le verre.

Peu à peu, les ions argent du chlorure fondu diffusent dans le verre, remplaçant atome par atome les ions sodium normalement présents dans ce type de verre constitué de trois oxydes : silice, alumine et soude caustique. Après 2 ou 3 jours de chauffage, une quantité suffisante d'argent a pénétré le verre, la concentration diminuant graduellement depuis les bords vers le centre. Or l'indice de réfraction dépend de la quantité d'argent diffusé dans le verre, ce qui permet d'obtenir le résultat cherché. Après refroidissement et trempe, un bloc est prélevé dans le cœur du cylindre dont on enlève la partie basse. Et c'est dans ce bloc que sera taillée la lentille. La distribution des ions argent à travers la masse du verre dépend de nombreux paramètres : nature du matériau original et du bain de chlorure, température et durée du chauffage, processus de la trempe. Pour évaluer cette distribution, on utilise une micro-sonde à faisceau d'électrons tandis que la variation de l'indice de réfraction est mesurée avec un interféromètre à laser contrôlé par une calculatrice.

Hensler et Moore ont déjà obtenu des lentilles à indice variable pratiquement parfaite, et ils comptent entamer la production en série dans quelques mois. Pour tous les instruments d'optique, et pour les objectifs photo, ce sera une révolution fort intéressante puisqu'elle va, pour une fois, vers la simplification : deux à trois fois moins de lentilles dans un objectif pour une meilleure qualité d'image.

MEDECINE

CAFÉ ET CHROMOSOMES : DES RAPPORTS INATTENDUS

Il y aurait des rapports entre la caféine et le cancer. C'est du moins ce que suggèrent les travaux d'un chercheur japonais, M. Takeo Kakynaga, de l'Institut de Recherches sur les Maladies Microbiennes d'Osaka.

Rapportés par notre confrère britannique « Nature » (vol. 258, 20 nov. 75), ces travaux doivent être compris dans le cadre suivant. Selon les théories généralement admises, le cancer est dû à la réplication d'un ADN défectueux. Normalement, il existe un mécanisme de réparation de cet ADN, qui corrige l'erreur ; mais si l'ADN se réplique avant que ce mécanisme ait pu intervenir, le processus de la maladie est déclenché.

Toutefois, il faut également savoir que ce mécanisme de correction peut être lui-même sujet à l'erreur, c'est-à-dire qu'il peut favoriser la réplication d'un ADN défectueux.

Pour étudier l'action de la caféine, qui a été déjà mise en cause dans les mécanismes du cancer, Kakynaga a commencé par « cancériser » une culture de cellules à l'aide d'un produit appelé 4NQO. Et puis il y a ajouté de la caféine. Il a alors constaté que, pendant les premières 24 heures, la caféine réduit les taux de réplication des cellules ainsi que leurs taux de survie.

Il semblerait donc que la caféine inhibe le mécanisme de réparation des cellules, défectueuses ou non, mais qu'elle inhibe également leur taux de reproduction. Elle agirait donc comme un agent bloquant général, car elle n'inhibe pas, par ailleurs, un autre mécanisme de contrôle, qui est le rejet des cellules qui ne correspondent pas à l'ADN, défectueux ou non. Si l'on cherchait un résumé pratique, l'on dirait que la caféine agit de façon contradictoire : elle favoriserait le cancer chez les personnes qui y sont prédisposées, puisqu'elle bloquerait le mécanisme de réparation, même quand il ne comporte pas d'erreurs, mais elle agirait également comme un anti-cancéreux chez les personnes saines, en bloquant la reproduction de cellules défectueuses.

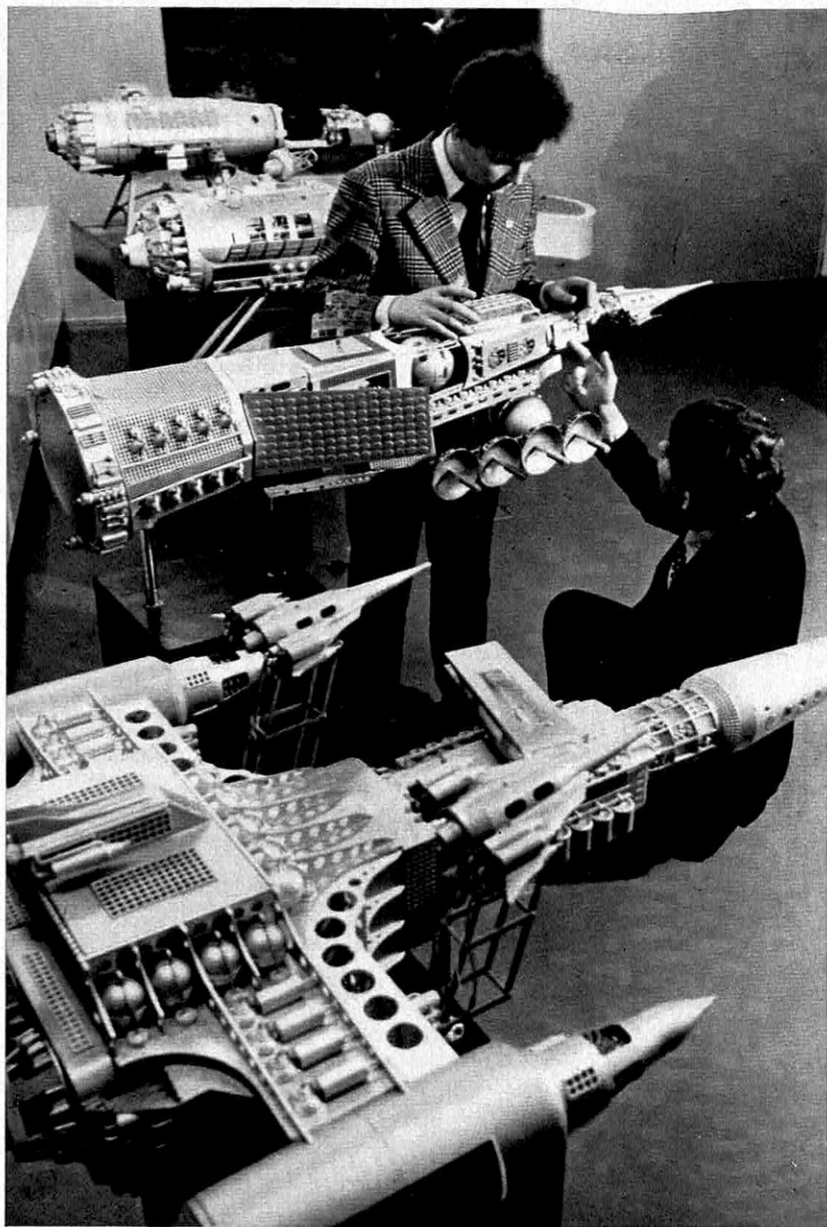
De fait, les travaux de Zajdela

et Latarjet avaient déjà indiqué que la caféine inhibe l'induction expérimentale de certains cancers, chez la souris, dans des conditions données. Précisons qu'il s'agit de travaux sur l'animal, qui devront être approfondis avant que l'on puisse en tirer les premières conclusions sérieuses sur l'action du café. Le « résumé pratique » donné plus haut ne doit être pris que comme une image et non comme un fait d'hygiène, le café pouvant avoir une action positive, à la lumière de certains travaux, et négative à la lumière d'autres. Tout cela indique simplement qu'il existe bien, apparemment, un rapport entre la caféine et certains mécanismes cellulaires.

BIOLOGIE

MAGNÉSIUM ET MÉTABOLISME OU LE SECRET DE LA CROISSANCE DES CELLULES...

Prenez des tissus de poussins et bloquez le magnésium présent dans les membranes de leurs cellules ; les cellules ralentissent leur reproduction à l'extrême. Libérez le magnésium, la croissance reprend. Expérience signée Harry Rubin, professeur de biologie moléculaire à l'Université de Californie, à Berkeley. Expérience révélatrice, aussi : jusqu'ici, on ne savait pas très bien à quoi le magnésium présent dans les membranes et à l'intérieur des cellules pouvait servir. On ne voyait pas non plus le rôle qu'il pouvait éventuellement jouer entre les hormones et les gènes des cellules. Pour Rubin, le mécanisme serait le suivant. Les hormones atteignent la membrane de la cellule ; elles libèrent les ions de magnésium (c'est le cas de l'insuline) ou bien les bloquent (c'est le cas du cortisol). Selon le cas, ces ions vont déclencher ou freiner tel et tel mécanisme interne de la cellule.



LES JEUNES SOVIÉTIQUES À L'ÉCOLE DE JULES VERNE

Ces maquettes de fusées interplanétaires sont œuvre de pure imagination. D'une imagination toutefois guidée par des connaissances technologiques assez poussées, car leurs constructeurs sont les jeunes Soviétiques du club « Cosmos » de la ville de Taganrog, sur la mer d'Azov.

Pour « se faire la main », ces ingénieurs en herbe ont déjà construits plusieurs modèles réduits d'engins bien réels. C'est à ce prix qu'ils ont pu se lancer dans des constructions aussi spéculatives que les sortes de cathédrales cosmiques que l'on voit sur notre document. Il s'agit évidemment de vaisseaux qui ne pourraient pas être lancés directement depuis la Terre ; ils devraient être assemblés

dans l'espace, à partir de stations orbitales. Et ce n'est peut-être pas pure coïncidence si les Soviétiques sont en train de mettre au point des stations de ce genre. L'on pourrait, en effet, trouver dans de jeunes cerveaux plus d'une idée susceptible d'enrichir les travaux expérimentaux des aînés, par exemple en matière d'assemblage et de soudure dans l'espace.

VIE PRIVÉE : LES DANGERS DE 1990

Pour deux experts en informatique de l'Université Stanford, Martin E. Hellman et Whitfield Diffie, les problèmes de protection de la vie privée posés par les ordinateurs sont loin d'être résolus. « Dans une quinzaine d'années, les systèmes de protection actuellement proposés seront totalement inefficaces » disent-ils. Ce qui tranche avec les déclarations lénifiantes publiées récemment par des représentants d'une grande firme d'informatique...

On a commis, ces dernières années, trop de vols de données et même d'argent en perçant les murs de l'informatique pour que les grandes administrations publiques et privées puissent se laisser bercer par l'optimisme. Une seule solution à envisager : la clef personnelle qui donnerait seule accès aux banques de données. Et encore, cette clef ne permettrait-elle pas d'obtenir les informations désirées en clair : elle ne donnera accès qu'à une version chiffrée, un algorithme, que l'utilisateur devra ensuite déchiffrer.

La clef consistera en une série de 56 chiffres, pouvant offrir 100 millions de milliards de combinaisons. De quoi décourager un cambrioleur qui aurait du temps ! Mais cette clef elle-même ne satisfait pas nos chercheurs : n'importe qui disposant d'assez d'argent pourrait « briser » une telle clef. Ils proposent donc une clef à 128 chiffres, mais dont une seule section suffirait éventuellement.

Si la clef était la suivante :

284857646355498570146509236109
831120465538495977465309124657
7019002331 64658893 763103635
4301987465113737400128380

... une séquence de dix chiffres pris dans cette clef, par exemple 64 658893, séquence variable d'une fois à l'autre, pourrait suffire à ouvrir la banque de données.

●● *Gare aux piscines : on y a trouvé récemment des larves d'anguilles, parasite capable de pénétrer l'organisme par la peau et déclenchant des troubles digestifs (douleurs d'estomac) et une éosinophilie anormale. Raison de l'infestation : la faiblesse des concentrations antiseptiques.*

DROGUES DU SYSTÈME NERVEUX : EFFETS DIFFÉRENTS SELON L'INDIVIDU

C'est une idée fort répandue que la même drogue, utilisée à la même dose, par des individus d'une même population doit produire des effets comparables. Elle est déjà battue en brèche par divers résultats de chronobiologie : la même drogue agit différemment sur le même individu selon l'heure où elle est administrée. Or, elle vient de recevoir un nouveau coup à la suite de travaux de pharmacologie du comportement.

Il s'agit d'études portant sur le comportement social des chimpanzés et réalisées à Paris par Milhaud, Klein, Chapouthier et leurs collaborateurs. Ces auteurs utilisent un groupe stable de quatre chimpanzés adolescents (trois mâles et une femelle) habitués à vivre ensemble. Tous les jours vers midi, les animaux sont mis en liberté dans une « salle de récréation » où toutes leurs activités — principalement ludiques — sont systématiquement notées par deux observateurs. Ces activités sont de nature très variée et les auteurs ont pu en distinguer jusqu'à 16 différentes : appels (sonores), provocations (par geste), poursuites d'un animal par l'autre, activité solitaire, toilettage individuel, relations avec les observateurs, etc. L'observation des animaux durant plusieurs mois a permis de quantifier le comportement de chacun d'entre eux. Ainsi on sait que l'un des sujets est « dominant », qu'il est très social (nombre élevé d'interactions avec les autres), qu'un autre, également très social est « dominé » et tend à fuir devant ses congénères, qu'un troisième, peu social, manifeste surtout son comportement par des appels au jeu auxquels ses congénères ne répondent pas toujours, que la dernière enfin est largement asociale et reste en dehors du jeu. Sur ces animaux ont été essayés les effets de diverses drogues psychotropes : un tranquillisants, le diazepam, divers sédatifs, un relaxant musculaire et un stimulant de la vigilance. Indépendamment des effets particuliers — sédatifs ou excitants — de chacune de ces substances le résultat le plus intéressant est sans doute que les effets des drogues se sont avérés différents selon les différents animaux.

Certes, aucune des substances utilisées ne modifie les rapports de dominance ; il n'y a donc

pas de bouleversement dans la structure hiérarchique du groupe ; mais chaque animal réagit aux drogues selon son type de comportement. Ainsi, les deux chimpanzés très sociaux — et seulement eux — effectuent moins de provocations et de poursuites, davantage d'appels et montrent davantage de relations avec les observateurs sous l'effet d'une substance sédatrice. Une substance qui accroît la vigilance accroît, au contraire, leur taux de provocations et de poursuites. Les animaux peu sociaux — et seulement eux — réagissent au sédatif par une réduction du nombre de leurs activités solitaires, notamment le toilettage individuel, alors qu'un excitant accroît ces mêmes activités. Outre cette opposition entre les animaux sociaux et peu sociaux, l'analyse pharmacologique précise révèle que

chaque animal réagit de façon personnelle à l'administration de la drogue.

Une telle étude, portant sur 4 chimpanzés, ne peut être considérée que comme une étude pilote et bien d'autres travaux s'imposent encore pour la préciser. On saisit cependant l'importance que peuvent avoir de tels résultats, tant sur le plan fondamental, où ils montrent que la psychopharmacologie traditionnelle gagnerait en précision en adoptant certaines méthodes de l'éthologie, que sur un plan plus appliqué : la grande parenté du chimpanzé avec l'espèce humaine suggère que des effets similaires pourraient exister chez l'homme. Une grande prudence s'impose donc dans l'utilisation des substances psychotropes. On le soupçonnait déjà ; on commence à en être certain.

MEDECINE

NOUVEAU TEST DU DIABÈTE

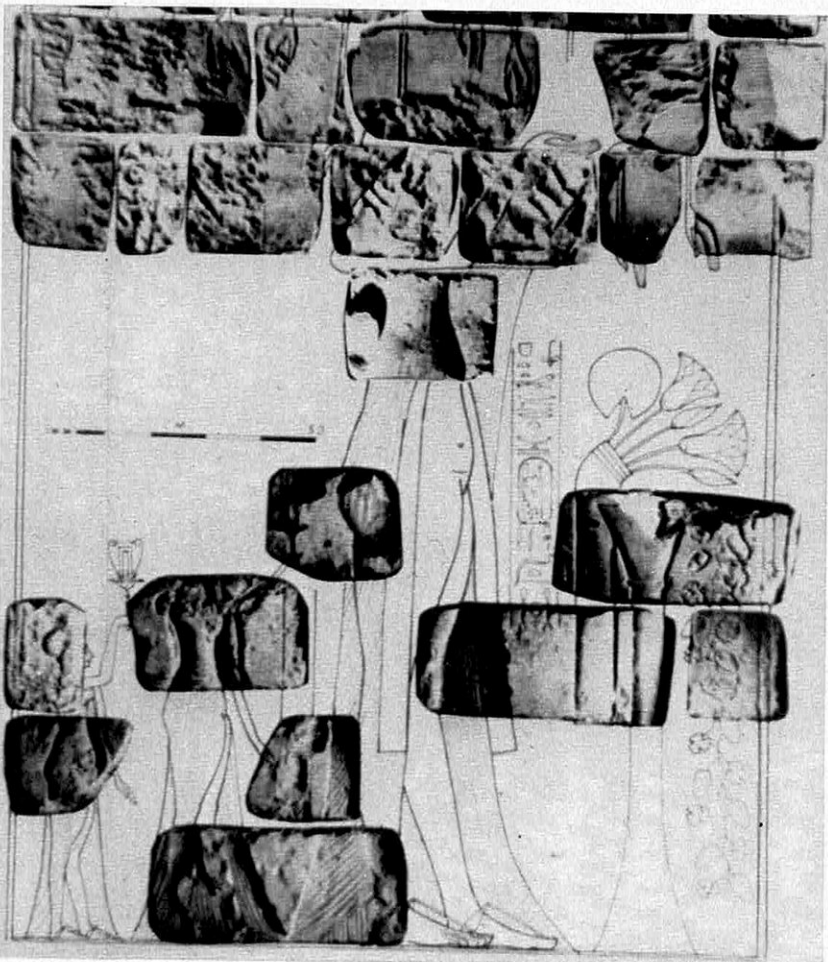
Un nouveau test pourrait permettre de dépister une prédisposition au diabète, et d'éviter ainsi la forme clinique de cette maladie. Le test est fondé sur la découverte que certaines cellules du sang (notamment les leucocytes, ou globules blancs) possèdent un site récepteur spécifique au glucagon, une hormone qui augmente le niveau du sucre dans le sang, et à l'insuline qui, au contraire, abaisse ce niveau.

Chez les diabétiques, ces leucocytes ne sont pas capables de « fixer » ces deux hormones. Le même défaut a été constaté chez les pré-diabétiques, qui ont une prédisposition héréditaire à cette maladie.

Selon les Drs Melvin Blecher et Steven Goldstein, du Centre Médical de Georgetown University (Washington, D.C.), « on peut donc reconnaître cette prédisposition chez des personnes qui n'ont encore aucun symptôme clinique du diabète ». Un régime assez simple, visant notamment à éviter l'obésité, per-

mettrait alors de prévenir la maladie.

On sait en effet que plusieurs formes de diabète possèdent des composantes génétiques. Selon de Dr Blecher, la maladie se déclare lorsque les cellules ne peuvent plus utiliser de façon efficace l'insuline produite par l'organisme. Il faut alors injecter de l'insuline supplémentaire. La découverte de récepteurs spécifiques sur la surface des leucocytes permettrait d'identifier ce défaut avant qu'il ne se manifeste, et d'éviter la maladie.



Quelques-unes des pierres retrouvées dans leur contexte reconstitué.

DECOUVERTE DE VESTIGES DU TEMPLE DU PHARAON HERETIQUE

Amenophis IV, également connu sous le nom d'Akhenaton, prédécesseur de Tout-Ankh-Amon, régna sur l'Egypte de 1369 à 1352 av. J.-C. Il se distingua dans l'histoire de ce pays par une hérésie tout à fait neuve : il supprima le panthéon égyptien au bénéfice d'un seul dieu, Aton, le Soleil. Cette révolution monothéiste, la première dans l'histoire du peuple égyptien, lui attira la vindicte du clergé qui, coï durant le vivant du roi, s'empessa après sa mort, de détruire et défigurer tous les vestiges de son règne. Entreprise qui fut facilitée par l'aversion que lui voua l'un de ses successeurs, Horemheb. Néanmoins, les égyptologues gardaient bon espoir de retrouver au moins des restes de ses temples. En 1966, M. May W. Smith, de l'Université de Penn-

sylvanie, proposa même de faire un inventaire général des pierres des temples détruits, réutilisées par d'autres pharaons dans des temples de Karnak et de Louxor. Presque toutes ces pierres, en effet, portent des traces d'inscriptions ou de décorations du temps d'Akhenaton. Et il y en a près de 40 000 ! Il y a quelques mois, une mission américaine, dirigée par le prof. Donald B. Redford, a retrouvé, au terme de neuf années de recherches, les vestiges de l'un de ces temples, constitués d'une centaine de ces pierres. Richement décorées de bas-reliefs, ces pierres enrichissent considérablement les restes de la période dite de Tell-el-Amarna, qui caractérise le règne d'Akhenaton, époux de la célèbre Nefertiti. Les inscriptions indiquent que les pierres appartenaient au temple de Gemp-Aton. Il faudra près de 10 ans pour mener à bien les fouilles actuelles et dégager les autres vestiges éventuels de cet infortuné précurseur que fut le Roi-Soleil de l'Egypte.

LES MEDICAMENTS FAUTIFS

Les effets secondaires de médicaments sont responsables d'environ 10 % des maladies qui requièrent une hospitalisation, selon le Dr P. M. Brooks, du Centre des Maladies Rhumatismales (Glasgow). Ce médecin a participé à une enquête au Royaume-Uni et aux U.S.A., dont les résultats ont été présentés au VIII^e Congrès Européen de Rhumatologie à Helsinki. Les interactions nocives entre plusieurs médicaments administrés simultanément tiennent une part importante de ce bilan.

MEDECINE

L'HOMME, LES ANDROGENES ET LA FATIGUE

A-t-on assez fait attention aux implications psychologiques des réglementations sportives contre le dopage, notamment en ce qui touche aux androgènes ? Au cours du colloque « Activités sportives et fatigue », organisé le 29 février dernier par la Société Française de Médecine du Sport, la Commission médicale nationale de la Fédération française de basket-ball et les Laboratoires Servier, il fut question de l'effet des androgènes sur le seuil apparent de la fatigue : la testostérone repousse plus loin le seuil à partir duquel l'on accepte psychologiquement la fatigue. Le fait a été vérifié pharmacologiquement ; ses mécanismes neurochimiques ne sont pas encore parfaitement connus. Or, le fait lui-même confirme l'existence d'au moins une différence fondamentale dans les schémas de comportement de l'homme et de la femme.

●● Plusieurs médecins américains s'insurgent contre les projets de vaccination massive de la population américaine contre la grippe du porc : il n'existe, soutiennent-ils, aucune preuve réelle que ce virus ressemble à celui de la « grippe espagnole » de 1918. De plus, le vaccin déclenche des réactions contraires dans 15 % des adultes et dans 30 à 70 % des enfants vaccinés.

Piloter un Canadair: deux fois plus difficile que de piloter un Boeing

Egalement connus sous le nom de « bombardiers d'eau », les Canadair Pelican sont les avions par excellence de l'été, saison des incendies de forêts.

suivi à Marignane l'entraînement pilotes, en explique les particularités et les difficultés.

*Jean Vidal, qui a
spécial de leurs*





● Ils sont 24 pilotes et 24 mécaniciens navigants à partager les secrets techniques du bombardement d'eau, cette opération pacifique contre les feux de forêts qui ont ravagé l'année dernière une surface égale à un département français sur laquelle 11 appareils ont déversé 7 026 trombes d'un poids total de 38 643 tonnes.

Le Groupement Aérien de Marignane est également une école permanente de pilotage, qui n'a son pareil qu'aux Etats-Unis et au Canada, où naquirent les pionniers du bombardement d'eau. Cette Grande Ecole, dont le « proviseur » est le Capitaine de Corvette Patrick Pottier et le « censeur », Maurice Bereiziat, s'ouvre à des « élèves » dont l'admission de chacun est subordonnée à cette première condition : compter à son actif 4 000 heures de vol.

Il y avait auparavant une deuxième condition : être pilote militaire d'hydravion. Celle-ci ne peut plus être remplie du fait que ce genre de machine a disparu des flottes aériennes. Avoir servi comme pilote d'avion dans l'Aéronavale, reste encore la troisième condition *sine qua non*.

L'aviateur marin habitué à survoler les flots,, — explique Maurice Bereiziat, Chef Pilote aux 7 000 heures de vol —, a un œil mieux exercé que l'aviateur terrestre pour observer les phé-



LA RONDE DES « BOMBARDIERS A EAU » :
110 km/h, le Pélican plane à la surface de la mer. En moins de 500 m il va avaler 5 500 litres d'eau qu'il déversera quelques minutes plus tard sur la forêt en flammes.

nomènes du large, notamment les mouvements de la houle... Nous avons « dragué » les derniers pilotes d'hydravion : l'espèce est éteinte... Pour jouer pleinement leur rôle, les nouvelles recrues doivent être amarinées. Le succès d'une mission peut dépendre d'un ravitaillement en mer.

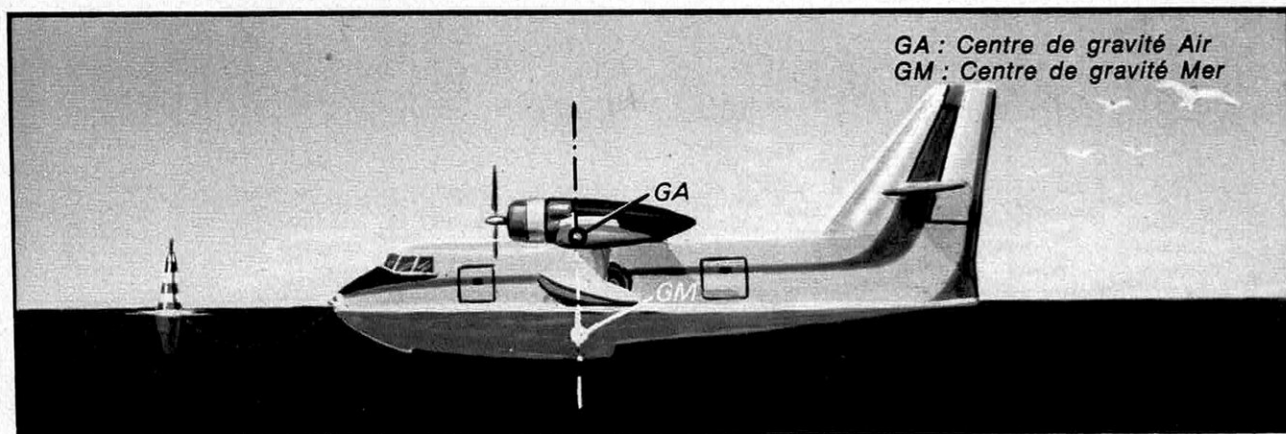
Le schéma opérationnel d'une mission feu se présente ainsi : dès l'alerte, le Pélican, basé au sol, reçoit sous pression un plein d'eau additionné de retardant ⁽¹⁾. La coque citerne à deux réservoirs avale ainsi 5 500 litres en 15 secondes. L'appareil se dirige ensuite vers la cible et largue sa charge sur le feu. Mais comme un unique arrosage ne suffit, pour ainsi dire, jamais, Pélican rejoint une base terrestre équipée de

pompes sous pression pour un autre remplissage, ou le plus couramment procède au ravitaillement par écopage, soit sur un plan d'eau (barrage, lac, étang...), soit... en mer. Pélican s'envole à nouveau vers les flammes et la ronde se poursuit jusqu'à leur extinction. Généralement, plusieurs appareils opèrent à la queue-leu-leu sur le même foyer.

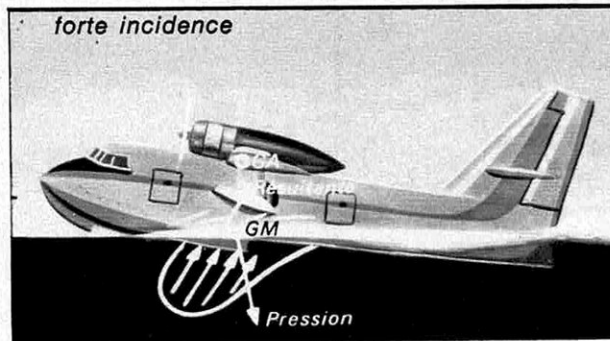
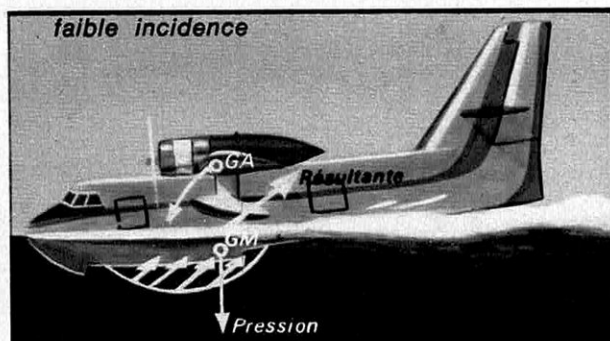
Quelles sont au juste les raisons qui s'opposent à ce qu'un ancien pilote de Boeing ou de Mirage ne soit qualifié du jour au lendemain pilote de Canadair ? Les voici.

(1) Le caroube, produit dont l'effet est de recouvrir la végétation d'une pellicule qui évite l'évaporation rapide et fait ainsi obstacle à l'apport d'oxygène nécessaire à la combustion.

1. L'ÉQUILIBRE DE L'HYDRAVION A FLOT



Stable, lorsque l'appareil est immobile sur un plan d'eau calme.

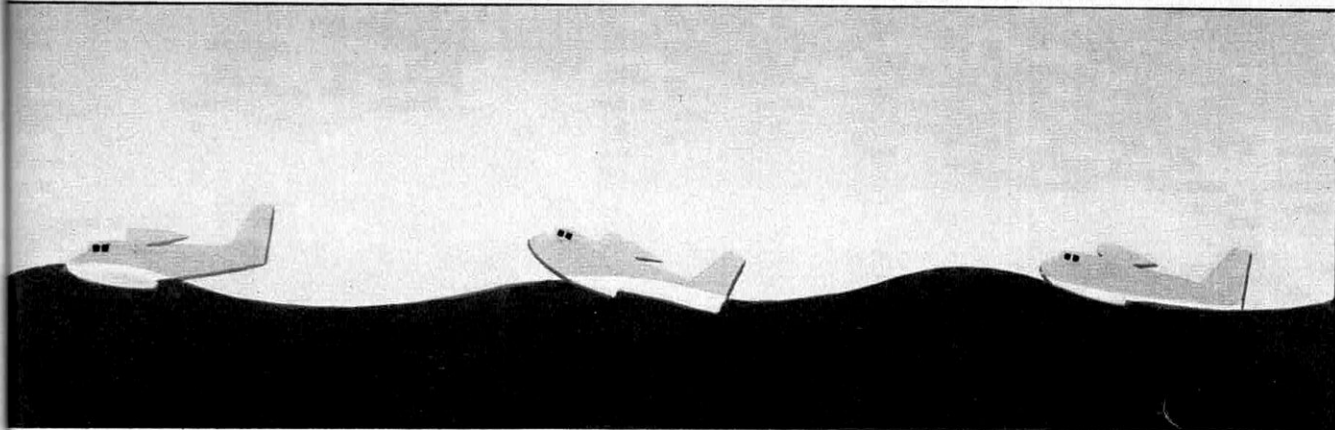


Instable lors du déplacement, il dépend de l'angle d'incidence de la coque avec la surface de l'eau.

Le lourd système de flottaison (ajouté au train d'atterrissage) qu'est la coque d'un hydravion étant placé dans la partie inférieure, le centre de gravité se trouve au-dessous de l'axe de traction. Ainsi, l'hydravion à flot a un équilibre différent de celui qui règle son vol. Immobile, l'hydravion est en équilibre stable sur un plan d'eau calme. En revanche, lors du décollage et de l'amerrissage, l'appareil se déplaçant sur l'eau est en équilibre instable du fait de la répartition des pressions sur la coque suivant l'angle d'incidence par rapport à la surface de l'eau. Le centre du volume de liquide déplacé change presque constamment. Par ailleurs, le très grand inconvénient d'un corps fuselé mû à la surface de l'eau avec un axe longitudinal peu incliné est de provoquer dans le liquide des dépressions dues aux augmentations locales de vitesse liées à son pas-

sage. Il en résulte un appel du liquide vers le haut qui se traduit par des gerbes importantes dans la partie arrière, et surtout sur les flancs, ainsi qu'un enfoncement du corps fuselé, dont le résultat est une augmentation exagérée de la résistance à l'avancement. D'autre part, si le corps fuselé est lisse, cet écoulement est instable et les mauvaises réactions qui seraient la conséquence de cette instabilité entraîneraient rapidement la destruction de l'appareil. Grâce aux redans et aux quilles d'angle, on parvient à réduire ces effets. Prenant pour la première fois les commandes d'un Canadair, le pilote de Boeing ou de Mirage, constate, surpris, qu'en mettant plein gaz pour décoller, sa machine a tendance à jouer les sous-marins...

2. LE « MARSOUINAGE » OU TANGAGE RYTHMÉ



Ces mouvements dangereux sont les résultats des deux derniers dessins ci-dessus ; cela s'appelle le « marsouinage ». Un hydravion fait le « marsouin » lorsqu'il est soumis à des oscillations longitudinales (tangage rythmé dont l'amplitude s'accroît si le pilote ne réagit pas à temps) qui peuvent entraîner le pire. Le « marsouinage » s'amorce durant le décollage ou l'amerrissage lorsque, par suite d'une mauvaise position de la gouverne de profondeur ou de l'état du plan d'eau, l'assiette du Pélican est ou trop « cabrée » ou trop « plate » dans une plage d'angles impropres entre la coque et la surface de l'eau. L'équilibre sera alors instable, la résultante des forces hydro-dynamiques passant sur l'avant et sur l'arrière du centre de gravité de la partie immergée. Il faut alors changer de configuration :

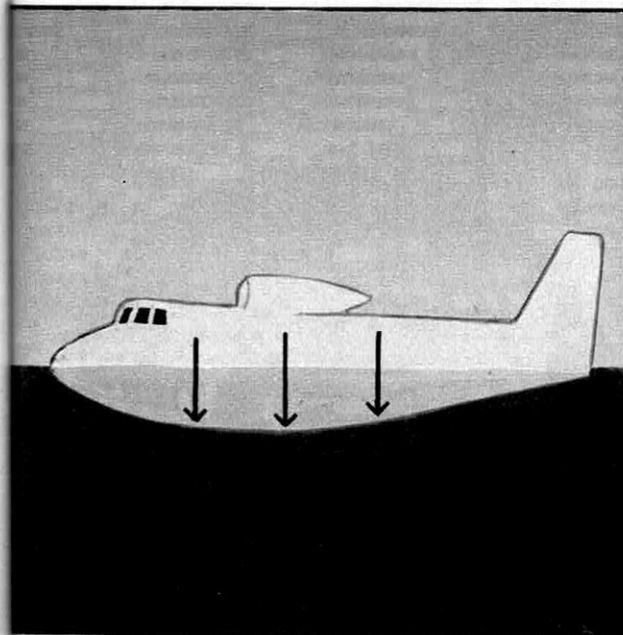
- soit en augmentant la vitesse, si le phénomène s'amorce lorsque le déjaugage est effectué et que l'on est en accélération. Le pilote pourra

alors avec une gouverne de profondeur efficace, amener son appareil dans la plage d'assiettes correctes. Le Pélican sera sustenté aérodynamiquement, les efforts hydrodynamiques diminueront notablement. Il n'est alors plus bateau, mais avion ;

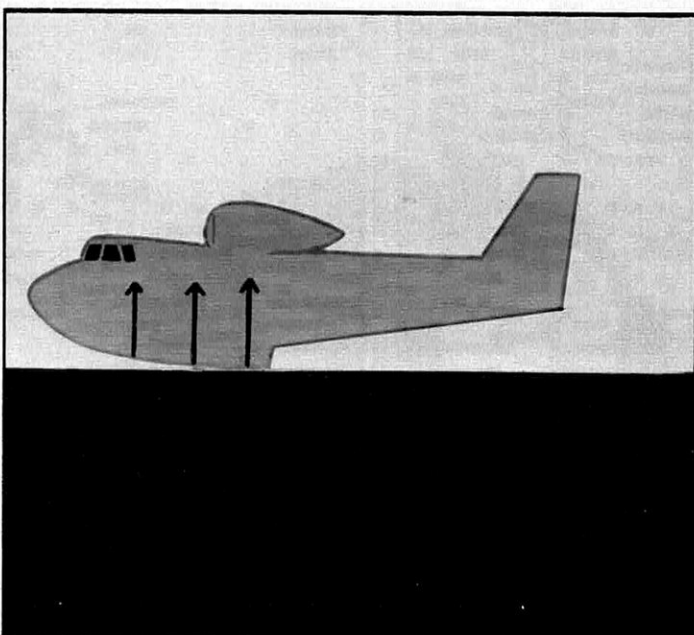
- soit en réduisant franchement les gaz, si le phénomène se passe pendant le déjaugage, ou s'il devient en tout cas, très important c'est-à-dire dangereux. Les efforts hydrodynamiques diminueront au profit de la poussée hydrostatique, l'équilibre initial du « bateau à flot » sera retrouvé.

Un autre phénomène d'instabilité apparaît au décollage et à l'amerrissage : le rebond. Il consiste en un sautillement sans changement d'assiette, entraînant un accroissement des efforts hydrodynamiques. Le rebond semble lié à des irrégularités de dépression à l'arrière du redan. Pour l'éviter, il est recommandé de ne pas se poser trop « cabré ».

3. L'IMPORTANCE DES REDANS

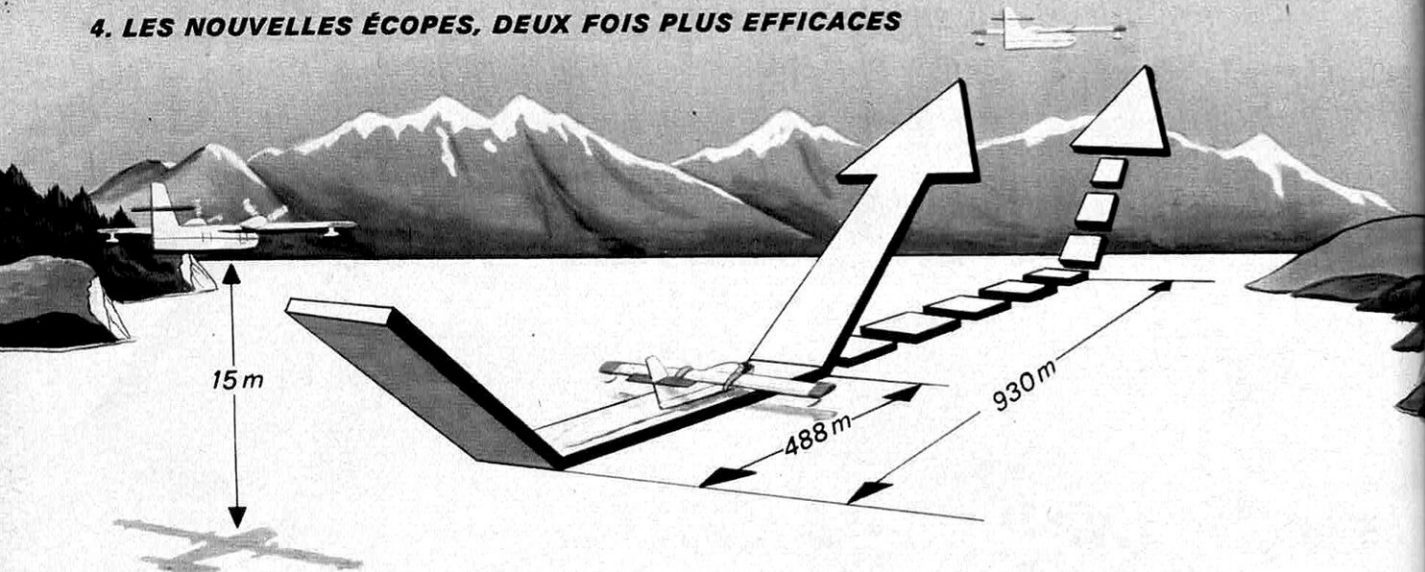


Pour bien comprendre l'importance des redans, il faut savoir que, le long d'une coque sans redans (à gauche), la répartition des pressions est telle



que celle-ci s'enfonce. Alors que le long d'une coque avec redan, ceux-ci créent une zone de dépression qui facilite le déjaugage de l'appareil.

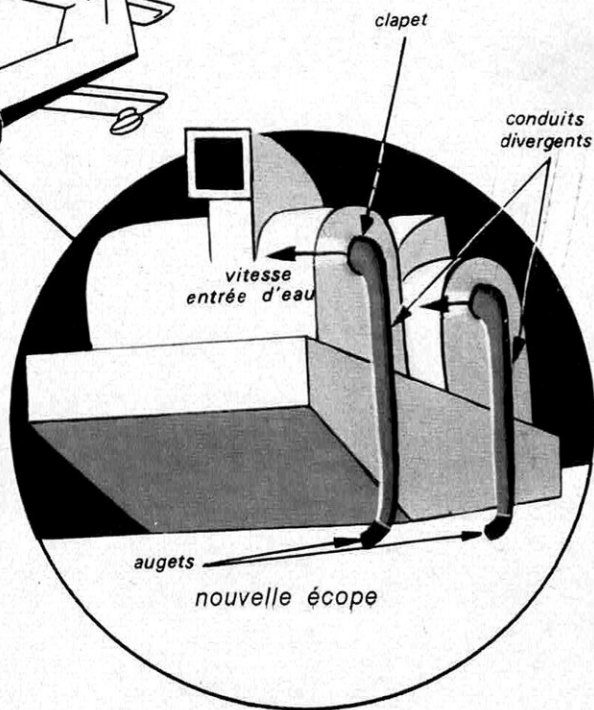
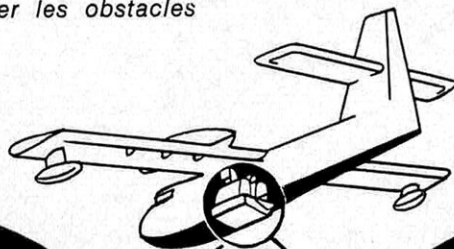
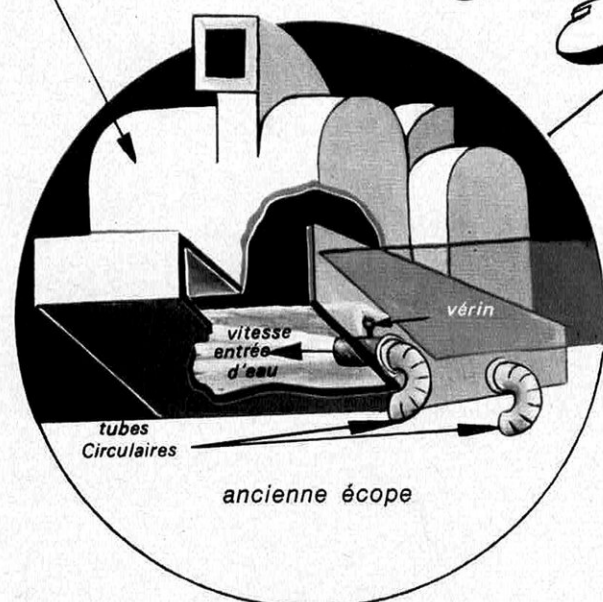
4. LES NOUVELLES ÉCOPES, DEUX FOIS PLUS EFFICACES



C'est donc après avoir appris à maîtriser en de telles conditions ce drôle de « bateau » que l'expilote de Boeing ou de Mirage, sera sacré « pompier du ciel à part entière ». Il ira puiser l'eau par la voie des airs, partout où Pélican pourra s'abreuver par écopage. Cette méthode mise au point au Canada, consiste à forcer l'eau à entrer hydrodynamiquement dans les réservoirs de l'appareil au moyen de deux manches immergeables : les écopés. La nouvelle écope comprend deux augets commandés séparément, à faible traînée, qui dirigent l'eau par des gaines divergentes vers l'arrière des réservoirs où elle est déversée à une vitesse relativement lente au-dessus de la ligne de flottaison. De simples clapets à volets empêchent tout retour quand les réservoirs sont pleins. L'équipage compte seulement deux personnes : le commandant de bord et le mécanicien assis à sa droite dont le rôle est éminent. Avant l'écopage, le pilote doit reconnaître le plan d'eau, l'axe d'utilisation et repérer les obstacles

éventuels. Si l'axe choisi d'emblée est convenable (rapport vent-houle) il lui sera inutile de multiplier les risques pour en choisir un ou plusieurs autres. Le mécanicien sort les écopés et le contact avec l'eau se fait à 150 km/h environ et la puissance motrice est immédiatement appliquée pour réduire la décélération. La manœuvre va consister à hydroplaner sur le redan à la vitesse de 110 km/h. La nouvelle écope réduit la distance d'écopage de 930 à 488 m (voir dessin ci-dessus). A la lecture des jaugeurs le mécanicien annonce le remplissage au fur et à mesure. En 15 secondes, le Pélican prend 5,5 t de masse, tandis que le pilote l'empêche de s'enfoncer, une main sur le manche, l'autre sur les manettes des gaz. Si, en cas de complications, il devait lâcher celles-ci pour serrer son volant à deux mains, c'est le mécanicien qui devrait aussitôt s'emparer des manettes et suivre les ordres de puissance, transmis par le pilote. Il faut bientôt escamoter les écopés

Réservoir en fibre de verre

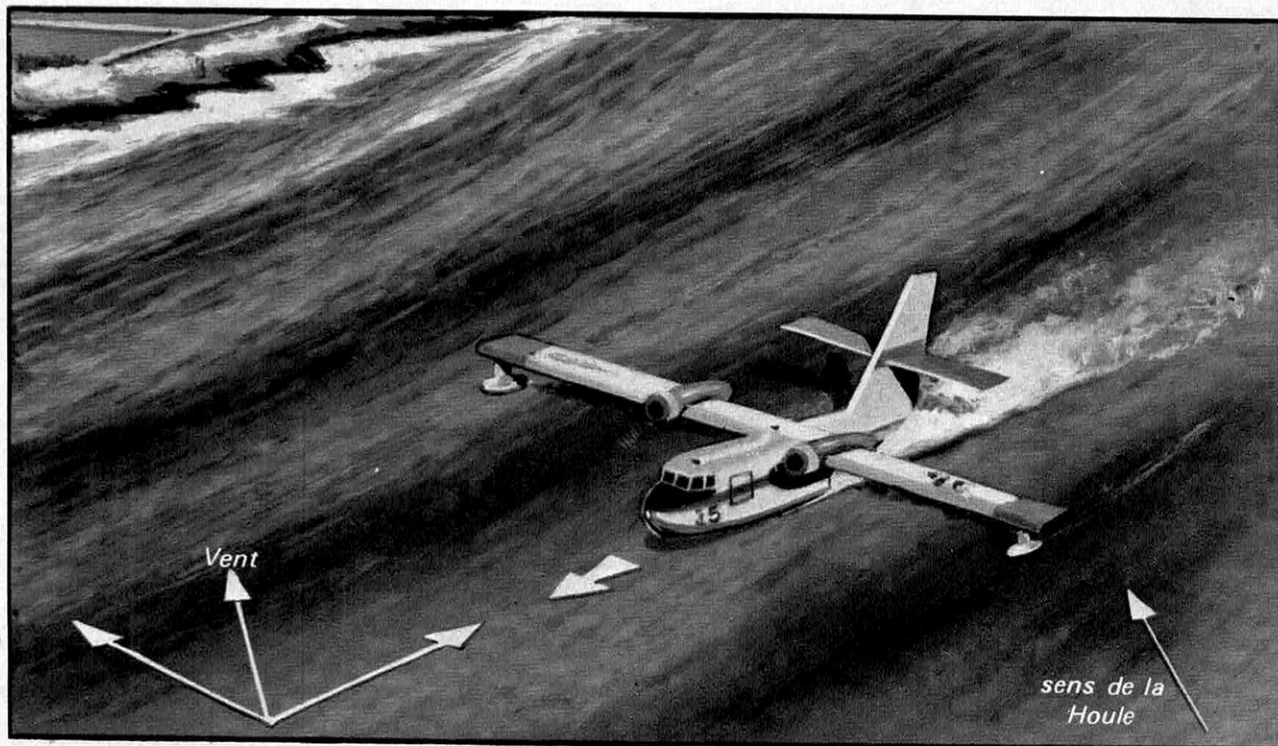


au terme d'un rapide compte à rebours. Top ! Rentrée à 5 500 l, en tenant compte de l'inertie du jaugeur (1). Le pilote affiche immédiatement « pleine admission » des moteurs et Pélican reprend sa vitesse de décollage, qui, à pleine charge, s'élève à 140 km/h. Si le pilote est encore dans l'obligation de lâcher les manettes des gaz, le mécanicien se substitue à lui, en affichant lui-

même, le régime de décollage de 2 800 tr/mn. C'est à la rentrée des écopes que Pélican a le plus tendance à marsouiner.

(1) En haut des réservoirs sont disposées deux mises à l'air libre, qui le cas échéant, rejettent le liquide excédentaire, sur les flancs extérieurs du fuselage.

5. LES NÉGOCIATIONS AVEC LA HOULE ET LE VENT



Se poser sur l'eau est une toute autre affaire que se poser sur une piste. Si la surface du plan d'eau est agitée, l'observateur a tendance à sous-estimer la longueur et la largeur d'une faible houle et à surestimer la hauteur d'une forte houle... Pour obtenir avec précision la vitesse et la longueur de celle-ci, il faudrait, pour bien faire, larguer un fumigène à 600 m d'altitude, et puis chronométrer et compter les passages de celui-ci sur chaque crête successive. Le temps en secondes, divisé par le nombre de crêtes, donnerait en secondes la période de la houle ; alors on multiplierait la période en secondes par 3, pour obtenir la vitesse en nœuds, avant de multiplier le carré de la période en secondes par 5, pour obtenir la longueur de la houle en pieds... Le pilote descendrait ensuite à 60 m et ferait des passages à divers caps pour choisir celui où la mer semble le plus propice à l'amerrissage. Hélas, devant l'urgence de la mission, le pilote de bombardier d'eau fait davantage appel à sa propre expérience qu'à cette méthode, évidemment complexe.

Mais les opérations sur une eau parfaitement calme ne représentent pas non plus l'idéal : en l'absence de vent, la surface des eaux présente une trompeuse apparence de miroir, qui rend impossible tout jugement exact du point d'impact. Le contact avec l'eau a lieu à une vitesse soif maximale, c'est-à-dire à la vitesse normale d'amerrissage. Mais, si l'assiette de l'appareil est in-

correcte, on peut s'attendre à un ennui grave... L'amerrissage s'effectue aux instruments, ou bien à vue, avec beaucoup de précautions et au prix d'un long entraînement, à proximité d'un objet : bateau, bouée, ponton, etc., servant de référence au niveau zéro. En ce qui concerne le décollage-mirage, il faut observer impérativement la règle suivante : garder, après avoir quitté les flots, un variomètre positif, jusqu'à ce que l'altimètre indique une altitude de sécurité. Rendre la main prématurément trop près de la surface peut amener l'amphibie à retoucher l'eau en léger piqué, le nez bas, ce qui est une cause probable de désintégration.

Le clapot et la houle sont toujours présents en pleine mer. Un amerrissage perpendiculaire à un système de houle peut avoir des résultats désastreux. Il faut au contraire présenter l'appareil parallèlement à la houle de telle sorte que celle-ci provienne du côté gauche — place qu'occupe le Commandant de bord dans l'amphibie — d'où elle sera observée plus facilement et plus rapidement. Il faut, de plus, composer entre la houle et le vent (qui ne viennent pas nécessairement de la même direction) et se poser à un cap tel que, sans toutefois couper directement la houle, le vent se maintienne dans le secteur avant. Lors de l'amerrissage parallèle à la houle, le toucher peut se faire aussi bien sur la crête que dans le creux, mais si l'on manque la crête, on tombe dans le creux : de plus haut que prévu.

6. L'APPRÉCIATION DU « TOP » DE LARGAGE D'EAU

Le Pélican fonce alors vers le feu, à 275 km/h. Sur les lieux du sinistre, le pilote décrit d'abord un virage à 360° pour repérer les axes favorables de largage et les obstacles, en particulier les lignes électriques. La vitesse de présentation varie entre 180 et 200 km/h ; l'angle de braquage des volets hypersustentateurs est de 15° (ou de 25° quand la pente est très forte), le régime est fixé à 2 600 tr/mn. C'est en léger piqué que le pilote se présente sur le point de largage, à une altitude de 30 à 70 m. Le TOP d'ouverture du réservoir est à l'appréciation personnelle du Commandant de bord, selon la direction du vent, et la vitesse de l'avion par rapport au sol. Cette manœuvre ne manque pas de risque ni d'aléas, par suite de l'altitude relativement basse à laquelle doit évoluer l'amphibie. Le bombardement proprement dit se déroule généralement en « noria » ⁽¹⁾ à l'aide de deux à trois ou quatre Pélican : chaque pilote observe le largage du précédent et rectifie son tir en conséquence.



(1) Un hélicoptère peut participer à l'opération : reconnaissance préalable du feu, pour repérer les obstacles, matérialisation de l'objectif en vol stationnaire à proximité immédiate de la zone de largage, coordination de la « noria », appréciation du tir.

PROGRAMME D'INSTRUCTION EN VOL D'UN PILOTE DE PELICAN

■ Lâcher terrestre	
7 h de double commande	
1 h de contrôle	
3 h de solo	11 h 00
■ Lâcher hydravion (pour un pilote non qualifié mer)	
38 h de double commande	
1 h 30 de contrôle	
6 h de solo	45 h 30
■ Lâcher écopage-largage	
5 h d'écopage en double commande	
7 h 30 d'écopage-largage en d.c.	
5 h de solo écopage	
4 h 30 de solo écopages-largages	22 h 00
■ Lâcher mission feu de forêts	
Entraînement en co-pilote poste droit pendant missions	60 h 00
Entraînement au poste gauche avec instructeur	15 h 00
■ Durée totale de l'entraînement échelonné sur 18 mois environ	153 h 00

A titre comparatif, il faut 15 h de vol pour obtenir un brevet élémentaire de pilote privé, 300 h pour obtenir le brevet de pilote militaire depuis la première leçon en double commande. ☐

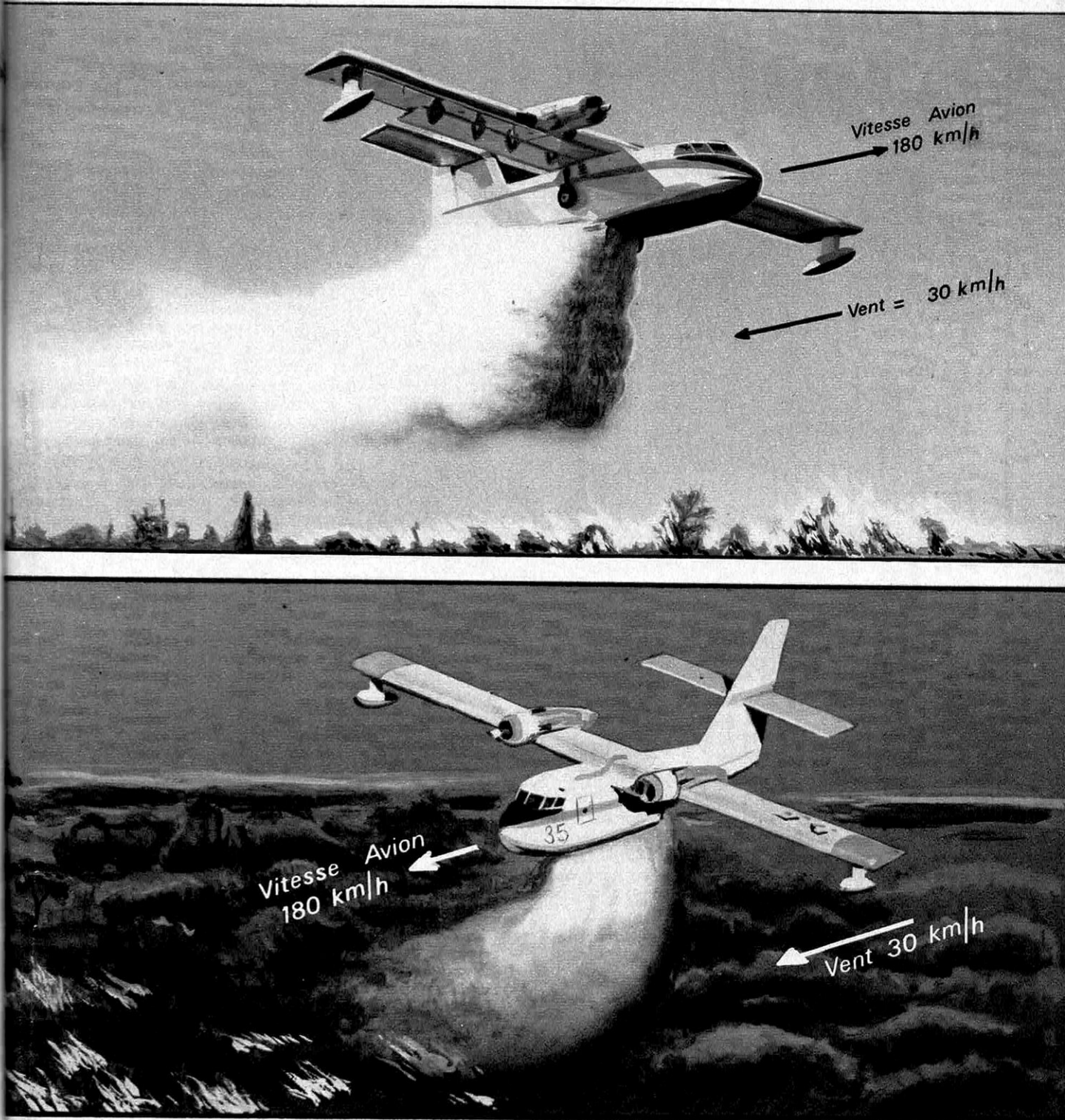
FICHE TECHNIQUE ET OPÉRATIONNELLE DU CANADAIR « PELICAN »

Envergure	28,60 m
Longueur	19,37 m
Hauteur sur roues	8,28 m
Poids à vide	11,79 t
Poids avec plein d'eau	19,30 t
Puissance moteurs	2 × 2 100 CV
Vitesse de croisière	275 km/h
Capacité des citernes	5 500 l
Dimension zone arrosée	120 × 160 m
Distance couverte en écopage	500 à 1 000 m selon l'écopage
Temps de remplissage par écopage	de 9 à 30 s selon l'écopage
Vitesse de largage	180 km/h
Hauteur du largage	30 à 70 m

(Tandis que dans l'aviation civile et l'Armée de l'Air, le taux de disponibilité du matériel volant est de l'ordre de 75 %, celui des Canadair, grâce aux prouesses des techniciens au sol, s'élève à 98 %.) ☐

DES PÈRES TRANQUILLES

■ En 13 ans, les équipages de Marignane ont effectué 7 305 missions. Trois accidents entraînant la mort de 6 personnes ont endeuillé le groupement. L'âge des pilotes va de 35 à 55 ans. Ces gens qui peuvent passer pour d'héroïques casse-cou sont en réalité des pères tranquilles qui ne supportent pas l'à-peu-près et dont la rigueur et les méthodes rendent presque nuls les risques qu'ils encourent. ☐



Le largage le plus favorable s'opère vent debout. Vent arrière, l'eau se disperserait sur le sol du fait que la vitesse serait plus élevée et que l'obstacle arriverait plus vite. Le largage vent de travers est quelquefois nécessaire, compte tenu des obstacles naturels. Si, après chaque largage, Pélican délesté de 5,5 t d'eau, n'était pas immédiatement bridé par le pilote, il accomplirait un bond de 60 m, dont la soudaineté serait préjudiciable au matériel.

Pour attaquer un feu à mi-pente, il faut voler à 45° par rapport à la ligne de crête, viser un point plus haut que le point à traiter, piquer en virage

vers le foyer, et larguer plut tôt que d'habitude, sinon l'eau tomberait dans la vallée. Si le Pélican s'engage dans une vallée avec une altitude insuffisante pour passer le col, le pilote devra être certain de pouvoir faire demi-tour. Il veillera à ne jamais franchir un col en montée, à cause d'éventuels rabattants. Il lui faudra atteindre l'altitude et la vitesse suffisante. Le mieux est alors de faire demi-tour ou d'effectuer un virage de 360° en montée. L'équipage perdra quelques minutes mais gagnera des années de vie...

Jean VIDAL

(lire p. 76) □

LA FEUILLE ET LA FLAMME

Chaque été le feu détruit entre 20 000 et 80 000 ha de forêts françaises. Les causes de ces incendies sont classées sous deux rubriques : les « naturelles » (orage, foudre...) et les « humaines » (malveillance, imprudence), ce qui n'empêche pas 80 % d'entre elles de rester inconnues.

Tout au moins des conditions nécessaires à la prise d'un feu ont-elles été analysées. Il y a d'abord les conditions météorologiques : humidité de l'air, direction et force du vent, durée et intensité des précipitations, orages, sécheresse, etc. Puis les conditions végétales. Une étude écologique du milieu forestier permet de mesurer les risques en classant les principaux types de végétaux sylvestres selon leur degré de combustibilité. A ce propos, il convient de ne pas confondre « combustibilité » et « inflammabilité » du végétal : l'inflammabilité est la propriété à s'enflammer que possède un végétal à l'instant même où une source de chaleur s'approche de lui, tandis que la combustibilité est la manière dont brûlent les végétaux une fois qu'ils sont enflammés. Voyons donc les principaux types de combustibles végétaux (1).

● **La « litière »**, c'est-à-dire le sol même de la forêt. C'est la partie combustible la plus importante. En effet, tous les feux démarrent à partir d'elle et elle a une réaction très rapide aux variations climatiques. Dans la litière, trois parties : 1) l'humus, dont le rôle combustible est assez réduit dans les forêts méditerranéennes en raison de sa faible quantité, et de son état de décomposition ; 2) les feuilles mortes, qui sont très inflammables lorsqu'elles sont sèches. Dans les forêts méditerranéennes, ce sont des aiguilles de résineux qui forment un tapis propice à un embrasement parfois immédiat... 3) les mousses et lichens qui en période sèche, forment un tapis dont l'inflammabilité n'est pas négligeable.

● **La « strate herbacée »**, constituée pour la plus grande partie par les fougères, les graminées et les ronces. Par temps de sécheresse, cette strate joue un rôle important si le tapis herbacé est dense et ininterrompu.

● **La « strate des ligneux bas »**. Ce sont les broussailles, les arbustes et les arbrisseaux, ne dépassant pas 2 mètres. Elles facilitent la transmission du feu lorsqu'elle est continue.

● **La « strate des ligneux hauts »**, c'est-à-dire les branches et les feuillages des arbres dont la combustibilité est très forte. Une fois que le feu a atteint les cimes des arbres, il se propage avec une rapidité foudroyante et devient très difficile à combattre.

● **Le matériel mort de la végétation** : bois, copeaux, etc.

Le combustible seul ne permet évidemment pas le déclenchement d'un feu. Pour cela, trois conditions nécessaires doivent être réunies. Le combustible, d'abord ; le comburant ensuite, c'est-à-dire le corps (l'oxygène en l'occurrence) qui en se combinant à un autre corps (le combustible) opère sa combustion. (A ce titre, mistral et tramontane sont souvent responsables d'incendies catastrophiques.)

L'étincelle, enfin. Le degré d'inflammabilité d'un peuplement végétal varie en fonction de sa composition floristique, de sa structure, de sa masse biologique et de l'état des matériaux qui le composent. Des études faites par l'Office National des Forêts à la station des Lamberts, dans le Var, ont mis en évidence la rapidité et la facilité avec laquelle les plantes du sol méditerranéen s'enflamment. Pour ce faire, on vise un échantillon de feuilles ou de branches à l'aide d'un « épiradiateur » (grosse torche électrique qui émet un rayonnement infrarouge constant). On note le temps nécessaire pour obtenir l'inflammation. Ce qui intéresse ici, ce n'est donc pas la température d'inflammabilité (sensiblement constante), mais le temps nécessaire dans des conditions déterminées pour que la plante perde assez d'eau par évaporation et puisse s'enflammer. Quelques chiffres moyens : eucalyptus : 113 sec., bruyère à balai : 120 sec., cyste à feuille de sauge : 273 sec., lavande : 180 sec., Callune : 120 sec., cyste cotonneux : 103 sec., bruyère arborescente : 100 sec. Ces différentes conditions font que toutes les forêts brûlent, mais de façon inégale :

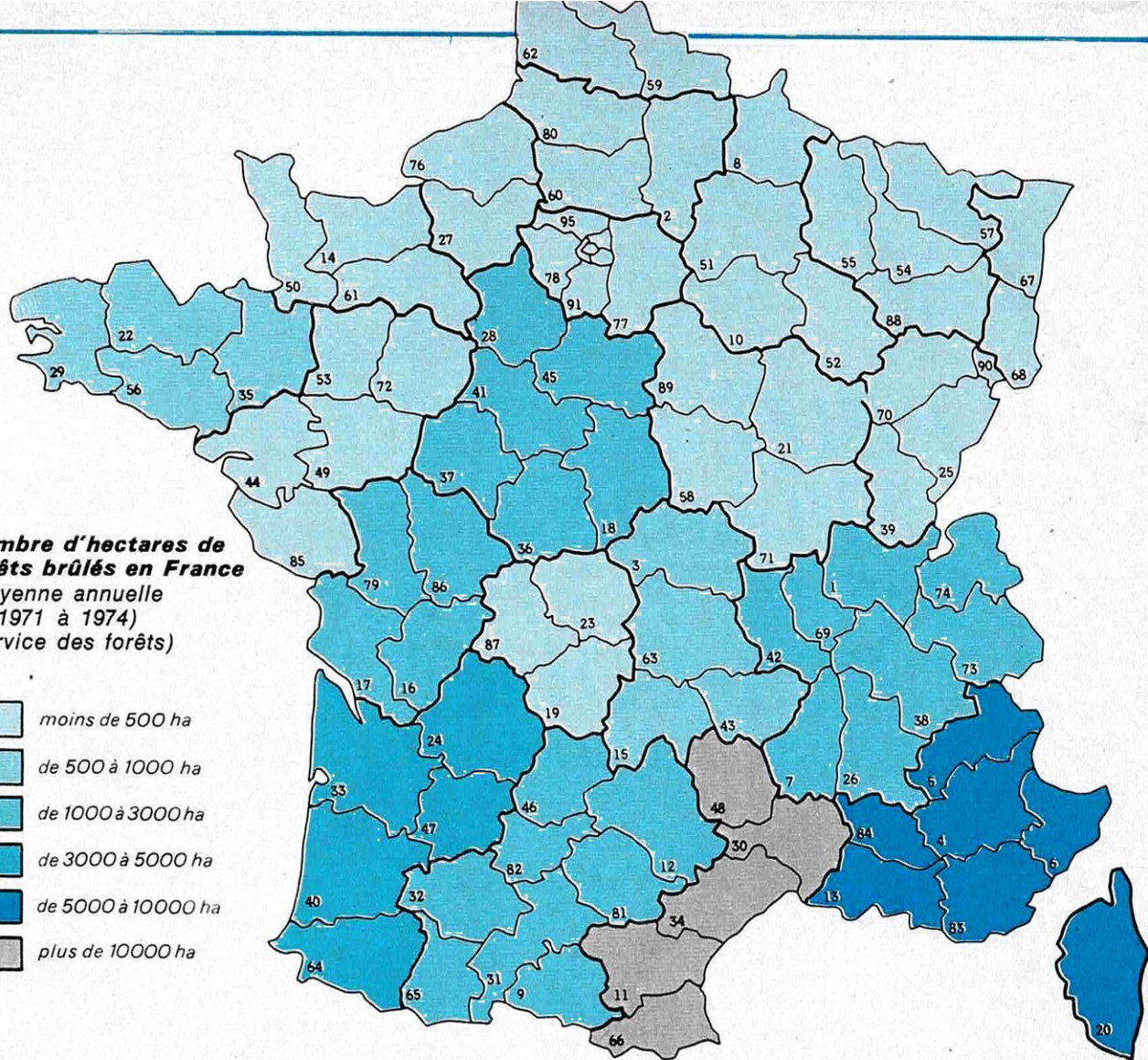
● **Les Landes**, délimitées à l'Ouest par l'Atlantique, au Nord par la Garonne et au Sud par l'Adour, représentent pour le milieu sylvestre environ 1 500 000 ha. Forêts de pins de résines plantés par l'homme sous le Second Empire (les projets de boisement datent de 1789). Le feu a détruit de 1950 à 1973, 21 020 ha lors de 4 183 feux. La résistance au feu des pins en massif ou isolés n'est pas des moindres, malgré l'opinion courante, bien que le risque des feux de cimes, bien plus dévastateurs, soit plus élevé que pour la plupart des feuillus. Seuls des incendies répétés et violents viennent finalement à bout des pinèdes.

● **En Provence**, la superficie boisée atteint à peu près 330 000 ha, pour le département du Var. 15 000 ha brûlent par an en moyenne, et on a calculé qu'à peu près 1 million d'hectares ont brûlé depuis 1913. Les raisons sont claires : climatiques d'abord, mais surtout liées au milieu végétal constitué de terrains broussailleux, d'arbres résineux et feuillus, la plupart de petite taille, branchus et touffus. De plus, le combustible est ici particulièrement inflammable, de par sa structure. Les tiges des plantes sont finement divisées, les feuilles petites et coriaces. Un état de sécheresse pratiquement toute l'année, et surtout un tapis continu d'herbacées et de morts-bois facilitent l'embrasement, et un sous-étage très dense porte le feu dans les cimes de la futaie avec une extrême rapidité.

● **Dans le Languedoc-Roussillon**, lui aussi situé dans la zone méditerranéenne, les incendies ont cependant une moins grande importance qu'en Provence ou en Corse, bien que les risques là aussi soient permanents. Recouverts de 730 000 ha de forêts (environ un million d'hectares de terres sensibles au feu en tout) de garrigues, de landes, de maquis ou de terres abandonnées. 10 000 ha de

1) L. Trabaut, « Apport des études écologiques dans la lutte contre le feu », numéro spécial de la Revue Forestière Française.

**Nombre d'hectares de
forêts brûlés en France**
(moyenne annuelle
de 1971 à 1974)
(Service des forêts)



terres sont quand même ravagées tous les ans par le feu. Les raisons sont sensiblement les mêmes : printemps secs, étés torrides, vents violents qui assèchent, pluies diluviennes et mal réparties, manteau végétal estimé sans valeur (on ne s'en occupe donc pas), forêts à prédominance de feuillus ; de plus, les reboisements sont faits à l'aide de résineux, ce qui expose gravement au feu les plantations forestières dans leur jeunesse, puisqu'elles se trouvent mêlées à une végétation herbacée très facilement inflammable en saison sèche. Dans le Languedoc-Roussillon, deux terrains restent distincts. Les montagnes d'abord, où les risques d'incendie sont moindres, en raison d'une humidité suffisante (sensibles néanmoins certaines années à la sécheresse) ; et la zone méditerranéenne ensuite, formée de plaines basses et moyennes, de vallées où l'intense évaporation due à la luminosité du ciel, ajoutée à de longues périodes ventées a pour effet un épuisement en eau du sol et par conséquent l'apparition d'un combustible inflammable.

● **Dans le Centre et l'Ouest**, le feu menace aussi, quoi qu'on en pense généralement. Un million d'hectares de surfaces boisées recouvrent la Bretagne, les pays de la Loire, la basse-Normandie et le centre. Les forêts diffèrent de région en région : ajoncs, genêts, fougères dans les Landes,

résineux dans le secteur armoricain, hautes futaies de chênes, de pins maritimes et sylvestres et landes à bruyères dans la Loire, ou forêts de chênes et de hêtres en Normandie où l'on trouve aussi des pins sylvestres et des sapins dus à l'enrésinement. Et qui ne connaît les forêts de chênes, de fougères, de pins maritimes de l'Orléanais ? On a compté que depuis 18 ans, les incendies de forêts ont détruit 25 000 ha de forêts pour ces régions (0,25 % de la surface forestière, environ 1 % pendant la guerre). (cf. R. Viney, in n° spécial de la Revue forestière).

● **En Corse**, couverte de 250 000 ha de forêts et de 450 000 ha de formations sub-forestières (maquis), ce sont 12 000 ha en moyenne qui brûlent chaque année (chiffre obtenu depuis l'opération Prométhée en 1973). A un climat sensiblement équivalent au climat de la Côte d'Azur, bien que légèrement plus arrosé, correspond une végétation essentiellement constituée de résineux, de feuillus (chênes divers) hêtres, châtaigniers, le tout additionné d'essences arbustives très inflammables, dans le maquis, telles que les arbusiers. Il est du reste désolant de constater à quel point le nombre de feux a augmenté dans les dix dernières années, parallèlement à une accentuation massive du tourisme dans l'île.

Antoine de CAUNES ■

ON PEUT STOCKER LES MILLIONS DE KILOWATTS PRODUITS PAR LES ÉOLIENNES

Convertir en électricité l'énergie cinétique des vents n'est pas chose nouvelle. Mais l'utilisation des «aérogénérateurs» restait pratiquement tributaire des caprices du temps. L'électronique permet aujourd'hui de commuter le courant continu au réseau alternatif et de résoudre le problème du stockage.

● C'est une vérité parfaitement reconnue aujourd'hui que le pétrole est une forme d'énergie qui nous coûte cher : en monnaie d'abord, en dégâts sur l'environnement ensuite. Les contrôles menés régulièrement dans les grandes villes ont prouvé que la pollution avait augmenté dans des proportions que seuls osaient avancer quelques pessimistes, et cela malgré les dispositifs mis en place depuis plusieurs années. L'ennui, c'est que la seule alternative officielle reste la centrale atomique, dont les inconvénients sont encore plus sévères.

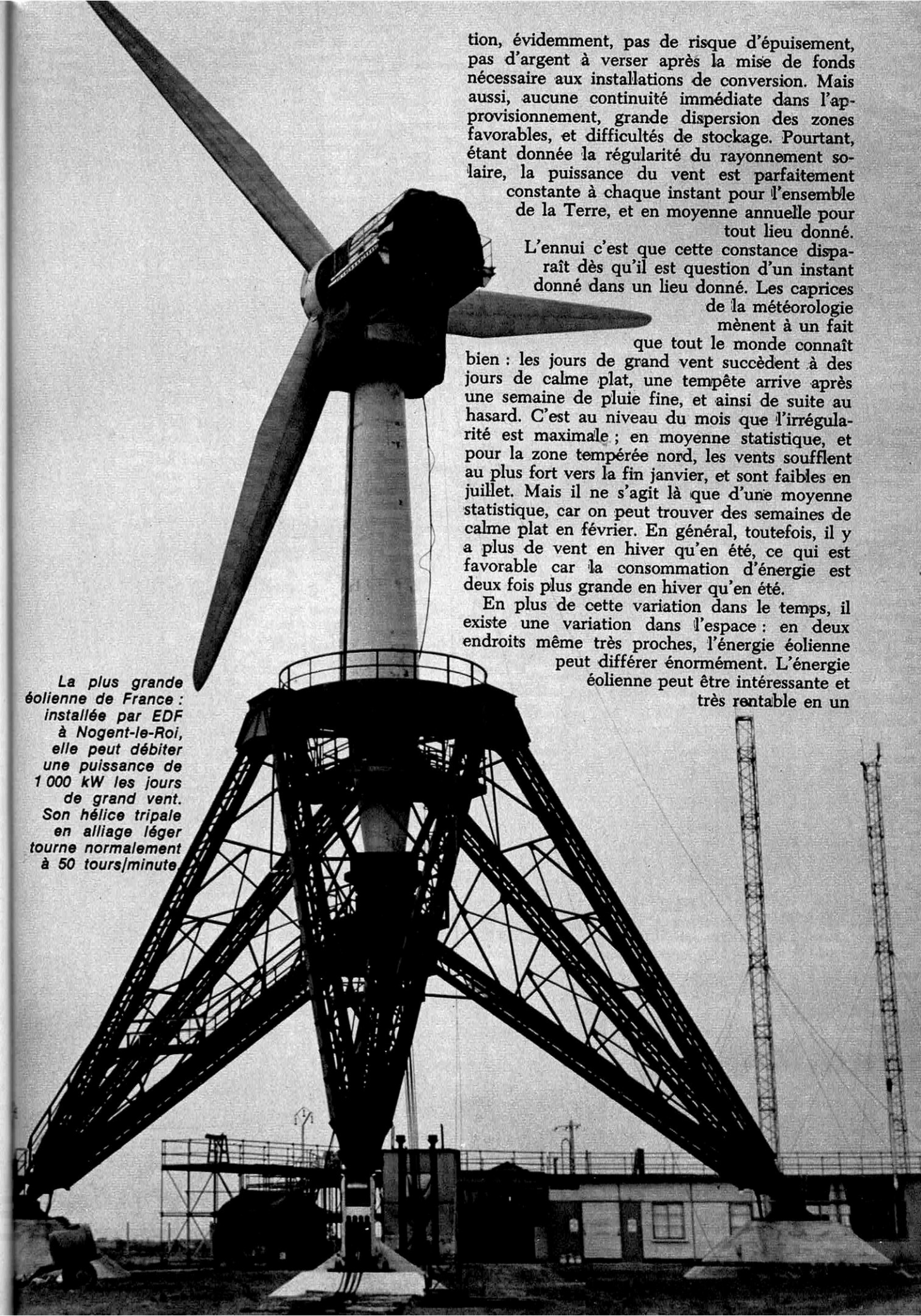
Les hommes ayant tout de même survécu pendant des siècles sans le pétrole, il faut donc bien admettre que celui-ci n'est pas indispensable à la vie, laquelle dépend en fait du Soleil. A y regarder de plus près, on constate d'ailleurs que le Soleil débite infiniment plus d'énergie que nous n'en avons besoin pour survivre, même dans notre société de consommation.

La conversion la plus séduisante est celle qui fait passer de la lumière du Soleil à l'électricité. Soit directement avec des cellules photo-électriques, soit indirectement avec une machine thermique. Et cette fois, la nature nous fait un joli cadeau avec une machine thermique toute préparée : l'atmosphère terrestre. Celle-ci n'est en effet qu'une vaste machine dont le fluide de travail, l'air, passe chaque jour de la source chaude, l'hémisphère éclairé, à la source froide, l'hémisphère obscur où il fait nuit.

L'énergie thermique est de ce fait transformée en énergie mécanique, en l'occurrence l'énergie cinétique du vent. Comme toute machine thermique, l'atmosphère est soumise au principe de Carnot qui stipule que le rendement est lié à l'écart de température entre la source chaude et la source froide. Cet écart étant ici très faible, en moyenne une dizaine de degrés, le rendement est minime. Mais comme l'énergie calorifique apportée par le Soleil est colossale, l'énergie mécanique reste, elle aussi, énorme malgré le faible rendement.

Les chiffres cités par la Délégation aux Energies Nouvelles, qui a très bien étudié le problème, sont les suivants : l'énergie annuelle du vent atteint dix millions de milliards de kWh. En supposant qu'on arrive seulement à récupérer le centième de cette énergie, ce sont encore cent mille milliards de kWh qui sont disponibles ; pour la France seule, cela représente cent milliards de kWh, soit la moitié de la consommation actuelle d'électricité. C'est là une valeur tout à fait intéressante, et qui peut l'être encore plus pour des pays moins dispendieux et mieux ventés : en Irlande, l'énergie éolienne représente dix fois la consommation d'électricité.

Le défaut du vent vient de ce qu'il s'agit finalement d'une conversion de l'énergie solaire, laquelle présente des avantages et des inconvénients maintenant bien connus : pas de pollu-



tion, évidemment, pas de risque d'épuisement, pas d'argent à verser après la mise de fonds nécessaire aux installations de conversion. Mais aussi, aucune continuité immédiate dans l'approvisionnement, grande dispersion des zones favorables, et difficultés de stockage. Pourtant, étant donnée la régularité du rayonnement solaire, la puissance du vent est parfaitement constante à chaque instant pour l'ensemble de la Terre, et en moyenne annuelle pour tout lieu donné.

L'ennui c'est que cette constance disparaît dès qu'il est question d'un instant donné dans un lieu donné. Les caprices de la météorologie mènent à un fait

que tout le monde connaît bien : les jours de grand vent succèdent à des jours de calme plat, une tempête arrive après une semaine de pluie fine, et ainsi de suite au hasard. C'est au niveau du mois que l'irrégularité est maximale ; en moyenne statistique, et pour la zone tempérée nord, les vents soufflent au plus fort vers la fin janvier, et sont faibles en juillet. Mais il ne s'agit là que d'une moyenne statistique, car on peut trouver des semaines de calme plat en février. En général, toutefois, il y a plus de vent en hiver qu'en été, ce qui est favorable car la consommation d'énergie est deux fois plus grande en hiver qu'en été.

En plus de cette variation dans le temps, il existe une variation dans l'espace : en deux endroits même très proches, l'énergie éolienne peut différer énormément. L'énergie éolienne peut être intéressante et très rentable en un

La plus grande éolienne de France : installée par EDF à Nogent-le-Roi, elle peut débiter une puissance de 1 000 kW les jours de grand vent. Son hélice tripale en alliage léger tourne normalement à 50 tours/minute

endroit donné, et ne plus offrir d'intérêt quelques kilomètres plus loin.

La différence tient parfois à des écarts plus modestes : il peut suffire de rehausser de 10 m le support d'une éolienne pour doubler sa production, ou la faire passer d'une rive à l'autre le long d'un cours d'eau, ou du pied d'une falaise à son sommet. Il n'est donc pas question d'installer un capteur n'importe où : le montage d'une éolienne doit toujours suivre une étude prospective. Pendant au moins une année, il faudra faire des mesures et accumuler les données météorologiques. Notons qu'il existe des anémomètres destinés à cet usage qui mesurent l'énergie récupérable du vent.

Reste encore à capter cette énergie avec le meilleur rendement, et en rappelant que l'idée n'est pas neuve : le premier qui mit une voile sur un bateau fut aussi le premier à mettre la force du vent à son service. Plus tard l'invention du moulin réalisa la conversion du vent en énergie mécanique, et le vol à voile permit de se passer du carburant. Mais c'est le moulin à vent qui reste le capteur le plus intéressant, car il mène à l'éolienne qui nous intéresse ici. Transformer le vent en mouvement horizontal ou ascensionnel comme le font un voilier ou un planeur constitue sans doute un agréable activité sportive, mais ne permet pas d'économiser des tonnes de pétrole.

Par contre, transformer le vent en électricité par l'intermédiaire d'une éolienne couplée à un alternateur devrait permettre de remplacer une partie de l'énergie distribuée par le réseau de l'EDF. Notons tout de même que, par rapport aux cellules photo-électriques qui font la transformation directe lumière-électricité, nous nous trouvons au bout d'une chaîne beaucoup plus complexe : lumière en chaleur, chaleur en énergie cinétique (le vent), énergie cinétique en mouvement rotatif (éolienne), rotation en électricité (alternateur).

Après avoir trouvé le site le mieux adapté, le problème se pose de déterminer le capteur le plus efficace. Entre le moulinet et l'hélice multiple, il existe, en effet, une dizaine de systèmes qui se divisent en deux grandes catégories : les machines à axe vertical, et bien sûr, celles dont l'axe est horizontal. Parmi les premières, les plus compliquées possèdent des aubes pivotantes ou des clapets battants. Le moulinet est simple, mais peu efficace : la turbine multiple ou le rotor Savonius sont déjà meilleurs. Mais toutes ces machines, dites à traînée, sont chères et volumineuses.

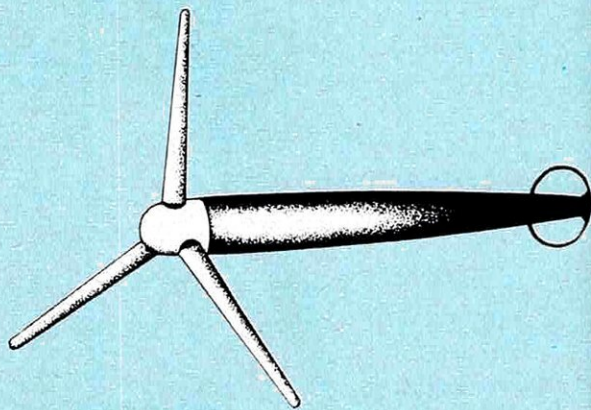
Les panémons, qui tirent leur nom de ce qu'elles tournent à tous les vents sans nécessité d'orientation, sont plus intéressantes. Bien que d'un rendement assez moyen — au mieux 40 % de la limite théorique — elles ont le gros avantage de la simplicité : pas de pales mobiles, pas d'orientation, et transmission directe du mouvement jusqu'au sol par un axe vertical. En pratique, elles sont pourtant beaucoup moins utilisées que les éoliennes à axe horizontal dont le

(suite du texte page 82)

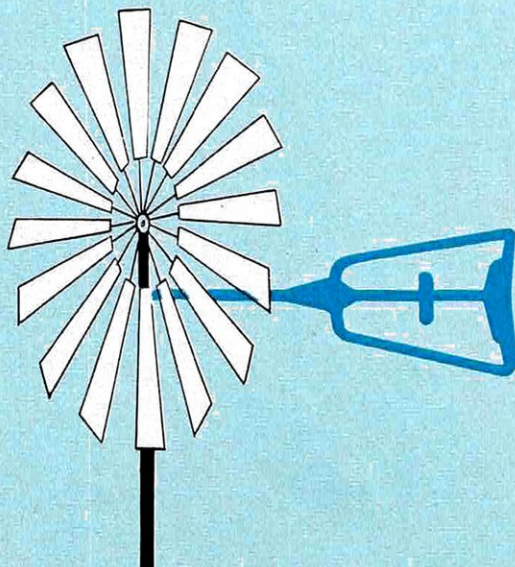
CES PETITES HÉLICES QUI FONT L'ÉLECTRICITÉ AVEC DU VENT

● L'énergie éolienne commence avec le moulinet en papier et se prolonge jusqu'à la conversion électrostatique. Pour en rester aux machines rotatives, notons que celles-ci se divisent en deux classes : celles dont l'axe est horizontal et celles qui tournent à la verticale.

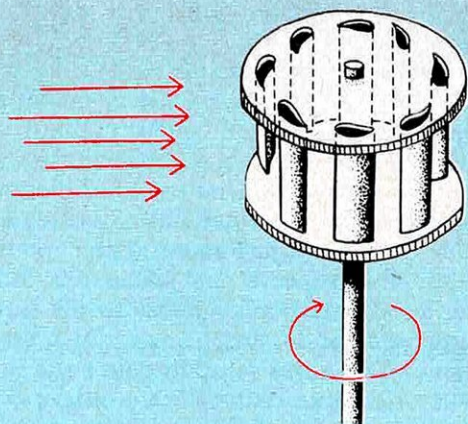
Les machines horizontales, de beaucoup les plus répandues, ne peuvent tourner que face au vent, lequel change constamment. Elles doivent donc être orientables selon la verticale, à la manière des moulins à vent dont la charpente pivotait. Le plus souvent, une dérive suffit à assurer cette orientation ; seules les unités de grande puissance sont asservies par des systèmes plus complexes.



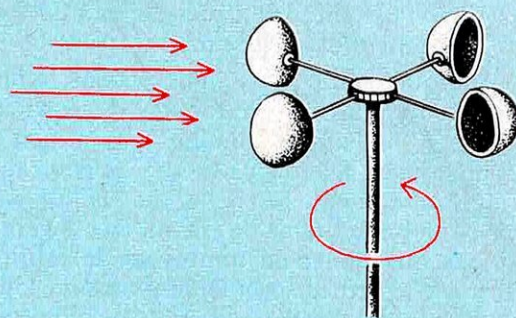
1) Quand le moulin est fait d'une hélice ayant 2, 3 ou 4 pales, on parle de moulin hollandais...



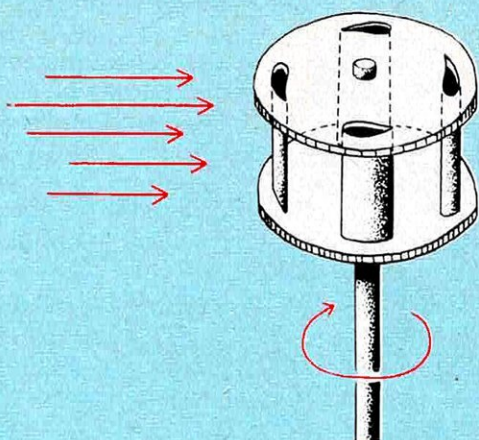
2) Le terme de moulin américain étant réservé à des hélices constituées de nombreuses aubes. Avec les panémons, nous entrons dans le domaine des machines verticales dont l'orientation n'est plus nécessaire puisqu'une partie des aubes est toujours face au vent.



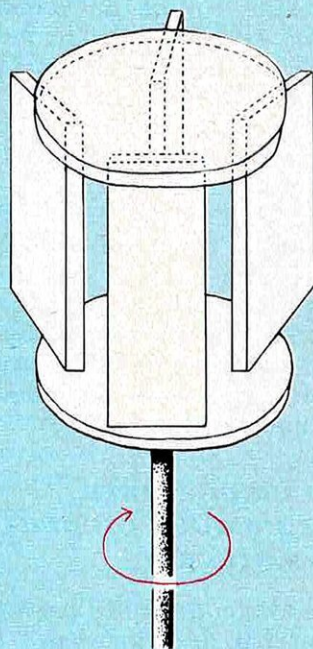
3) Ces panémons peuvent être à circulation contrôlée, avec des aubes mobiles...



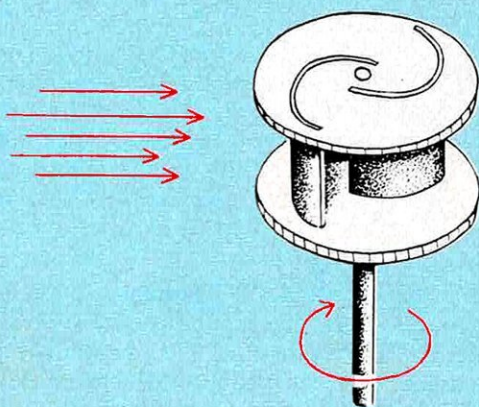
7) dérivent du moulinet bien connu.



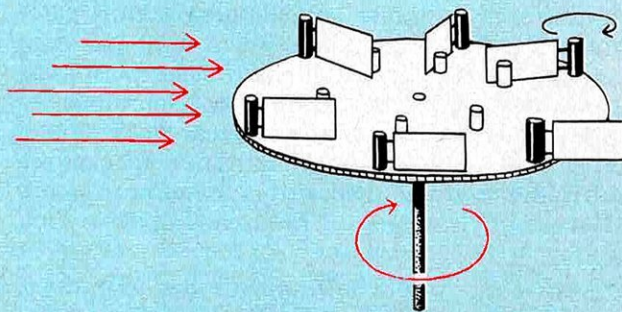
4) ...ou à circulation non contrôlée avec des aubes dont l'orientation est fixe.



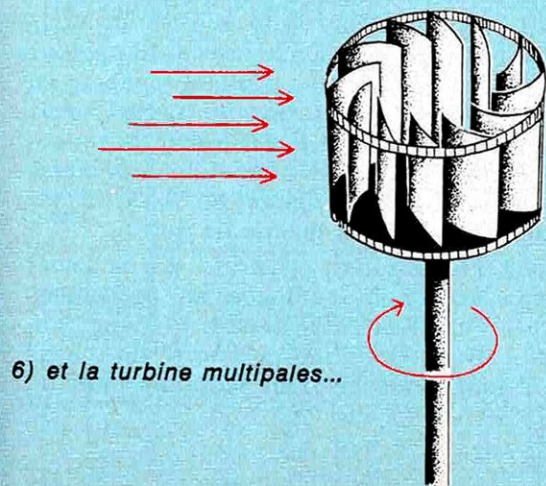
8) Enfin la machine à aubes pivotantes commandées...



5) Le rotor Savonius, ici à 2 pales...



9)...constitue une version améliorée, mais plus complexe, du rotor à clapets battants. De toute façon, quel que soit le système adopté, le régime de l'hélice est relativement lent et réclame, soit une génératrice électrique spéciale, soit un train d'engrenages multiplicateurs pour obtenir un rendement acceptable de la dynamo ou de l'alternateur.



6) et la turbine multipales...

principe est celui du moulin à vent : une hélice face au vent. Selon que cette hélice a quelques pales (2, 3 ou 4) ou une multitude de petites ailettes genre turbine, on parle de moulin hollandais ou de moulin américain.

En pratique, quelques pales valent mieux que beaucoup pour la production d'électricité, et le moulin hollandais élimine peu à peu le moulin américain. Dans tous les cas, et contrairement aux apparences, les pales de l'hélice sont soumises à des conditions de travail très sévères : il n'est pas question d'en improviser la fabrication. Il y a d'abord un problème d'érosion, dû à ce que le vent emporte toujours avec lui des poussières minérales à base de sable, qui usent comme du papier de verre. La grêle est plus rare, mais ses effets peuvent être plus violents.

Il existe ensuite un problème de corrosion, dû non seulement à l'humidité de l'air, mais aussi à la salinité au voisinage de la mer, et à la présence d'agents acides ou basiques, mais là nous retombons sur la pollution générale. Enfin, les contraintes mécaniques sont plus sévères qu'on ne l'imagine : d'abord, parce que la poussée du vent est tout le temps variable, ce qui entraîne un effort sur les pièces très irrégulier. Le matériau travaille sans cesse en flexion élastique, d'où une usure interne qui peut être rapide. Ajoutons à cela la force centrifuge, qui tire à angle droit des contraintes précédentes, et enfin le moment gyroscopique, qui va encore dans une direction différente.

Une inconstante énergie que l'on peut enfin stocker

L'addition de toutes ces forces se traduit fatalement par des vibrations ; or les phénomènes vibratoires sont, de toutes les contraintes mécaniques, celles qui provoquent le plus vite la plus grande usure, avec la rupture des pièces au bout du compte. Le choix des matériaux doit être fait après une étude précise des conditions climatiques, et il se limite actuellement à trois catégories : le bois, tant que l'hélice n'est pas trop grande, les alliages d'aluminium et les plastiques armés pour les rotors importants. Dans tous les cas, l'ensemble doit résister en cas de tempête, ce qui impose, soit une résistance mécanique suffisante, soit un dispositif automatique genre effacement des pales — mise en drapeau — ou frein.

Mais c'est surtout le problème des vibrations, capables, nous l'avons vu, d'entraîner la destruction de la machine, qui doit être pris en considération. L'absence de vibrations, qui relève du travail de l'ingénieur, offre un autre avantage : le silence.

Une éolienne bien conçue ne s'entend pas, tout au plus peut-on dire qu'elle modifie le spectre du bruit naturel du vent. Ajoutons qu'un dernier problème se pose avec les machines à axe horizontal : l'orientation. L'hélice, en effet,

doit toujours être face au vent ; or le vent tourne sans cesse.

La solution la plus simple est celle de la girouette : le rotor est placé en aval du support, et l'orientation se fait toute seule. L'ennui vient de ce que l'hélice se trouve placée dans le sillage du support, donc dans un milieu tourbillonnaire. Cette situation donne en général naissance à des vibrations qu'il faut justement éviter pour ne pas aboutir à la rupture des pièces par fatigue du matériau. Il est donc nécessaire de caréner très soigneusement le support, ce qui n'est pas chose facile. Une autre solution consiste à munir le support orientable d'une dérive qui va d'elle-même se mettre dans le vent. Cette dérive se trouve du même coup dans les remous de l'hélice, mais c'est une pièce simple qui ne risque pas grand chose et cette formule est souvent adoptée.

Au-delà, il n'existe que des techniques complexes avec lesquelles l'orientation de l'hélice est asservie à celle du vent. De telles formules sont réservées à des unités de grandes dimensions, les mécanismes d'asservissement étant toujours coûteux. Le support lui-même ne pose pas de difficultés particulières ; la seule condition est qu'il soit capable de résister à la poussée du vent. En général, un simple pylône répond à ces conditions.

Une fois réalisé le capteur, il faut assurer la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique. En principe, il suffirait d'accoupler directement le rotor à une génératrice, dynamo pour le courant continu, ou mieux alternateur pour le courant alternatif. En fait, le régime propre au rotor n'est pas assez élevé pour que la génératrice ait un bon rendement, ce qui oblige à interposer un train d'engrenage multiplicateur entre l'hélice et la génératrice. De toute façon, plus l'hélice tourne vite, et meilleur est le rendement ; le moulin hollandais, dont le couple moteur augmente avec la vitesse de rotation, s'avère donc supérieur au moulin américain qui n'est plus guère utilisé.

L'ensemble du dispositif, éolienne et génératrice, a reçu le nom d'aérogénérateur. Il en a été construit de très puissants : à Nogent-le-Roi, l'EDF avait fait en 1959 un ensemble de 1 000 kW équipé d'une hélice tripale en alliage léger. Le régime standard était voisin de 50 tr/mn et deux trains d'engrenages le portaient à 1 000 tr/mn pour faire tourner un alternateur triphasé débitant sur le réseau. Rappelons ici que l'intérêt du courant triphasé vient de ce que, avec 3 conducteurs, on transporte 3 fois plus d'énergie qu'avec 2 dans le cas du monophasé. Cet aérogénérateur a fonctionné pendant 5 ans, son rendement atteignant 85 % du rendement limite prévu par la théorie de Betz.

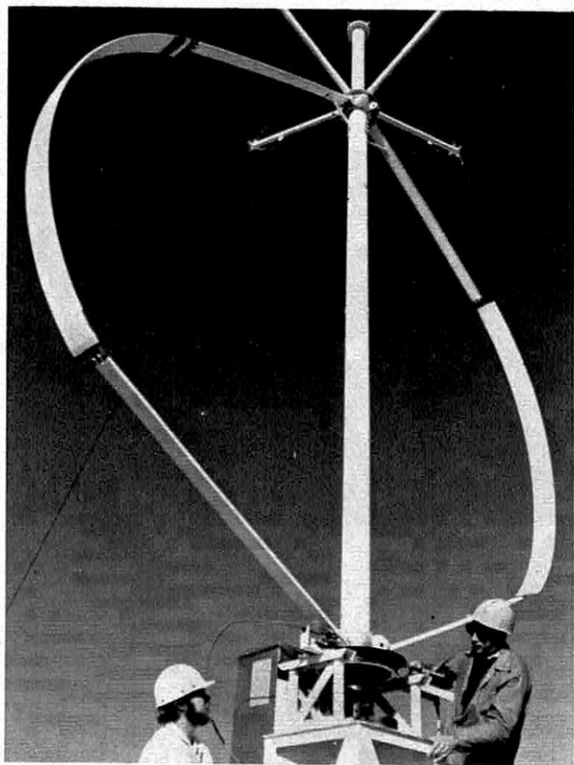
En 1963, l'EDF faisait construire par la société Neyrpic un engin analogue au précédent. Monté à St-Rémy-des-Landes (dans la Manche !), il était lui aussi de l'ordre du mégawatt et a fonctionné pendant plusieurs mois de

façon satisfaisante. Deux autres générateurs moins puissants (100 kW) ont également été mis en service, mais cette taille est moins intéressante : trop faible pour le réseau normal, elle est aussi trop grande pour l'échelle individuelle.

ÉOLIENNE DARRIEUS : INVENTION FRANÇAISE, RÉALISATION AMÉRICAINE

● En construisant cette curieuse éolienne verticale, les Américains ont redécouvert un brevet français vieux de 50 ans : c'est en 1925 que M. Darrieus, à Paris, déposait les plans de cette turbine dont les aubes sont obliques par rapport à la direction du vent. Le principe de fonctionnement est analogue à celui d'une aile sur un avion, et la section d'une aube est d'ailleurs celle d'une aile d'avion.

Placée dans un flux d'air, cette aile est soumise à une force qu'on décompose en deux : résis-



tance à l'avancement, ou trainée, et portance. Ici, la portance n'est pas dirigée de bas en haut, vu la position de l'aile dans le vent, mais d'arrière en avant, ce qui entraîne la rotation de l'ensemble. Comme cette aile peut tourner autour de son axe longitudinal, elle prend d'elle-même l'angle d'attaque qui convient à la direction du vent, ce qui lui permet de faire un tour complet en exerçant un couple moteur. Le rendement de la turbine Darrieus est comparable à celui des hélices d'axe horizontal : on peut recueillir jusqu'à 40 % de l'énergie du vent. □

ENAG, qui soient spécialisées dans la production d'électricité et commercialisent des aérogénérateurs, dont la plus grande partie est d'ailleurs exportée. La faiblesse actuelle du marché rend le dispositif très coûteux : de 5 000 à 10 000 F le kW installé. Une large diffusion du procédé permettrait sans doute de réduire les prix d'une manière considérable : imaginons ce que serait le prix d'une voiture si la production se limitait à quelques centaines d'exemplaires par mois.

L'aérogénérateur est pourtant un outil de choix pour toutes les maisons individuelles, surtout depuis qu'une firme américaine, la Windworks, a résolu de manière astucieuse le problème du stockage. C'est en effet le gros ennui des éoliennes de débiter l'énergie de manière intermittente : elle en donne le jour où on n'en a pas besoin, et reste au repos le moment où justement on voudrait pouvoir tirer dessus. La solution américaine, dite inverseur synchrone Gemini, suppose la maison reliée au réseau électrique normal, et utilise ce même réseau comme accumulateur. Elle suppose également que l'éolienne fournit du courant continu, ce qui est le cas général.

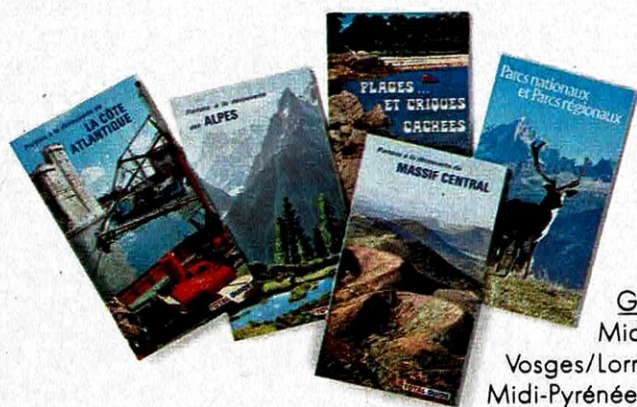
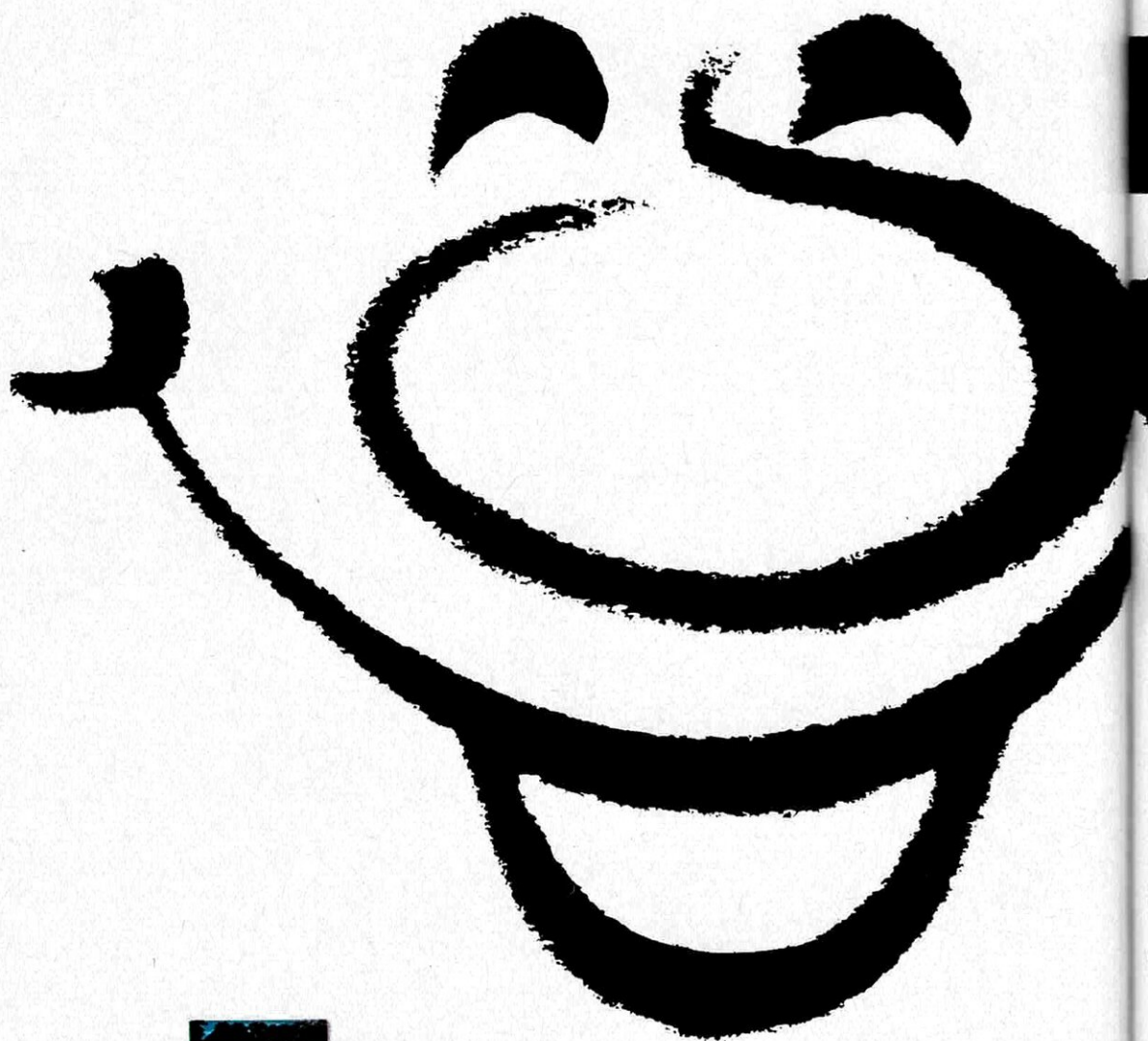
Le procédé Gemini utilise le secteur alternatif standard comme un réservoir de stockage pour le courant continu, et en même temps s'en sert comme régulateur de fréquence et de tension. Un circuit inverseur est interposé entre la source de continu, ici l'aérogénérateur, et le secteur. Le circuit reçoit la puissance en courant continu, la convertit en courant alternatif, et l'envoie dans le secteur sur lequel est branché le dispositif à alimenter (éclairage, chauffage, moteurs, etc.). Tous les appareils du commerce conçus en général pour le 220 V monophasé peuvent donc être utilisés sans transformation, le circuit inverseur ayant converti le continu en alternatif ayant même fréquence et même tension que celui du secteur.

Si l'énergie fournie par l'éolienne est supérieure à la consommation des appareils, le trop-plein est déversé dans le réseau de distribution, ce qui revient à faire tourner le compteur électrique à l'envers. Autrement dit, on donne l'excès de courant à l'EDF, lui permettant ainsi de réduire sa propre production. Inversement, si notre aérogénérateur débite insuffisamment, par exemple les jours sans vent, la puissance nécessaire est pompée sur le réseau, ce qui du coup fait tourner le compteur à l'endroit. En fait, si l'éolienne est bien conçue et bien placée, il y aura au moins équilibre entre l'énergie fournie au secteur et celle qu'on y aura puisé : au bout du compte le compteur électrique aura tourné autant à l'endroit qu'à l'envers, et pour le relevé il n'aura donc pas bougé.

Le réseau de distribution devient donc une réserve dans laquelle on peut stocker ou puiser à volonté, et qui transfère librement la puissance entre la source continue, le secteur alternatif et les appareils consommateurs. La trans-

(suite du texte page 8.)

Par contre, les machines capables de fournir 10 kW sont très nombreuses, et une demi-douzaine de sociétés exploitent le procédé en France. Mais il n'y en a que deux, Aéro Watts et



GUIDES REGIONAUX : Normandie, Val-de-Loire, Midi-Méditerranée, Bretagne et Maine, Alpes, Ile-de-France, Vosges/Lorraine et Alsace, Côte Atlantique, Bourgogne et Jura, Midi-Pyrénées, Massif-Central, Lyonnais et Vallée du Rhône.

GUIDES THEMATIQUES : Châteaux forts et leurs trésors, Abbayes et Cloîtres, Plages et Criques cachées, Torrents sauvages et Sentiers fleuris, Forêts et Clairières, Parcs Nationaux et Parcs Régionaux.

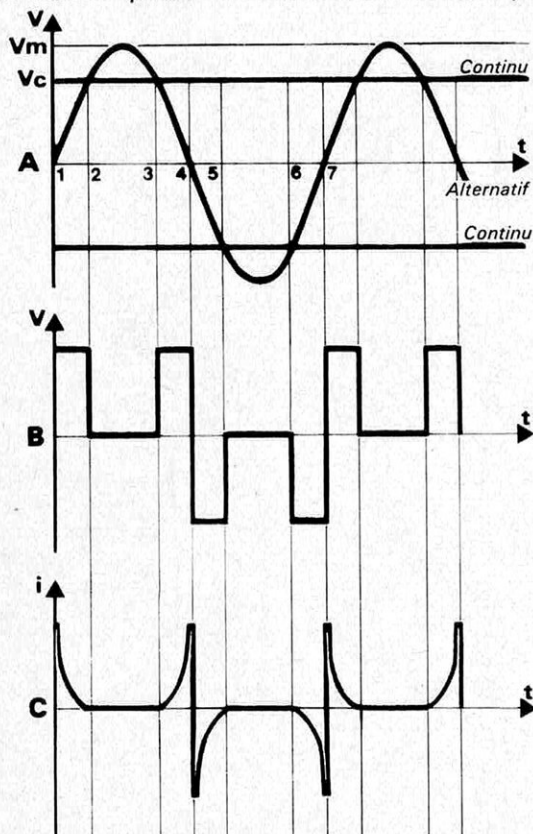
**Souriez,
nous
sommes
sur votre
route.**

TOTAL

Pour TOTAL les vacances c'est fait pour s'amuser.
N'oubliez pas les guides svp: 8F et 12F.

COMMENT INJECTER DU COURANT CONTINU ET DE TENSION VARIABLE AU RÉSEAU ALTERNATIF

● L'éolienne va débiter un courant continu dont on peut supposer la tension V_c , comme constante pendant un temps assez court. La tension du courant alternatif du réseau décrit dans le temps une sinusoïde de fréquence 50 Hz, atteignant donc 50 fois par seconde une valeur maximum V_M positive, retombant à zéro puis atteignant un maximum négatif $-V_M$ remontant à zéro... Si l'on branche la source continue sur le réseau alternatif et que la tension V_M est supérieure à la tension V_c , comme sur le diagramme A, le courant va passer de la source au réseau quand la tension continue sera plus



grande que la tension instantanée du secteur, entre les points 1 et 2. Entre les points 2 et 3, l'inverse se produira. Pour que le courant ne passe que dans le sens source-réseau, il va donc falloir interrompre le couplage entre les points 2 et 3, le rétablir entre les points 3 et 4, puis 4 et 5 après avoir inversé la tension continue, à nouveau l'interrompre entre 5 et 6 et le rétablir entre 6 et 7 et ainsi de suite. Il faut ainsi effectuer 6 commutations par 1/50 de seconde. La tension de la source continue appliquée sur le réseau va avoir l'allure du diagramme B. L'intensité du courant passant de la source au réseau, fonction de la différence entre la tension V_c et la tension alternative instantanée, aura l'allure du diagramme C. La puissance apportée de la source au réseau sera le produit de cette intensité et de cette tension. Un circuit électronique à thyristors, permet de telles commutations. Le schéma de ce circuit ? C'est le secret du brevet Gémini. □

(suite de la page 83)

formation du courant continu fourni par l'aérogénérateur en courant alternatif accordé à celui du secteur est réalisée par un procédé que son inventeur Hans Meyer appelle inversion synchrone. Synchronisme parce que c'est le secteur qui détermine la fréquence et la tension du courant ; inversion serait mieux traduit en français sous le terme de commutation, puisqu'on appelle commutatrice la machine qui transforme le continu en alternatif.

Le processus mis en jeu est basé sur le fait que, dans un courant alternatif, la tension varie périodiquement de zéro à un maximum positif, revient à zéro, descend à minimum négatif (égal en valeur absolue au maximum), remonte à zéro, et ainsi de suite (50 fois par seconde dans le cas du secteur EDF). De ce fait, durant chaque période, il existe un instant où la tension est égale à toute valeur arbitrairement choisie entre zéro et le maximum. Si maintenant on branche une source continue sur le réseau alternatif, le courant passera de la source dans le réseau chaque fois que la tension continue sera plus grande que la tension instantanée du secteur, et le courant passera du réseau dans la source le reste du temps. La puissance passe donc de l'un à l'autre, et réciproquement, sans cesse, sans qu'il y ait un gain net dans l'une ou l'autre direction.

Par contre, si on interpose entre le continu et l'alternatif un commutateur très rapide, on peut réaliser le couplage tant que le courant passe du continu à l'alternatif et l'interrompt dès que l'inverse commence à se produire. Le transfert d'énergie se fait donc cette fois dans un seul sens, la puissance fournie par la source continue passant dans le secteur. Pour que ce transfert soit lui aussi alternatif, la commutation doit assurer le passage pendant les deux demi-périodes positive et négative. Le dispositif doit donc inverser la polarité du continu en accord avec la période du secteur alternatif.

La technologie des semi-conducteurs permet de réaliser une commutation de ce type avec un rendement qui peut atteindre 99 %, donc très voisin de l'unité. Cette invention vient donc remédier au défaut majeur des éoliennes : le manque de régularité journalière. On sait que la puissance apportée par le vent à une éolienne donnée est sensiblement constante d'une année sur l'autre. Connaissant d'autre part la consommation annuelle prévue, il suffit de monter un aérogénérateur au moins égal en puissance à cette consommation, et de la relier au secteur avec un commutateur synchrone. Le problème du stockage se trouve ainsi résolu de manière fort honnête, puisqu'elle consiste à donner aux autres quand on a trop, et à leur prendre quand on n'a pas assez. La force du vent se trouve ainsi équitablement distribuée, ce qui fait de l'éolienne un outil véritablement démocratique : pas de nuisances pour qui que ce soit, et des avantages pour tout le monde.

Renaud de la TAILLE ■

TRANSPORTS

L'avenir, c'est la bicyclette électrique

C'est du moins ce que pensent au moins deux sociétés, l'une américaine, l'autre anglaise, qui présentent simultanément deux types de bicyclettes équipées de moteurs électriques. La bicyclette américaine est équipée d'un « Pedalpower », moteur électrique auxiliaire fonctionnant sur batteries.



John Watt.

Ce moteur aide les conducteurs à monter les côtes, augmente leur autonomie et leur permet d'atteindre plus rapidement leur vitesse maximum.

L'utilisateur qui désire être aidé dans son effort n'a qu'à pousser un levier monté sur le guidon. Le « Pedalpower » met alors automatiquement son galet d'entraînement au contact du pneu avant tandis que son moteur est alimenté en électricité. Quand le conducteur relâche le levier, le

courant est coupé et le galet se relève.

Autonomie du « Pedalpower » : plus de 40 km avant recharge, celle-ci ne coûtant que quelques centimes.

La bicyclette britannique, présentée par l'ancien directeur de Ford pour l'Europe, Sir Leonard Crossland, annonce une autonomie de 50 km et 3 heures pour une dépense de 1,80 F. Elle a été mise au point par un inventeur au nom prédestiné puisqu'il s'appelle John... Watt. Selon John Watt, l'originalité de cette bicyclette est que son moteur développe sa puissance quand la vitesse diminue, ce qui donne à l'engin de grandes qualités pour grimper les côtes : il « avale » des côtes de 8 % à 13 km/h sans qu'il soit nécessaire de pédaler. Autre avantage de la bicyclette britannique : lorsqu'on descend en roue libre, ou lorsqu'on freine, le moteur se comporte comme une dynamo et recharge la batterie. On obtient un effet de freinage électro-magnétique et les freins normaux sur les jantes sont à peine utilisés.

La seule commande supplémentaire est une poignée placée sur le guidon que l'on tourne vers l'arrière pour accélérer ou vers

l'avant pour ralentir ; le bloc moteur et la boîte de vitesse sont constitués par un disque de 23 cm de diamètre et 9 cm d'épaisseur qui se fixe sur la fourche de direction de n'importe quelle bicyclette au niveau du moyeu avant. Les deux batteries rechargeables de 12 volts sont fixées comme des sacs à la roue arrière, les commandes électroniques étant logées dans une boîte ne mesurant que 13 x 8 x 10 cm.

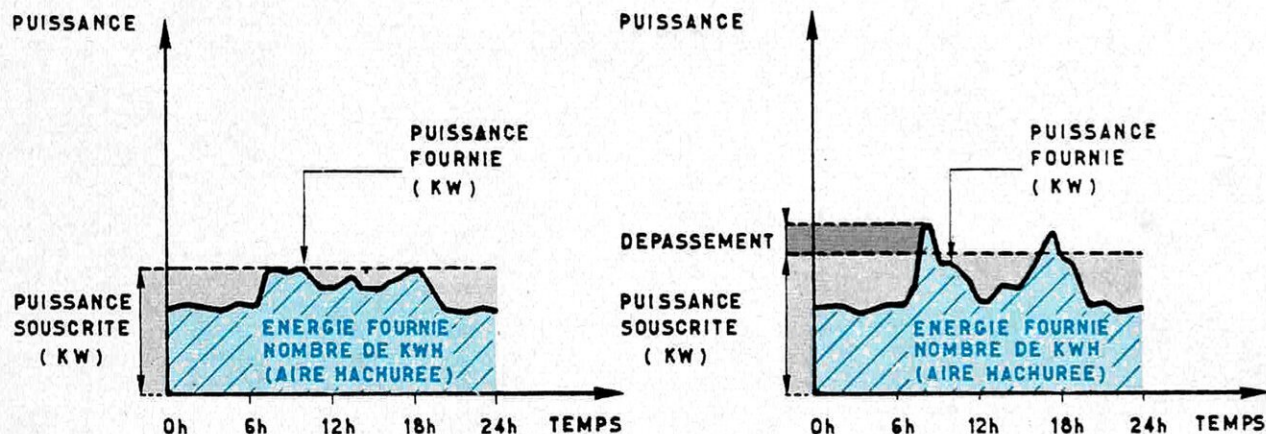
« Notre bicyclette électrique est un rêve d'écologiste, disent John Watt et Sir Leonard Crossland. Pas de bruit, pas de pollution et une consommation d'énergie 25 fois moindre que celle d'une petite voiture, pour une vitesse équivalente ou supérieure en ville. Et comme 50 % des déplacements automobiles sont inférieurs à 8 km, la bicyclette - électrique - écologique, c'est vraiment l'avenir. »



« Pedalpower ».

«Écojoule»: Pour une utilisation optimale de la puissance électrique

Jeumont-Schneider est en train de terminer la première installation, dans une papeterie intégrée, d'un nouveau système de contrôle de puissance, baptisé «Ecojoule». Objectif : réduire au minimum les frais d'énergie électrique en rapprochant, par délestage automatique des charges, la puissance absorbée de la puissance souscrite.



Installation sans système de contrôle de la puissance fournie.

La même installation avec système de contrôle de la puissance fournie.

Il faut en effet savoir qu'en France, la tarification de l'électricité en haute tension tient compte non seulement de la quantité d'énergie fournie, mais aussi de la puissance souscrite et des dépassements de la puissance fournie par rapport à la puissance souscrite.

La puissance souscrite est facturée sous la forme d'une prime fixe. Les dépassements de puissance donnent lieu à des pénalités : il suffit en principe d'un seul dépassement de puissance pendant une période de facturation (1 mois) pour que la pénalité s'applique. Pénalité très lourde, puisque chaque KW de dépassement est facturé à un taux environ 8 fois supérieur au taux de base de la prime fixe. Pour faire face à leurs pointes de consommation, les entreprises sont ainsi conduites à souscrire des puissances souvent trop élevées par rapport à leurs besoins réels.

Eviter les pénalités de dépassement d'une part, réduire la puissance souscrite et donc la prime fixe d'autre part, c'est le double avantage du système Ecojoule qui surveille en permanence la

puissance absorbée. Lorsqu'elle tend à dépasser la puissance souscrite, Ecojoule arrête ou empêche de démarrer, une ou plusieurs charges. En fait, il coordonne le fonctionnement des différentes charges lors des pointes de puissance.

Les actions sur les charges sont bien sûr soumises à un certain nombre de contraintes : temps d'arrêt maximum, nombre maximum de démarrages par heure, etc., liées aux impératifs de production, d'optimisation et d'économie.

Ces contraintes, ainsi que leur traitement, sont pris en compte par un calculateur relié d'une part aux charges à contrôler, d'autre part aux compteurs EDF. A l'aide d'une simple machine à écrire, et en langage clair, chaque utilisateur définit les paramètres de son installation avant la mise en service. Prévu, au départ, pour les quelque 500 gros utilisateurs d'énergie en France, Ecojoule devrait également permettre de réaliser des économies d'énergie, les charges qu'il contrôle tendant à être utilisées au minimum de leurs capacités.

TECHNOLOGIE

Une matière plastique qui a les propriétés des céramiques

C'est l'Hostaset L 1435, annoncée par Hoechst, nouvelle matière à mouler thermo-durcissable à base de résines polyester non saturées.

Principales caractéristiques : rigidité à chaud, résistance électrique, rigidité diélectrique, même à température élevée ou sous climat chaud et humide, ininflammabilité.

Domaines d'applications : l'électrotechnique, pour le remplacement de la céramique dans les fusibles, interrupteurs de sécurité, coupe-circuits automatiques, interrupteurs thermiques, régulateurs, etc.

L'hostaset L 1435 se présente sous la forme d'une poudre à mouler ruisselante aisément transformable aussi bien par compression que par transfert ou par injection.

Des marchés à saisir

Nous vous rappelons que cette nouvelle rubrique présente chaque mois quelques innovations (produits nouveaux menés au terme de leur développement industriel) intéressant le marché national et donc les entreprises industrielles et commerciales françaises. Il s'agit d'opportunités d'affaires non encore exploitées en France et qui semblent « bonnes à saisir ». Comme l'ensemble de la rédaction de « Science & Vie », les informations que nous sélectionnons sont libres de toute publicité. Les sociétés intéressées par ces produits sont priées d'écrire à « Des marchés à saisir » c/o « Science & Vie », 5, rue de la Baume, 75008 Paris, qui transmettra aux firmes intéressées. Aucun appel téléphonique ne pourra être pris en considération.



■ DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE STATIONNEMENT

Quoi

Disque de contrôle de stationnement automobile présentant toutes les heures de la journée sur une seule face, à double visibilité et adaptable au pare-soleil.

Comment

A l'intérieur du dispositif, deux disques s'engrènent automatiquement et font apparaître sur une seule face toutes les heures de la journée à travers quatre petites fenêtres : deux disposées dans le sens de la vision de l'automobiliste, les deux autres dans le sens de la vision du contractuel.

Le dispositif est muni de quatre pastilles auto-collantes qui permettent sa fixation au pare-soleil, qu'il suffit de rabattre au moment du stationnement.

Marché

Appareil breveté et agréé par le ministère de l'Intérieur sous le n° 2. Malgré l'extension des parcmètres, le disque de contrôle de stationnement reste un accessoire indispensable : en cas de panne de parcmètre, la réglementation prévoit qu'aucune sanction ne sera appliquée dans

la mesure où le disque sera apposé très visiblement derrière le pare-brise du véhicule en stationnement. Précieux pour les étourdis et les distraits qui mettent soigneusement leur disque à l'heure puis le posent en le plaçant du mauvais côté. Large emplacement publicitaire disponible.

Pour qui

Pour un distributeur.

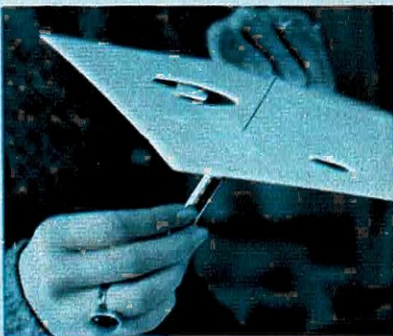
■ STYLOCOUPE

Quoi

Aiguille chauffante permettant de sculpter, percer, découper et souder tous les matériaux dont la température de fusion n'excède pas 300 °C (polystyrènes, plastiques, étain, plomb).

Comment

Une résistance chauffante (chauffage instantané) est pla-



cée tout le long de l'aiguille. Celle-ci reste rigide même à chaud et permet le travail dans la masse. Elle peut également être pliée à la forme désirée. L'appareil est prévu pour être livré avec des aiguilles de différentes longueurs (3 cm à 1 m) et de différents diamètres (à partir de 8/10 de mm). Travaille sur piles 4,5 volts ou sur transformateur.

Marché

Appareil breveté aux marchés très larges et très divers : bricolage, électronique (soudure, circuits intégrés, mini-transistors), arts graphiques, modélisme, jeux...

Pour qui

Pour un fabricant, un fabricant-distributeur ou des distributeurs. Globalement ou par application et par marché.

Les entreprises recherchent

■ Industriels, distributeurs, agents de vente qui appréciez cette nouvelle rubrique — et l'abondance du courrier que nous recevons le prouve — n'hésitez pas à nous faire part des produits et des techniques que vous recherchez, des besoins en innovations qui sont les vôtres.

La solution se trouve peut-être parmi les informations que nous recevons et que, par manque de place, nous ne pouvons pas toutes publier.

D'autre part, nous pouvons également, en quelques lignes, faire savoir aux autres entreprises innovatrices, bureaux d'études, inventeurs ce que vous recherchez. Pour assurer la discrétion que vous pouvez souhaiter, ces petites annonces d'un nouveau genre seront publiées affectées d'un numéro de code qui vous sera attribué.

A vous de jouer et de décider de l'avenir de cette nouvelle rubrique de services que nous mettons à votre disposition. □

Les Français dépensent moins mais se soignent mieux que les Américains

Une étude du Dr Röscher, chercheur au Centre de recherches et de documentation sur la consommation (CREDOC), s'appuyant sur plusieurs centaines de données collectées depuis plus de 20 ans en France et aux Etats-Unis, montre que, dans presque tous les domaines, les dépenses de santé par habitant sont plus élevées aux Etats-Unis. La différence serait de l'ordre de 30 %.

Les Américains disposent, par habitant, de plus de médecins (20 %), de plus de dentistes (30 %), de plus d'infirmières (65 %) et de deux fois plus de pharmaciens.

Mais en France, les soins médicaux sont mieux pris en charge par la collectivité : les soins hospitaliers sont couverts à 94 % par la Sécurité Sociale, l'Etat ou les mutuelles ; aux USA 11 % de ces dépenses restent à la charge des particuliers. Encore faut-il ajouter que l'assurance privée tient une place importante dans les dépenses remboursées. Les résultats ne sont cependant pas à la hauteur des efforts fournis. Ainsi la mortalité infantile est-elle supérieure à ce qu'elle est en France : 21,8 % contre 16,4 % en 1973. Même remarque pour l'espérance de vie. En 1972, elle était : pour les hommes de 66,6 ans aux USA, de 68,4 ans en France ; pour les femmes de 75,5 ans aux USA, de 76,1 ans en France.

Comment expliquer ces différents « rendements » médicaux ?

Aux Etats-Unis, l'organisation médicale est très dispersée. Elle relève tantôt de l'Etat, tantôt du comté ou d'instances locales. Ensuite l'infrastructure médicale est mal répartie : certaines régions sont suréquipées du point de vue médical, d'autres connaissent une certaine pénurie. Disparité aussi dans la distribution des soins. A côté d'une majorité d'Américains qui « consomment » de la santé il y a des marginaux qui accèdent mal aux soins : habitants des ghettos, noirs, minorités ethniques, immigrés, etc.

TECHNOLOGIE

Canalisations anti-corrosion

Pont-à-Mousson annonce la mise au point de nouvelles canalisations en PRV, ou polyester renforcé verre, spécialement conçues pour le transport de fluides corrosifs et chauds.

Traditionnellement, les canalisations sont en acier, qui présente l'inconvénient d'un coût de revient élevé (acier élaboré nécessitant des protections spéciales), de jonctions difficiles et peu fiables et d'un poids gênant à une époque où les procédés de fabrication changeant vite, les usines voient fréquemment leurs structures et leur implantation être modifiées.

Les canalisations présentées par Pont-à-Mousson, étudiées depuis 1952 et testées depuis 1973, sont constituées de trois couches dont l'ensemble forme un stratifié :

- à l'intérieur du fût, une couche de voile de verre imprégné de résine présentant une surface lisse ;



- une couche de mat de verre (filaments maintenus sous forme d'une nappe par un liant) améliorant la résistance aux chocs de la partie intérieure du tube ;
- un enroulement orthogonal de fils de verre continus (« rovings ») qui joue un rôle protecteur, en constituant une véritable « ceinture de sécurité » contre les pressions extérieures, et assure la résistance mécanique du tuyau.

Les deux couches intérieures, voile de verre et mat, sont riches en résine résistant à la corrosion. De plus elles assurent l'étanchéité de la paroi.

■ **Rectificatif :** Nombreux sont nos lecteurs intéressés par la mini-cuve de nettoyage par ultra-sons présentée dans notre dernier numéro p. 109-110. Malheureusement une « coquille » s'est glissée dans le n° de téléphone de la Société A. Pons, qui commercialise ce matériel. Voici les bons numéros : 657.11.06 et 253.37.90.

TRANSPORTS

Un navire mixte pétrole-moutons

■ Les Arabes ne consomment que la viande des moutons qu'ils tuent eux-mêmes. Leur enrichissement a provoqué une vive demande de bêtes sur pieds. Problème : comment les transporter ? Les solutions qui apparaissent ne manquent pas de piquant.

D'abord, un chantier suédois a livré à un armateur danois l'ex-paquebot de croisière « Cunard Ambassador », transformé en bergerie de 10 étages, prévu pour le transport de 30 000 moutons.

Maintenant, les chantiers japonais Mitsubishi aménagent spécialement, pour le compte d'une compagnie de Hambourg, un pétrolier de 50 000 tonnes, le « Tindforn ». Une cage géante est soudée au pont car le navire, s'il transportera des moutons vivants de l'Australie au Golfe Persique, devra aussi continuer à transporter du pétrole sur la voie du retour... □

Pierre COGNARD

Directeur du Centre Technique du Papier
Membre de l'Académie Royale Suédoise des Sciences Techniques
Ancien Directeur de la Délégation générale
à la recherche scientifique et technique



Q. — Vous êtes, en France, l'un des plus ardents défenseurs de l'idée de « développement ». Mais ce concept ne manque-t-il pas de précision? Développer une technique ce peut être la meilleure et la pire des choses. Développer l'atome c'est indifféremment, conduire à une énergie abondante et économique et mettre au point des engins de mort.

P.C. — Aussi ne s'agit-il pas de laisser s'effectuer un développement « sauvage ». Contrairement à la recherche, où l'on ne connaît pas, a priori et d'une façon générale, le débouché possible des travaux, le « développement » implique obligatoirement une connaissance aussi exacte que possible des besoins qu'il s'agit de satisfaire. Autrement dit, si la tradition et l'orthodoxie consistent à « suivre » la recherche, la nouveauté et l'audace seraient de l'orienter en définissant les objectifs finaux que doit permettre d'atteindre cet effort de recherche. C'est le thème essentiel que je viens de présenter à l'Académie des Sciences techniques de Suède.

Q. — C'est la mise sous tutelle de la recherche fondamentale?

P.C. — Pas du tout. Tout le monde sait bien qu'au niveau de la recherche fondamentale, seule une complète liberté est génératrice d'approfondissement sérieux des connaissances. L'idée d'atteindre un objectif nouveau, ou de concevoir un produit connu par un processus différent, ne peut naître que guidée, voire forcée, par l'importance et la qualité des travaux scientifiques.

Au départ, ce sont ces derniers qui, donnant les limites du possible, permettent de définir des objectifs économiques précis de rajeunissement des processus et des produits.

Dans mon esprit, le développement est la transposition d'un ou plusieurs résultats de recherche au niveau d'une chaîne technologique que l'on veut créer ou améliorer. Il apparaît donc comme le résultat de la recherche appliqué au perfectionnement ou à la mise au point des caractéristiques nouvelles d'un produit ou procédé utile aux hommes, aux consommateurs ou à un pays.

Simplement, ce que je souhaite c'est qu'au stade de la recherche industrielle et des relations nécessaires entre les impératifs de l'Etat, les besoins des hommes, l'évolution des technologies et les possibilités de la science, soient définis des objectifs de développement plus précis. En un mot, il s'agirait de créer de véritables « actions concertées » de développement. Les problèmes économiques et techniques que connaissent nos sociétés recevraient des solutions meilleures et plus rapides si des relations plus nettes existaient entre les responsables de l'économie et

de la recherche et si Gouvernement comme chefs d'industrie manifestaient plus de décision, de clarté et d'autorité sur leurs préoccupations en fixant les buts à atteindre puis en précisant les thèmes de développement qu'ils supposent et impliquent. Une réflexion commune entre économistes, industriels, scientifiques et peut-être sociologues le permettrait, avant d'orienter les efforts et de canaliser les moyens sur ces thèmes.

Q. — N'est-ce pas ainsi que procède déjà la recherche militaire?

P.C. — On veut aller dans la Lune ; on veut un système d'armes qui a des caractéristiques de prix et d'impacts bien définies ; on veut un moyen-long courrier qui marche à telle vitesse en emportant tant de passagers ; on veut guérir le cancer. Pour tous ces thèmes, en effet, c'est bien la programmation des objectifs finaux qui entraîne la recherche et permet de raccourcir les délais de découverte et d'application.

Cette méthode d'esquisser le futur et d'en accélérer l'évolution ne devrait pas être uniquement le privilège des responsables de la défense et du prestige des Etats. Il faudrait aussi l'appliquer aux secteurs les plus importants de l'économie comme à la réalisation des produits et services les plus utiles à l'homme. Maintenant, si elle apparaît comme la plus efficace, cette méthode est aussi la plus difficile à mettre en œuvre. Toujours par référence à ce qui se passe chez les militaires qui, après avoir imaginé un nouveau système de défense, passent à sa réalisation et prennent en mains toute l'orchestration des moyens (programmes de recherche, définition des « nœuds technologiques », achat et mise au point du matériel...), les choses ne sont jamais aussi simples, au moins dans nos économies occidentales, pour les produits et services dépendant du secteur civil. Il faut avoir l'idée de décider, l'audace de rompre avec la « mécanique en place », la volonté et les moyens de programmer le changement.

Q. — Cela fait beaucoup de conditions.

P.C. — En pratique, il s'agit seulement de savoir ce que l'on veut, puis d'en tirer les conséquences. Tous les pays industriels sont préoccupés par les économies de matières premières, la réduction du coût des dépenses énergétiques, l'amélioration de l'environnement urbain et industriel. Ils inscrivent ces thèmes généraux sur les têtes de chapitres de leurs plans. Mais, ensuite, combien savent ou osent prendre la responsabilité de « descendre d'un cran » pour imaginer ce qu'il faut réaliser dans le détail pour atteindre ces objectifs ? C'est le fond du problème : décider, oser, faire, au lieu de laisser au hasard le soin de régler les problèmes. Il les règle toujours mal. ■

APPRENEZ L'ADDITION BINAIRE GRÂCE A VOTRE CALCULATRICE!

Bien peu de gens savent réellement comment fonctionnent les calculatrices. Ils ne savent pas davantage comment fonctionne leur propre cerveau lorsqu'ils font une addition ou une multiplication. Dans cette première d'une série d'analyses qui seront consacrées aux 4 opérations, l'on trouvera l'explication du système selon lequel $11100 + 10110 = 110010$.

► Conformément à la loi du 17 juillet 1881, la France est peuplée par des millions de Français qui savent lire, écrire et compter, toutes connaissances acquises légalement sans déboursier un centime. Ce qui représente donc à l'heure actuelle 52 millions de gens capables, du moins en principe, de faire des additions, des soustractions, des multiplications et des divisions. A ce total, il faudrait ajouter quelques animaux savants qui calculent au bénéfice des cirques et des centaines de milliers de calculatrices miniatures qui travaillent, elles, au bénéfice des multinationales américaines.

Ajoutons au crédit des calculatrices qu'elles savent non seulement faire les 4 opérations, comme tout bon écolier, mais qu'elles peuvent aussi, en général, extraire une racine carrée, ou même une racine cubique. Or, sur les millions de Français, il y en a à peine 1 sur 100 qui oserait se lancer dans les racines carrées ; quant à extraire une racine cubique à la main...

Et pourtant, toutes ces petites calculatrices de poche qui font la joie des amateurs partagent avec les plus grands ordinateurs ce trait fondamental d'une véritable infériorité par rapport au petit écolier qui sait faire les 4 opérations : elles

ne savent en faire qu'une seule, l'addition. Moyennant quoi, elles se débrouillent pour faire toutes les autres avec la seule astuce supplémentaire de savoir exécuter des décalages, procédé assez simple au demeurant et que tout le monde sait faire en exécutant une multiplication : cela consiste à décaler une rangée de chiffres d'un cran par rapport à l'autre. En faisant le produit de 15 par 26, par exemple, on n'écrit pas directement 30 au-dessous de 90, mais on le décale d'un pas, ce qui revient à écrire 300 au-dessous de 90. La machine sait faire de même, ce qui revient donc à passer de 001101, par exemple, à 011010.

Si nous avons écrit 011010, c'est bien sûr parce que la calculatrice exécute toutes les opérations en binaire, c'est-à-dire en n'utilisant que des 1 et des 0 pour écrire tous les nombres. C'est une astuce qui surprend souvent, mais qui est pourtant facile à comprendre. Le procédé le plus simple pour noter une quantité consisterait à n'utiliser qu'un seul signe, par exemple une étoile *. Le un serait donc noté *, le deux **, le trois *** et ainsi de suite : vingt-cinq étoiles à la file équivaldraient à notre notation 25. On en voit tout de suite l'inconvénient : pour écrire

CONVERSION DES NOMBRES DÉCIMAUX EN NOMBRES BINAIRES

Décimal	Binaire	D.C.B.			D.C.B. exc. 3		
0	0		0 0 0 0			0 0 1 1	
1	1		0 0 0 1			0 1 0 0	
2	1 0		0 0 1 0			0 1 0 1	
3	1 1		0 0 1 1			0 1 1 0	
4	1 0 0		0 1 0 0			0 1 1 1	
5	1 0 1		0 1 0 1			1 0 0 0	
6	1 1 0		0 1 1 0			1 0 0 1	
7	1 1 1		0 1 1 1			1 0 1 0	
8	1 0 0 0		1 0 0 0			1 0 1 1	
9	1 0 0 1		1 0 0 1			1 1 0 0	
10	1 0 1 0		0 0 0 1	0 0 0 0		0 1 0 0	0 0 1 1
11	1 0 1 1		0 0 0 1	0 0 0 1		0 1 0 0	0 1 0 0
12	1 1 0 0		0 0 0 1	0 0 1 0		0 1 0 0	0 1 0 1
16	1 0 0 0 0		0 0 0 1	0 1 1 0		0 1 0 0	1 0 0 1
17	1 0 0 0 1		0 0 0 1	0 1 1 1		0 1 0 0	1 0 1 0
18	1 0 0 1 0		0 0 0 1	1 0 0 0		0 1 0 0	1 0 1 1
53	1 1 0 1 0 1		0 1 0 1	0 0 1 1		1 0 0 0	0 1 1 0
55	1 1 0 1 1 1		0 1 0 1	0 1 0 1		1 0 0 0	1 0 0 0
117	1 1 1 0 1 0 1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 1 1 1	0 1 0 0	0 1 0 0	1 0 1 0
128	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 1 0	1 0 0 0	0 1 0 0	0 1 0 1	1 0 1 1

Ce tableau montre comment s'écrivent les nombres décimaux dans la mémoire de la calculatrice. La première conversion (première colonne) est le passage direct du décimal au binaire : il n'est utilisé en machine que pour les nombres de 0 à 9. Nous n'avons illustré les nombres supérieurs qu'à titre d'exemple. La deuxième colonne concerne le décimal codé binaire, ou DCB : à part l'utilisation automatique de 4 chiffres, il se confond avec le binaire pour les nombres de 0 à 9. Pour les nombres plus grands, chaque chiffre est écrit séparément en binaire. La troisième colonne concerne le DCB excédent 3 : toujours 4 chiffres, mais décalé de 3 dans le sens vertical par rapport à la première colonne : son avantage, la symétrie des codes de part et d'autre de 9/2.



LECTURE D'UN NOMBRE BINAIRE QUELCONQUE

n	HI	7	6	5	4	3	2	1	0
2	HI	128	64	32	16	8	4	2	1
x		y	z	t					w

1	0	1	1	0	1	0	1			
128	+	32	+	16	+	4	+	1	=	181

Tout nombre binaire, suite de 0 et de 1, se convertit facilement en décimal selon le tableau ci-dessus. Si le nombre s'écrit $x...y, z, t...w$ avec $x, y, ...$ etc. = 0 ou 1, on compte le rang du premier chiffre, x , à partir du dernier, w , compté 0. Appelons n ce rang ; alors $X...y, z, t...w = X \times 2^n + ... + y \times 2^7 + z \times 2^6 + t \times 2^5 + ... + w \times 2^0$.

1976, et à supposer que chaque étoile n'occupe sur la ligne qu'un espace de 3 mm, il faudrait 5 928 mm pour mettre les 1 976 étoiles, soit une ligne de presque 6 mètres.

L'étape immédiatement suivante consiste à utiliser 2 signes au lieu d'un seul ; par convention ces deux signes se notent 0 et 1, mais ce pourrait être n'importe quoi d'autre, par exemple A et B ou ! et ? Restons traditionnels : zéro se note évidemment 0, un se note 1 et deux se note 10, base du système binaire. Relevons pourtant que dans le système décimal habituel, dix n'a pas de signe propre : on le note en utilisant le 1 et le 0, qu'il faut lire « une fois dix à la puissance un + zéro ». En binaire, 10 se lit « une fois deux à la puissance un + zéro ». Du coup trois se note 11, quatre se note 100 — une fois deux à la puissance deux + zéro + zéro — cinq font 101, et ainsi de suite. La table d'addition est des plus réduites : $0 + 1 = 1 + 0 = 1$, $1 + 1 = 10$ (ou zéro et je retiens un).

L'intérêt du système binaire, tout de même plus encombrant que le système décimal, tient au fait que deux éléments seulement sont nécessaires pour calculer. Or, ces deux éléments, avec l'électricité, peuvent être matérialisés de façon assez simple : un interrupteur suffit. Imaginons en effet un tableau avec, par exemple, 6 ampoules ayant chacune leur fil et leur interrupteur. Par convention, une lampe allumée se lira 1 et une lampe éteinte 0. Si le tableau offre l'aspect suivant : éteint-allumé-éteint-allumé, allumé-éteint, nous lirons le chiffre 010110, soit 22 en décimal. Chaque fois qu'on agit sur l'interrupteur, on change le chiffre affiché, la chose est évidente. D'une manière plus générale, d'ailleurs, on voit que tout nombre binaire peut se traduire en électricité par une succession des deux états possibles, « le courant passe » — « le courant ne passe pas ».

Ces deux états possibles traduisent donc un chiffre d'un nombre binaire, chiffre qu'en informatique on appelle souvent élément d'information ou bit. Revenons alors à notre tableau d'ampoules qui affiche 010110, chiffre auquel nous voulons ajouter 011100 (28 en décimal). L'information 011100 arrive évidemment sous forme de courants électriques (ou d'absence de courants) qui sont dirigés vers les interrupteurs. Or, conformément aux lois de l'addition en binaire, ceux-ci doivent être conçus de telle sorte que l'addition de deux courants nuls soit un courant nul, l'addition d'un courant vrai et d'un courant nul soit un courant vrai, et l'addition de deux courants vrais soit un courant nul pour l'interrupteur concerné et un courant vrai vers l'interrupteur suivant à gauche.

Un tel interrupteur serait sans doute réalisable par les moyens de l'électromécanique en utilisant plusieurs relais. Mais il serait délicat et, surtout, volumineux ; l'électronique a permis de résoudre le problème beaucoup plus simplement avec un transistor. Car un transistor peut être assimilé ici à un interrupteur muni d'un fil de commande et placé au milieu d'un conduc-

teur. Si on envoie un courant dans le fil de commande, l'interrupteur se ferme et fait passer le courant ; et quand il n'y a pas de tension dans le fil de commande, l'interrupteur reste ouvert et le courant ne passe pas.

Gardons du transistor l'image d'une petite plaque à trois fils : un fil d'entrée, un fil de sortie et un fil de commande. Suivant qu'on envoie ou non une tension au fil de commande, le courant passe, ou ne passe pas. On dit alors que le transistor est conducteur, ou bloqué et il se comporte donc comme un interrupteur banal. Mais, pour nos ampoules, ce n'est pas un interrupteur banal qu'il nous fallait, mais un dispositif plus élaboré. S'il est relativement aisé d'obtenir que l'arrivée d'un courant nul sur un courant nul laisse un courant nul à la sortie, il est plus difficile de réaliser que l'arrivée d'un courant vrai sur un courant vrai donne un courant nul à la sortie, plus un courant vrai sur un quatrième fil qui va le diriger vers le dispositif voisin.

Une logique étrange : celle des portes

Pour ce faire, il faut 9 transistors groupés en 3 portes, plus 2 inverseurs à 2 transistors chacun, soit 13 transistors pour réaliser ce qu'on appelle un demi-additionneur. A ce moment, nous pouvons en brancher un sur chacune de nos 6 ampoules et obtenir que l'arrivée du signal électrique en 6 éléments sur les 6 fils de commande, que nous avons noté 011100, vienne s'ajouter au nombre déjà affiché 010110 pour donner 110010. On vérifiera sans peine en effet, que $22 + 28 = 50$.

Mais il a fallu pour un seul dispositif deux inverseurs et trois portes. L'inverseur comme son nom l'indique, inverse les courants et transforme donc un courant nul en courant vrai. La notion de porte, plus exactement de porte logique, est plus complexe. En effet, pour obtenir le schéma $0 * 0 = 0$, $0 * 1 = 1$, $1 * 0 = 1$ et enfin $1 * 1 = 0$ plus 1 en retenue, il faut combiner plusieurs schémas logiques du même type appelés portes en informatique. Ces opérations logiques, qui s'apparentent à l'algèbre de Boole et relèvent de l'analyse binaire, ne doivent surtout pas être confondues avec l'addition, ce pourquoi nous avons mis * comme signe opératoire.

Il existe une dizaine de telles portes qui, associées entre elles, permettent de faire les additions et les décalages. En principe, ces portes sont rattachées à des opérations logiques du genre A ou B, A et B, A ou B mais pas C, etc. Considérons par exemple les deux portes, « ou ». La première, dite « ou exclusif » correspondant par exemple à la petite phrase qui termine trop souvent le menu des restaurants pas chers « fromage ou dessert » étant entendu que le client n'aura jamais les deux à la fois. Cette porte s'écrit $0 * 0 = 0$, $0 * 1 = 1$, $1 * 0 = 1$, $1 * 1 = 0$. La seconde, le « ou inclusif » correspond plutôt à l'enfant qui, dans la boulangerie reconnaît qu'il

voudrait bien un caramel ou une sucette, étant entendu que si on lui donne les deux à la fois, ce n'en sera que mieux. Celui-là s'écrit $0 \cdot 0 = 0$, $0 \cdot 1 = 1$, $1 \cdot 0 = 1$, $1 \cdot 1 = 1$.

Cela dit, il existe des portes où seul $0 \cdot 0 = 1$, tous les autres donnant 0, d'autres où seul $1 \cdot 1 = 0$, et ainsi de suite. Nous ne pouvons les détailler ici, et nous retiendrons seulement qu'on les obtient toutes par combinaison de quelques transistors, 4 ou 5 le plus souvent. Aux portes, il faut ajouter les flip-flop dont la dénomination, légèrement bébé, ne doit pas faire oublier le sérieux dans les calculs. Il en existe quatre types fondamentaux : le T, dont la sortie bascule à chaque impulsion d'entrée, le RS (remise à 0 et remise à 1), le D, qui introduit un délai dans la transmission de l'information, enfin un autre genre de bascule dite maître-esclave.

Au-delà de ces dispositifs capables de faire des opérations selon qu'on a, ou non, un courant de sortie en fonction des courants d'entrée et de commande, il faut pour calculer être capable en plus de faire des décalages et, surtout, garder l'information. La première opération est obtenue avec les registres à décalages. On pourrait les comparer à une pile de petites boîtes renfermant chacune une boule blanche ou noire représentant le 0 ou le 1. Chaque boîte possède une porte en bas qui peut la faire communiquer avec la boîte du dessous. Faire un décalage c'est faire descendre chaque boule d'une boîte. Or, si l'on ouvre toutes les portes en même temps, les boules vont toutes descendre en bas d'un seul coup. Pour décaler, il faut commencer par ouvrir la boîte la plus en bas, dont la boule part dans le circuit, puis on la referme et on ouvre celle du dessus, la boule descend d'un cran. On ferme et ouvre celle qui vient encore au-dessus, et ainsi de suite, jusqu'à ce que toutes les boules aient été décalées d'un cran.

Notons que chaque petite boîte se comporte en fait comme une mémoire qui peut garder l'information 0 ou 1, en pratique « courant passe » ou « courant ne passe pas ». On obtient les mémoires avec des transistors groupés de telle façon que l'ensemble mis dans l'un des deux états possibles — conducteur ou bloqué — reste dans cette position. A l'heure actuelle, on utilise de plus en plus un autre système très souple, qui consiste à grouper transistors et condensateurs. Le condensateur étant chargé ou vide, commande le transistor qui est alors conducteur ou bloqué.

Nous avons jusqu'ici négligé un élément primordial dans toute cette machinerie : l'horloge. En effet, si les portes simples n'ont pas besoin, en principe, d'être synchronisées pour effectuer les opérations logiques, les flip-flop, les mémoires et les circuits à décalages ont impérativement besoin d'être guidés par un chef d'orchestre qui minute chaque opération. Prenons le décalage par exemple : chaque information doit se décaler d'un cran dans un ordre précis, et chacune à son tour. Il faut donc une base de temps, en l'occurrence un circuit oscillant self-

condensateur qui débite un courant alternatif de fréquence constante. Ce courant est ensuite modifié pour donner un courant en crêteaux, en fait une série d'impulsions électriques parfaitement rythmées.

Ce sont ces impulsions qui vont commander le travail de chaque dispositif de façon à ce que les informations passent d'un endroit à l'autre en un temps précis, pour arriver au bon moment là où on les attend et pour contrôler la succession de toutes les opérations dans un ordre parfaitement régulier. Chaque information, en fait une impulsion électrique, part dans un fil comme un train partirait sur une ligne. Quand on sait que les informations et les fils se comptent par milliers pour une simple addition, on voit ce que cela représente de trains qui doivent partir juste en même temps sur des milliers de lignes qui se croisent et se recoupent. Ajoutons, évidemment, qu'aucun train ne doit en tamponner un autre, ni s'arrêter sur une voie où un autre est déjà là. On connaît le casse-tête que ce genre de précision dans l'horaire représente pour la S.N.C.F., et on conçoit facilement que, privé de cette synchronisation, tout le trafic des chemins de fer serait bloqué en moins d'une heure dans un immense enchevêtrement de rails, de wagons et d'aiguillages.

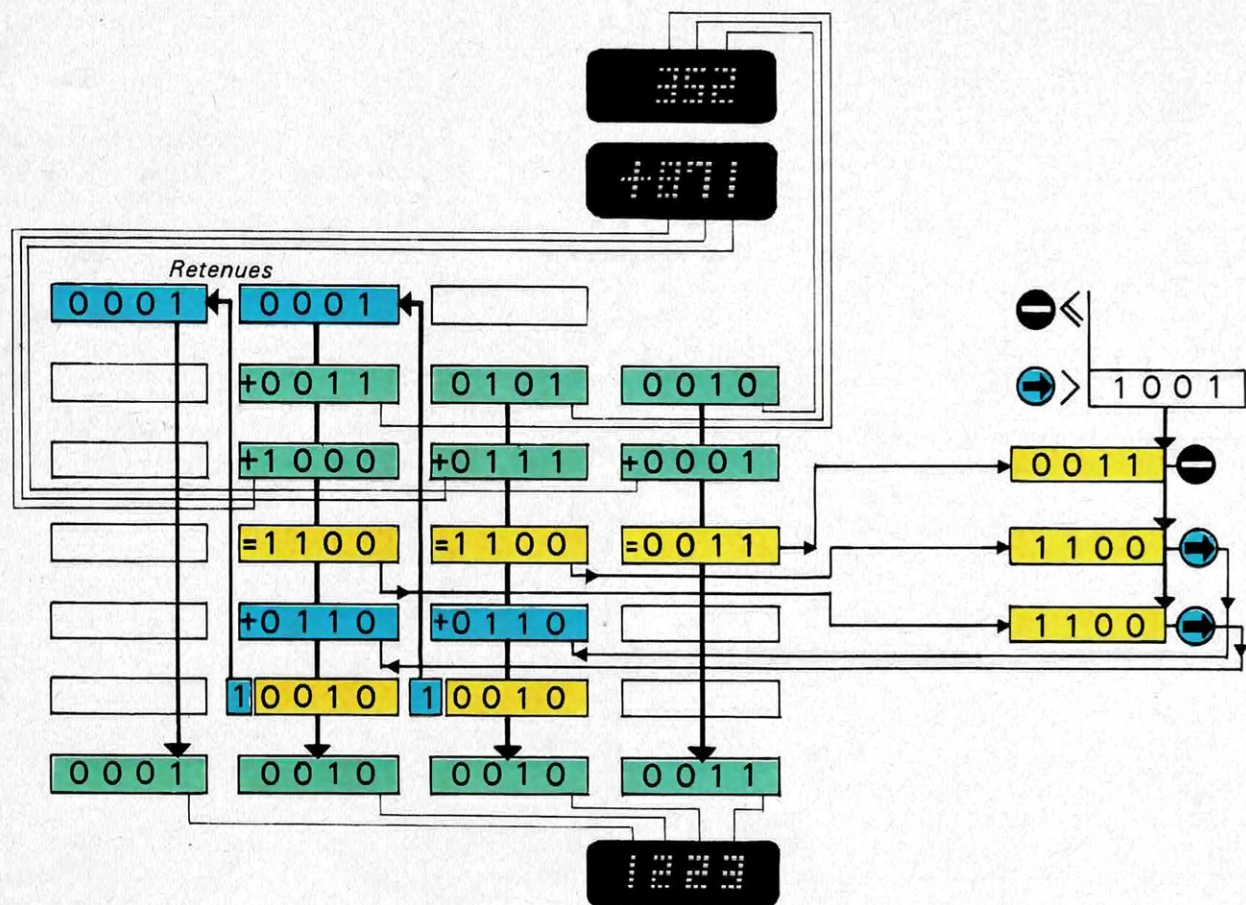
Avec des impulsions électriques qui roulent encore beaucoup plus vite — 30 000 km/s sur les fils métalliques — la calculatrice serait enrayée en une minime fraction de milliseconde si la synchronisation n'était pas assurée de manière rigoureuse par les impulsions du circuit oscillant. Nous n'irons d'ailleurs pas plus loin dans cette description des systèmes électroniques, un article ne pouvant remplacer les volumineux traités qui ont été consacrés au sujet (sans même l'épuiser).

Calcul binaire, mais codage décimal

Restons pour l'instant au niveau le plus simple, celui de l'addition, et regardons de plus près comment la machine procède. Pour commencer, un calcul pour petit écolier ; disons $23 + 18$. Sur le clavier de la machine on tape 2, puis 3. L'écran affiche 23, mais cela c'est pour le plaisir des yeux ; à l'intérieur, dans la mémoire, il ne s'écrit pas 23, mais 0010 et 0011 qui sont respectivement 2 et 3 en base deux. Si nous avons tapé 871, la mémoire aurait gardé 1 000, 0111 et 0001. D'une manière générale et valable pour la plupart des calculatrices de poche, les nombres décimaux qu'on fait entrer dans la machine ne sont pas convertis purement et simplement en notation binaire (car 23 en base deux s'écrit 10111, tout comme 871 se note 1101100111).

En fait, les nombres décimaux sont traduits en ce qu'on appelle du décimal codé binaire, ou DCB. Chaque chiffre du nombre est noté

(suite du texte page 98)



BEAUCOUP DE CALCUL POUR UNE SIMPLE ADDITION (ci-dessus)

Soit à faire la somme de 352 et 871. On commence par taper 352, que la machine met en mémoire sous forme DCB (1^{re} ligne en vert). On tape ensuite 871, qui est à son tour codé en DCB (2^e ligne en vert). On appuie la touche +. La machine commence par additionner les deux derniers chiffres comme nous le ferions nous-mêmes (les deux chiffres verts de gauche). Puis elle compare le résultat à 1001 (en

jaune) : s'il est inférieur, elle le garde tel, et c'est le cas ici. Puis elle passe à la colonne suivante et va de nouveau comparer le résultat à 1001. Cette fois le résultat est supérieur : elle lui ajoute alors 0110 (en bleu) ce qui donne une retenue qui passe au nombre suivant (toujours en bleu). Et ainsi de suite jusqu'à épuisement des nombres à additionner. Elle reconvertit alors le résultat de DCB en décimal.

TROIS PORTES « CLÉS » POUR ADDITIONNER LES COURANTS (ci-contre)

Une calculatrice ne sait faire que des additions, mais pour ajouter un nombre à un autre, trois types de circuits électroniques (ou portes) sont nécessaires.

Par ce symbole, nous désignerons la porte « ET ». Le rôle des composants électroniques agissant ici comme des commutateurs fermés, est de donner naissance à une sortie (C) toutes les fois que les deux entrées (A et B) sont excitées simultanément.

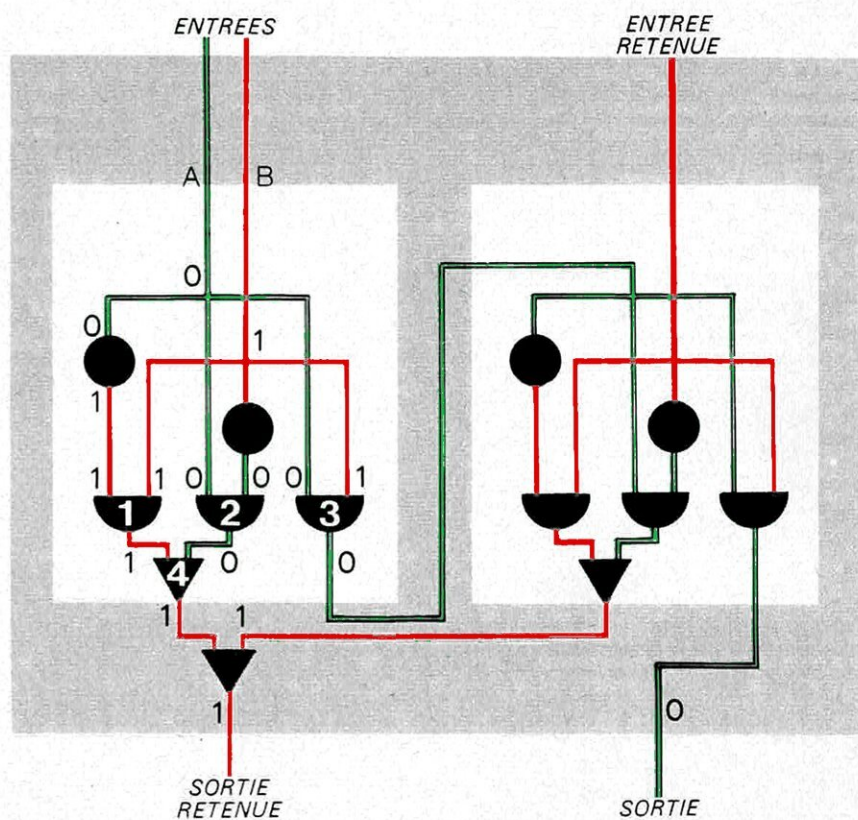
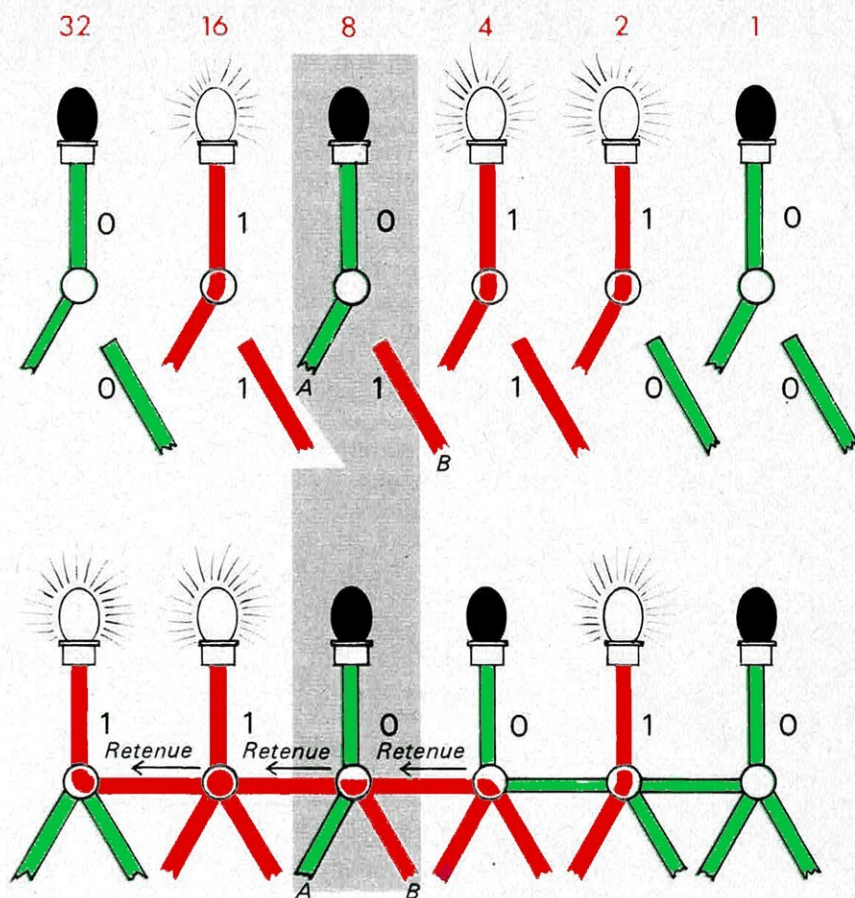
La porte « OU » fournit, elle, un courant de sortie quand l'une ou l'autre des entrées A et B est excitée. (Les composants agissent comme des diodes connectées en sens inverse.)

La porte « NE PAS » est dotée d'un circuit inverseur. Pour une entrée excitée, elle produit une sortie non excitée et inversement. (Les composants jouent alors le rôle d'une triode.)

A partir de ces trois portes, il devient possible d'assembler des circuits logiques qui peuvent exécuter des opérations mathématiques. Par exemple, la partie de gauche du schéma (dite « half adder ») permet d'ajouter l'une à l'autre deux séries d'impulsions donnant la somme exacte et le chiffre de retenue. (Supposons que l'entrée en A soit 0 et l'entrée en B de valeur 1. La porte NE PAS a fait

passer le chiffre en A de 0 à 1. L'entrée à la première porte ET est deux fois 1 et la sortie donne 1. L'entrée en ET porte 2 est deux fois 0, après inversion de B, et la sortie en 2 est 0. L'entrée à la porte OU (en 4) est donc un 1 et un 0 : la sortie est 1. Le chiffre de retenue en sortie de porte 3 est 0. Le circuit total d'addition doit cependant pouvoir manipuler 3 entrées, les deux chiffres à additionner et les reports issus des circuits « half adder ». Notre diagramme représente ainsi l'ensemble du système composé de deux sous-ensembles « half adder » et d'un circuit « NON ».

Examinons maintenant le schéma où une série d'ampoules allumées et éteintes symbolisent les 1 et les 0. Ce schéma représente l'addition globale des deux nombres 22 + 28, soit la somme de 010100 et 01110. L'addition partielle écrite par le diagramme s'inscrit ainsi dans le rectangle à fond bleu. L'utilisation des portes suivant les lois du tableau de droite fera que l'arrivée des courants 011100 va changer l'allumage des ampoules qui vont donner 110010 qui équivaut effectivement à 50.



séparément en base 2 avec 4 éléments qui peuvent être chacun 0 ou 1. Les quatre éléments sont nécessaires parce qu'avec trois éléments, on ne peut aller que de 000 à 111, soit de 0 à 7. Pour écrire 8, ou 1 000 en base 2, il faut donc 4 éléments ; avec ces 4 éléments, on dépasse d'ailleurs les 10 combinaisons nécessaires pour écrire en binaire les chiffres de 0 à 9 puisqu'on peut aller de 0 à 15, soit 16 possibilités. Les 6 possibilités supplémentaires sont d'ailleurs exploitées pour coder les signes, les exposants ou les virgules.

Toujours est-il que chaque fois que l'on tape un nombre décimal sur la calculatrice, chaque chiffre de ce nombre est codé en binaire à 4 éléments, et cela de manière séquentielle, c'est-à-dire chiffre après chiffre. Et voilà pourquoi 23 s'inscrit dans la mémoire sous la forme 0010 0011. Pour ajouter 18 à 23, on tape maintenant la touche « enter », du moins sur les machines à notation polonaise genre Hewlett-Packard, ce qui double l'information dans une seconde mémoire.

Après quoi on tape 18, qui pour l'électronique s'écrit donc 0001 1000. Et quand on appuie la touche +, la machine additionne les éléments codés les uns après les autres en commençant par la gauche. Autrement dit, elle ajoute 0011 et 1 000 avant de commencer la somme 0010 et 0001. Mais deux cas peuvent se produire dès le départ : ou la première somme est inférieure ou égale à 9 (1 001 en binaire) et elle passe à la somme suivante, ou la somme est supérieure à 9, ce qui est le cas dans notre addition, et il faut recourir à une astuce de calcul supplémentaire. En effet, 0011 + 1 000 donnent 1 011, tandis que 0010 + 0001 donnent 0011. Une fois reconverti en décimal, cela donnerait à l'affichage $23 + 18 = 311$ puisque $1 011 = 11$ et $0011 = 3$. C'est un résultat faux à l'évidence, ce qui ruinerait le marché des calculatrices.

Pour ne pas risquer ce désastre, quand les circuits électroniques voient passer un nombre supérieur à 9, donc à 1 001 — la vérification d'une inégalité de ce genre se fait encore avec un assemblage de portes logiques — ils lui ajoutent 6, soit 0110 en binaire. Donc, ayant vu passer dès le départ $1 011 > 1 001$, les circuits lui ajoutent automatiquement 0110. Or, $1 011 + 0110 = 10 001$; comme le décimal codé binaire n'utilise que 4 chiffres, le cinquième en excédent à gauche est envoyé à l'addition suivante donc ajouté à la somme 0010 + 0001 qui devient $0010 + 0001 + 0001 = 0100$. Et il reste donc la série 0100 0001 qui retraduit en décimal, s'écrit cette fois 41, ce qui est bien le résultat correct.

De même, l'addition de 352 et 871 suit un processus analogue. D'abord codage des chiffres, donc 0011 0101 0010 à ajouter à 1 000 0111 0001. Ensuite, addition des termes en commençant conformément à la coutume, par la gauche. Soit $0010 + 0010 = 0011$; ce total est inférieur à 1 001, la machine le garde. Elle passe aux suivants $0101 + 0111 = 1 100$; cette fois le total

est supérieur à 1 001, donc elle lui ajoute 0110, ce qui donne 10 010 ; elle ne garde que les 4 derniers chiffres, soit 0010, et envoie le 1 supplémentaire sous forme de 0001 à l'addition suivante. Celle-ci devient donc $0001 + 0011 + 1 000$; ce qui donne 1 100, lequel est encore supérieur à 1 001, donc elle ajoute 0110, ce qui donne 100 10. Elle ne garde toujours que 0010 et envoie le 1 en excédent sous la forme 0001, à l'addition suivante. Et comme il n'y a plus d'addition suivante, elle garde le chiffre et l'affiche après tous les résultats précédents en allant de gauche à droite. Le résultat est donc 001 0010 0010 0011 qui, décodé, s'écrit à l'affichage 1 223.

Voilà donc comment procède la calculatrice de poche pour faire les additions. Pourquoi ajouter 6 quand le nombre est supérieur à 9 ? Tout simplement pour obtenir une retenue binaire quand il y a retenue décimale. Notons d'abord que, dans une addition, si le nombre dépasse 9, il est compris entre 10 et 18, cette dernière valeur correspondant à la somme de deux nombres se terminant par 9. Mais, en tout cas, il y a, en décimal, une retenue à porter à partir de 10, en binaire par contre, il n'y a de retenue à porter qu'à partir de 1 111, soit à partir de 15. En ajoutant 6 au nombre, on lui ajoute donc la différence entre 15 et 9. Simplifions encore en remarquant que tout nombre compris entre 10 et 18 peut s'écrire $10 + n$ avec $n < 9$. Par exemple $13 = 10 + 3$. Si nous ajoutons 6 à ce nombre et que nous le convertissons en binaire, nous obtenons 10 011, qui peut encore s'écrire $10 000 + 0011$, soit évidemment $16 + 3$ puisque $13 + 6 = 10 + 3 + 6 = 16 + 3$. Tout l'intérêt du changement réside dans le fait que 16, en binaire, s'écrit 10 000, soit 4 zéros et une retenue qui passe de l'autre côté. Ce qui permet à la machine, si on lui fait additionner $24 + 19$, d'afficher 43 et non 3 13.

Il existe d'ailleurs un autre code, le « décimal codé binaire excédent 3 ». Ici, tout est décalé de 3, puis converti comme précédemment. Ce qui donne $0 = 0011, 1 = 0100, 2 = 0101$, etc. L'avantage du procédé : au lieu d'ajouter 6 on retranche 3, soit 0011, à chaque résultat partiel en ne tenant compte que des deux derniers chiffres. Et surtout, les nombres sont symétriques par rapport à 9/2 : ainsi 4 et 5 s'écrivent 0111 et 1 000, 3 et 6 font 0110 et 1 001, et ainsi de suite. C'est précieux pour la machine qui, lors de certaines opérations comme la soustraction, se contente d'inverser les chiffres, par exemple 1 010 va devenir 0101 pour faire le complément à 9. Mais la soustraction, qui se fait par addition, nous sortirait du cadre de cet article consacré à la seule somme de deux nombres. Nous avons pu voir que la machine ne calcule pas du tout comme on nous l'a appris à l'école ; le procédé est même beaucoup plus long, mais il va à la vitesse de l'électricité. Et au total, la machine est gagnante par rapport à nous.

Martin du MANOIR ■

LES 100 PLANTES MÉDICINALES LES PLUS PRÉCIEUSES

Rien qu'en France, la pharmacie utilise déjà 8 000 principes actifs d'origine végétale et deux centres scientifiques sont consacrés à l'étude des propriétés médicinales des végétaux. Les botanistes étendent encore leur domaine à des plantes d'Asie, d'Afrique, d'Amérique du Sud. Plusieurs d'entre elles possèdent des propriétés anticancéreuses. Et ce n'est qu'un exemple.

► Le mouvement écologique et la tendance diffuse au « retour à la nature » qu'il a engendrée rendent actuellement aux plantes médicinales un regain de faveur, parallèle à une réserve croissante à l'égard des produits pharmaceutiques. Critiqués du point de vue de leur efficacité et de leur multiplicité (Pradal), voire du point de vue de leur existence même (Illitch), remis en cause pour des raisons économiques par les projets de réforme de la Sécurité Sociale, les médicaments souffrent actuellement d'un discrédit qui n'est que la rançon des abus passés et encore présents.

Dénonçons au passage l'excès de cette défaveur, pour deux raisons très simples : la première c'est qu'une très grande partie des produits pharmaceutiques incorpore des extraits végétaux « naturels » (rauwolfia, belladonne, ammi visnaga, etc.) ; la seconde, c'est que rien ne permet de croire que ces extraits soient tous et totalement bénéfiques pour la bonne raison qu'ils ont été synthétisés par des plantes de l'Himalaya ou de l'Ile-de-France et non dans des éprouvettes. Mais enfin, le mouvement est pris et, paradoxalement, il est amplifié par les laboratoires pharmaceutiques eux-mêmes, mais souvent pour des raisons économiques. Il est, en effet, plus rentable de découvrir, d'étudier et d'extraire industriellement tel alcaloïde ou tel antibiotique produit naturellement que d'élaborer une

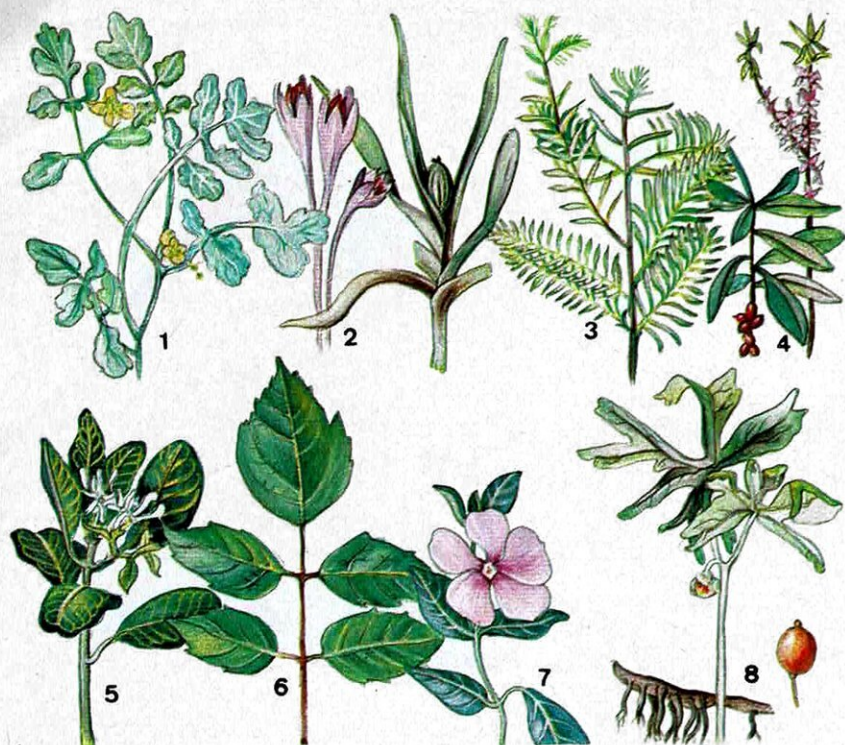
molécule de synthèse. Telle est la raison pour laquelle des laboratoires internationaux envoient des missions de phytologistes en Amérique du Sud, en Afrique, en Asie, à la recherche de plantes médicinales (les bulletins de l'Academia Sinica de Pékin publient régulièrement des résultats de tests cliniques réalisés avec des extraits végétaux).

La France, en particulier, compte parmi les premiers pays lancés dans la phytothérapie. Cette science compte au moins deux grands centres :

► à Angers, le Centre d'Etudes des Plantes Médicinales, de la Faculté de Médecine et de Pharmacie, fondé en 1958 ;

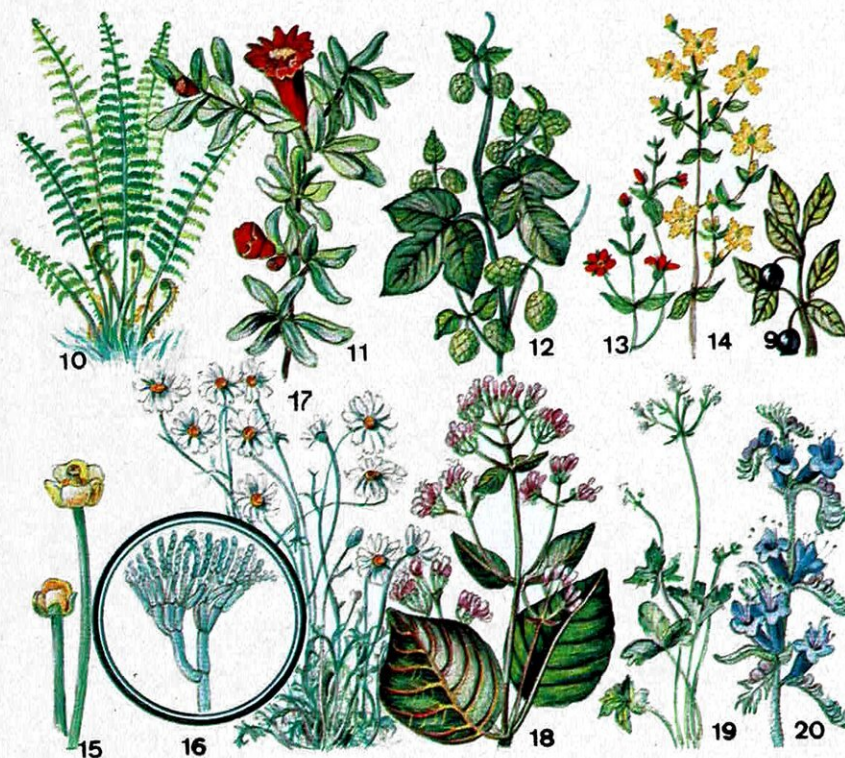
► à Gif-sur-Yvette, l'Institut de Chimie des Substances Naturelles, créé en 1961 et qui, sous l'égide du C.N.R.S., regroupe plus de 300 chercheurs de 22 pays.

Là, on approfondit et on cherche. L'on approfondit, par exemple, l'action du gui (connu déjà par les Gaulois), sur le système nerveux vasomoteur (efficace contre l'hypertension et l'artériosclérose), ou de la verbénaline, glucoside tiré de la verveine et qui constitue un traitement de base contre les troubles hépatiques. Et l'on recherche, dans la racine, la tige, les feuilles, les fleurs de plantes connues des propriétés qui seraient passées inaperçues ou des propriétés de plantes inconnues.

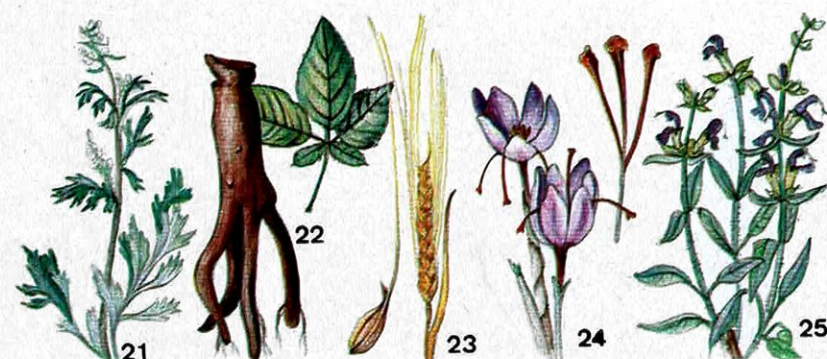


Nom vulgaire	Nom latin
--------------	-----------

1. Chélidoine	<i>Chelidonium majus</i>
2 Colchique	<i>Colchicum autumnale</i>
3. Cyprès	<i>Taxodium distichum</i>
4. Daphné	<i>Daphne Mezereum</i>
5 Ellipticine	<i>Ochrosia elliptica</i>
6. Erable du Japon	<i>Acer Negundo</i>
7. Pervenche tropicale	<i>Cathartus roseus</i>
8. Podophylle d'Amérique	<i>Podophyllum peltatum</i>



9. Canneberge	<i>Vaccinium oxycoccos</i>
10. Fougère mâle	<i>Apsidium filix mas</i>
11. Grenadier	<i>Punica granatum</i>
12. Houblon	<i>Humulus lupulus</i>
13. Millepertuis	<i>Lypericum perforatum</i>
14. Mouron rouge	<i>Anagallis arvens</i>
15. Nénuphar	<i>Nuphar luteum</i>
16. Penicillium	<i>Penicillium notatum, p. chrysogenum</i>
17. Pyrèthre	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>
18. Quinquina	<i>Cinchona succirubra</i>
19. Sanicle	<i>Sanicula europaea</i>
20. Vipérine	<i>Echium vulgare</i>



21. Armoise	<i>Artemisia vulgaris</i>
22. Ginseng	<i>Panax ginseng</i>
23. Orge	<i>Hordeum vulgare</i>
24. Safran	<i>Crocus sativus</i>
25. Sauge	<i>Salvia officinalis</i>

Situation géographique et topologique	Principes actifs	Modes d'utilisation	Actions thérapeutiques
---------------------------------------	------------------	---------------------	------------------------

ACTION SUR LE CANCER

herbe vivace qui pousse dans les décombres et sur les bords des chemins	0,5-1 % d'alcaloïdes : la Chélidonine, berbérine, protopine	suc de la plante entière	ANTIMITOTIQUE, dépresseur nerveux, bactéricide
plante vivace des prés humides	alcaloïdes : colchicine	poudre, teinture, extrait des graines et du bulbe	ANTITUMORAL, irritant, émétocathartique, anti-goutteux
arbre ornemental qui pousse au bord de l'eau, acclimatable en France	quinones diterpéniques : taxodione, taxodone	extrait de plantes entières à l'étude	ANTICARCINOGENE, expérimental, spécifique du rhinopharynx
arbrisseau de la région méditerranéenne	mezeleine	extrait d'écorces	MITOSTATIQUE expérimental
plante de Nouvelle Calédonie	ellipticine	extrait de plantes entières, à l'étude	ANTILEUCEMIQUE expérimental
arbre des régions tempérées	saponosides	extrait de plantes entières, à l'étude	ANTICARCINOGENE expérimental
plante africaine acclimatable et cultivable en France	alcaloïdes indoliques dimères : vincaléucoblastine	extrait de racines	ANTILEUCEMIQUE, rémissions complètes observées de la maladie de Hodgkin
petite herbe vivace d'Amérique du Nord	3-8% résine ou podophylline (épitodophylotoxine)	teinture de rhizomes	ANTIMITOTIQUE, purgatif, cholagogue

ACTION SUR LES INFECTIONS

plante de la famille des aïrelles qui pousse dans les marais et les tourbières des Etats-Unis	encore inconnus, à l'étude	extrait de plantes entières, à l'étude	ANTIBIOTIQUE expérimental
plante sauvage qui pousse dans les endroits humides plus ou moins ombragés	5% de filicine brute (mélange de substances polyphénoliques)	poudre, extrait de rhizomes et base de pétioles foliaires	TENIFUGE
arbruste de la région méditerranéenne	0,30-0,70% d'alcaloïdes : pelletierine	extrait, décoction d'écorces et de racines	TENIFUGE
herbe volubile qui pousse dans les haies et les lieux frais	0,20-0,50 % d'essence (sesquiterpènes, ester valerianique du bornéol), flavonoides (xanthohumol), principes amers cétoniques (lupulone, humulone)	infusion des cônes	ANTITUBERCULEUX antimicrobien
plante sauvage des régions tempérées	encore inconnus, à l'étude	extrait des plantes entières, à l'étude	ANTIBIOTIQUE expérimental
mauvaise herbe des champs de blé d'Europe centrale	encore inconnus, à l'étude	extrait des plantes entières, à l'étude	FONGICIDE expérimental
plante aquatique qui pousse dans les endroits marécageux, partout dans le monde	encore inconnus, à l'étude	extrait de plantes entières, à l'étude	ANTIBIOTIQUE expérimental
extrait des champignons ascomycètes	pénicilline	extrait des fructifications	ANTIMICROBIEN, antifongique antisiphilitique
plante herbacée sauvage de Dalmatie qui est produite au Japon et au Kenya	0,8-2 % pyréthrinés	extrait des capitules	ANTHELMINTHIQUE vermifuge
arbre sauvage de la Cordillère des Andes qui pousse sur le versant oriental humide à une altitude de 1 500 - 3 000 m	2-8% alcaloïdes (80 à 90% de quinine 0,5-2% quinonine, acide quinique) traces d'essence, stéroïdes	poudre, extrait, teinture d'écorce	ANTIPALUDIEN, hypothermisant, astringent, vasodilatateur et dépresseur cardiaque
plante commune des bois, des haies, des lieux humides et ombragés	encore inconnus, à l'étude	extrait de plantes entières, à l'étude	FONGICIDE expérimental
plante qui pousse sur les terrains sablonneux ou calcaires des endroits ensoleillés d'Europe	encore inconnus, à l'étude	extrait de plantes entières, à l'étude	ANTIBIOTIQUE, expérimental

ACTION SUR LES HORMONES

plante commune des lieux incultes, notamment dans les terrains sablonneux qui vient des montagnes de l'Asie orientale	0,02-0,2% d'essence (cinéol, traces de thuyone), lactone amère (vulgarine)	infusion des feuilles et des somités fleuries	EMMENAGOGUE, antispasmodique
plante herbacée originaire de Mandchourie et d'Amérique, qui est cultivée en Corée, en Russie et aux Etats-Unis	saponosides triterpéniques, vitamine B1, B2 et C, hormones sexuelles	poudre, teinture de racines	GESTROGENIQUE, hypoglycémiant, tonique
céréale cultivée	alcaloïdes (hordénine, gramine), enzymes (amylase, vitamine B)	décoction, extrait de semences	ANTIDIABETIQUE hypoglycémiant, émollient
plante originaire de la Grèce et de la Turquie, jamais trouvée à l'état sauvage	caroténoïdes (crocine), hétérosides (picrocrocosside), dérivés flavoniques	infusion, teinture, alcoolat des stigmates	EMMENAGOGUE, carminatif
sous-arbrisseau de la région méditerranéenne	1-2 % d'essence (40 à 50% de thuyone, cinéol, bornéol), substances œstrogènes	infusion des feuilles	HYPOGLYCEMIANT, antidiabétique, cholérétique

Agronomes, chimistes, botanistes, pharmaciens travaillent en collaboration selon le protocole suivant :

- le choix du matériel de travail;
- son identification botanique ;
- sa composition chimique détaillée ;
- enfin, la mise en évidence du ou des principes actifs.

Le choix du matériel de travail est vaste : il existe encore des milliers de plantes dans le monde, qui ne figurent dans aucune nomenclature. Rien qu'à Madagascar, on en compte 12 000 espèces, autant que pour toute l'Europe, U.R.S.S. incluse. Le choix est guidé, soit par la tradition, soit l'analogie avec des plantes dont l'activité thérapeutique est consacrée, soit encore pour la ressemblance de ses constituants chimiques avec un principe actif connu. Cette façon systématique de procéder a donné naissance à une nouvelle science qui classe les espèces en fonction de la structure de ses constituants : la *chimiotaxonomie*, étude comparative des relations qui existent entre les caractères botaniques extérieurs des plantes et leur composition chimique. Exemple simplifié : la forme d'un stigmate peut annoncer la présence dans la plante d'un alcaloïde déterminé. Un glossaire correspondant est en train d'être établi : familles à alcaloïdes, à hétérosides, à principes amers, à pigments... etc.

L'identification botanique de la plante est plus délicate en pratique qu'elle le semblerait, car il ne s'agit évidemment pas de recenser seulement le répertoire des plantes médicinales connues comme telles, mais également d'en trouver d'autres parmi la flore de l'Amazonie ou celle de l'Himalaya. Et là, il faut faire appel à l'ethnobotanique.

L'établissement de la structure chimique des composants de la plante s'effectue par l'analyse spectrale aux ultra-violets ou aux rayons X, la chromatographie en phase gazeuse et l'étude de la résonance magnétique.

L'on aboutit ainsi au quatrième stade du protocole : la mise en évidence du ou des principes actifs. L'ensemble des substances identifiées lors du stade précédent sont soumises à un « screening pharmacologique », du même type que les tests auxquels on soumet les substances de synthèse de la chimie pharmacologique. C'est vite dit, plus lentement réalisé. Que l'on songe que le café, par exemple, ne contient pas moins de 468 composants...

Si l'on décèle, au dernier stade, des propriétés physiologiques ou thérapeutiques exploitables, les recherches se poursuivront comme pour n'importe quel médicament : expérimentation animale, tests cliniques, mise au point d'une méthode industrielle d'exploitation, etc.

Cette exploitation peut être envisagée sous trois aspects essentiels :

- La plante sert de matière première pour l'extraction du principe actif isolé : c'est le cas le

PETIT LEXIQUE DES

Action « cortison-like » : qui simule l'action de la cortisone.

Analgésique : qui atténue ou fait disparaître la sensibilité à la douleur.

Analeptique : qui rétablit les forces et stimule l'organisme.

Antalgique : qui calme la douleur.

Anthelminthique : vermifuge.

Antibiotique : qui s'oppose à la vie et détruit les micro-organismes.

Antifongique : qui s'oppose au développement des champignons.

Antimitotique : qui inhibe la multiplication des cellules malades.

Antiseptique : qui détruit les microbes et empêche leur développement.

Antispasmodique : qui combat les spasmes ; les contractures, les crampes, les convulsions, les affections nerveuses.

Apéritif : qui ouvre l'appétit.

Astringent : qui resserre les tissus, modère les sécrétions et facilite la cicatrisation.

Bactéricide : qui tue les bactéries.

Bactériostatique : qui inhibe la reproduction bactérienne (antigénétique).

Béchuque : qui calme la toux.

Cardiotonique : qui fortifie le cœur.

Carminatif : qui chasse les gaz intestinaux.

Cholagogue : qui facilite l'évacuation de la bile, tant de la vésicule que des voies biliaires extra-hépatiques.

Cholérétique : qui augmente l'évacuation de la bile.

Digestif : qui facilite et stimule la digestion.

Diurétique : qui accroît la sécrétion urinaire.

Drastique : purgatif violent.

Émétique : qui provoque le vomissement.

Emménagogue : qui provoque ou régularise les règles.

plus fréquent. La plupart des alcaloïdes (morphine, ergotamine, quinine, strychnine, réserpine...), des hétérosides (digitaline, ouabaïne, rutine...), des antibiotiques (pénicilline, streptomycine, tétracycline...) sont tirés directement de végétaux, même lorsque la synthèse totale de ces substances est réalisable, mais plus complexe et plus onéreuse.

- La plante fournit des précurseurs pour la préparation hémisynthétique de médicaments. Ces précurseurs sont des intermédiaires qui facilitent la fabrication du médicament. Ainsi, les stéroïdes que contiennent en abondance des végétaux tels que la *Dioscorea* et l'*Agave* sont en eux-mêmes inactifs ; mais, en utilisant des enzymes de champignons inférieurs, il est possible de modifier leurs structures et de les transformer en hormones, sexuelles ou cortico-surréaliennes, dont les applications thérapeutiques vont croissant.

TERMES EMPLOYÉS

Emollient: qui relâche et amollit les tissus enflammés.

Expectorant: qui facilite l'expulsion des substances formées en excès dans les voies respiratoires.

Fébrifuge: qui combat la fièvre ou la prévient.

Galactogène ou **Galactagogue**: qui provoque et favorise la sécrétion lactée.

Hémostatique: qui arrête le flux de sang, les hémorragies.

Hypertenseur: qui élève la tension du réseau artériel.

Hypotenseur: qui abaisse la tension.

Hypnotique: qui provoque le sommeil.

Laxatif: purgatif léger.

Mitostatique: qui freine la multiplication des cellules.

Narcotique: qui provoque l'engourdissement de la sensibilité, la détente musculaire et facilite le sommeil.

Oestrogénique: qui agit comme les hormones sexuelles féminines (les œstrogènes).

Pectoral: qui est favorable aux voies respiratoires.

Sédatif: calmant.

Soporifique: qui provoque le sommeil.

Stimulant: qui produit une activation fonctionnelle, physique, chimique ou biologique.

Stomachique: qui favorise la digestion en stimulant l'estomac.

Sudorifique: qui fait transpirer.

Tenifuge: qui provoque la destruction ou l'expulsion des ténias (vers solitaires).

Tonique: qui accroît le tonus, qui aide l'organisme à retrouver son énergie et ses forces vitales.

Vaso-constricteur: qui resserre les vaisseaux.

Vaso-dilatateur: qui dilate les vaisseaux.

Vermifuge: qui provoque l'expulsion des vers intestinaux.

Vulnérable: qui favorise la cicatrisation et la guérison des plaies et blessures. □

► Enfin, il y a le cas où la plante fournit un « modèle » à des substances de synthèse, comme la salicine des écorces de saule est le modèle de l'acide acétyl-salicylique (aspirine).

La phytothérapie est en plein essor et ses découvertes les plus récentes (voir tableau p. 100) témoignent largement de sa valeur. A titre d'indications, citons les plantes suivantes :

► La pervenche de Madagascar : sa réputation d'antidiabétique n'est pas vérifiée, mais elle semble d'un faible intérêt en regard de l'extraordinaire activité leucopéniant des alcaloïdes qu'elle contient (leucopéniant : qui diminue les globules blancs ou lymphocytes). 60 de ces alcaloïdes ont déjà été isolés, tels que la vincalécoblastine et la leurocristine, qui agissent sélectivement sur les cellules cancéreuses et qui sont déjà couramment employées dans les traitements de la leucémie et du cancer.

► *L'Ochrosia elliptica* : un dérivé de son prin-

cipe actif, la 9-hydroxy-ellipticine, est en essais cliniques au centre anticancéreux de Villejuif (service du Prof. Mathé).

► Le gui : ce fut la première plante « anticancéreuse », elle est toujours à l'étude. En injection sous-cutanée, un extrait de ce « parasite magique » déclenche des phénomènes inflammatoires qui auraient une influence favorable sur les mécanismes naturels de destruction des cellules cancéreuses, sans dommage apparent pour les cellules saines.

L'on recherche des antibiotiques dans les végétaux supérieurs et aquatiques pour supplanter ceux que l'on tirait des végétaux inférieurs et qui semblent de moins en moins efficaces. L'on recherche également dans des végétaux tels que la *Bryona alba*, la *Matricaria chamomilla*, la *Primula officinalis* ou banale primevère, l'*Aconitum napellus*, le *Gelsinium sempervirens* des extraits anti-grippaux. Et les ethnologues compilent les codes traditionnels des sorciers camerounais et des Indiens du Nevada pour vérifier l'activité de plantes supposées guérir l'hépatite ou taxées d'être contraceptives.

Ce qui est neuf, c'est que la tendance s'accroît. Déjà, selon des statistiques françaises et américaines, 40 % des spécialités pharmaceutiques actuelles dérivent de végétaux et, dans la seule pharmacopée française, l'on compte plus de 8 000 plantes ou principes actifs d'origine végétale. Quant à la consommation directe des plantes médicinales traditionnelles, le Prof. Pierre Delaveau, de la Faculté de Pharmacie de Paris, estime qu'elle a septuplé depuis dix ans (10 à 12 000 t par an, dont près de 5 000 importées).

La production n'augmente malheureusement pas de façon correspondante : ni les régions productrices de Milly-la-Forêt, près de Fontainebleau, ni celle de Chemillé, en Anjou, ni la Provence ne peuvent augmenter sensiblement leurs rendements. Raison : la disparition progressive de la main-d'œuvre qualifiée. Et aussi la concurrence de pays tels que l'Espagne, la Yougoslavie, le Maroc, où la main-d'œuvre est moins chère et plus abondante.

Approvisionnement et contrôle de qualité posent donc des problèmes réels. Les falsifications ou les erreurs sont d'autant plus nombreuses que les trieurs compétents sont rares. De plus, comme le relève le Prof. R. Paris, de la Faculté de Pharmacie de Paris, les médicaments à base d'extraits végétaux sont peu chers et les règlements qui en bloquent les prix en compromettent la survie.

Dernier problème : un certain charlatanisme, dénoncé par le Prof. Pierre Boiteau, chercheur à Gif-sur-Yvette, et qui correspond à la disparition d'un savoir traditionnel, empirique, des vertus des « simples », comme on les appelle.

Mais peut-être que ces carences susciteront aussi des vocations.

Sophie SEROUSSI



Nom vulgaire	Nom latin
1. Absinthe	<i>Artemisia absinthium</i>
2. Bigaradier	<i>Citrus aurantium</i>
3. Café	<i>Coffea</i>
4. Coca	<i>Erythroxylon coca</i>
5. Datura	<i>Datura stramonium</i>
6. Jusquiame	<i>Hyoscyamus niger</i>
7. Passiflore	<i>Passiflora incarnata</i>
8. Pavot	<i>Papaver somniferum</i>
9. Rauwolfia	<i>Rauwolfia serpentina</i>
10. Valériane	<i>Valeriana officinalis</i>

11. Adonis	<i>Adonis vernalis</i>
12. Ail	<i>Allium sativum</i>
13. Aubépine	<i>Cratoegus oxyacantha</i>
14. Digitale	<i>Digitalis purpurea</i>
15. Ergot de seigle	<i>Claviceps purpurea</i>
16. Hamamelis	<i>Hamamelis virginiana</i>
17. Hydrastis	<i>Hydrastis Canadensis</i>

18. Aconit	<i>Aconitum napellus</i>
19. Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>
20. Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>
21. Hysope	<i>Hysopus officinalis</i>
22. Ipéca	<i>Cephaelis acuminata</i>
23. Laurier-cerise	<i>Prunus lauro-cerasus</i>
24. Lobélie	<i>Lobelia inflata</i>
25. Violette	<i>Viola odorata</i>

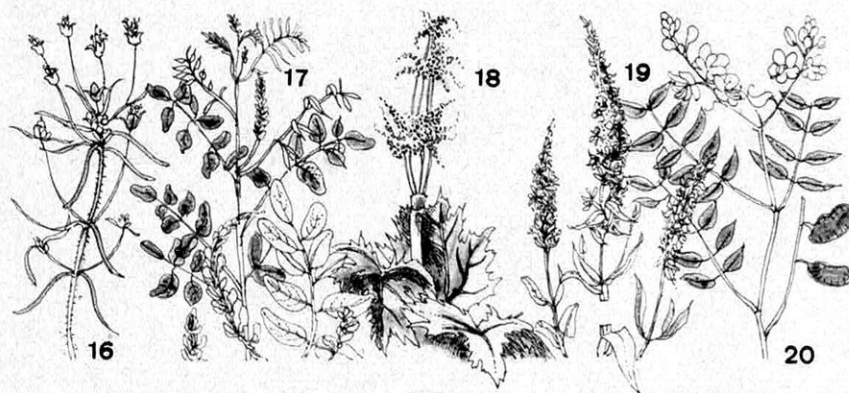
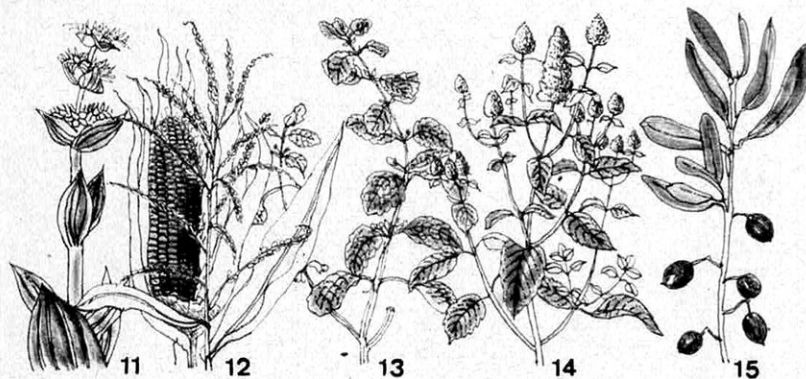
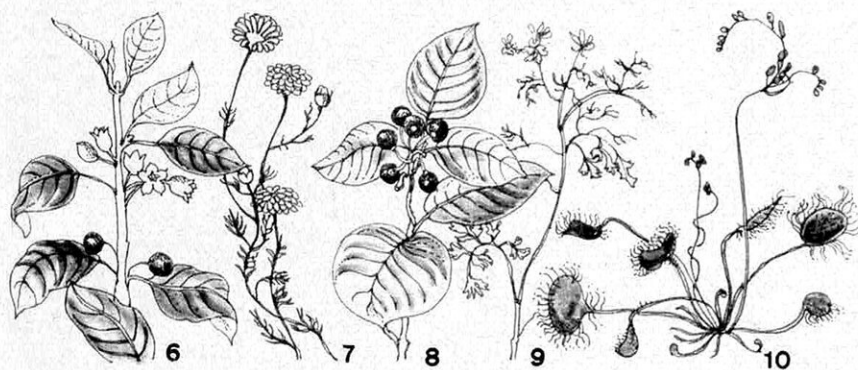
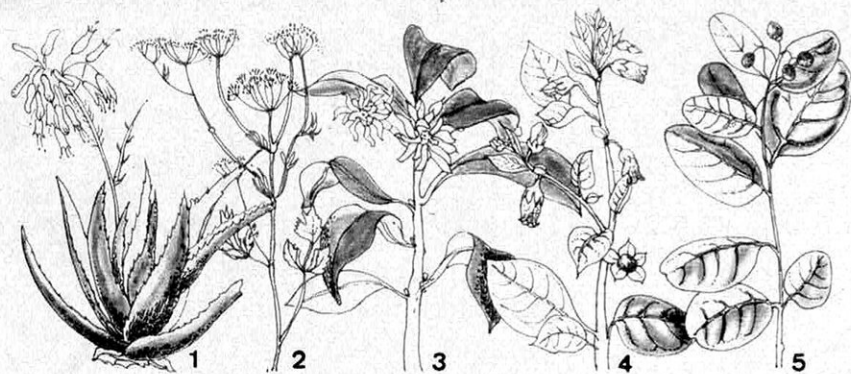
Situation géographique et topologique	Principes actifs	Modes d'utilisation	Actions thérapeutiques
ACTION SUR LE SYSTÈME NERVEUX			
mauvaise herbe de la zone tempérée de l'Europe et de l'Asie qui pousse de préférence sur les sols calcaires	0,2-0,5% d'essence (thuyone, thuyol, et leurs esters, azulène), anabastinone	infusion des feuilles ou des somités fleuries	EXCITANT, apéritif, anthelmintique, vulnéraire
arbre à fruits, sauvage ou cultivé qui pousse dans le bassin méditerranéen, originaire d'Asie orientale	0,2-0,3% d'essence, (linalol, limonène, nérol), amaroïdes (principes amers non azotés), hespéridoside, stachydrine	extrait, infusion des feuilles, des fruits et des écorces	PSYCHODEPRESSEUR ou TRANQUILLISANT, antispasmodique
arbre cultivé originaire d'Arabie et d'Éthiopie qui pousse dans un sol riche, humide, à une température élevée	1-2,5% de caféine, base purique	boisson à partir des graines torréfiées	EXCITANT du système nerveux central, stimulant psychique et musculaire, stimulant cardiaque
arbuste originaire du Pérou et de la Bolivie qui est cultivé en altitude à chaleur modérée	alcaloïdes (cocaïne, hygrine...)	poudre, teinture, extrait de feuilles	EXCITANT, anesthésique local, stupéfiant
plante sauvage qui pousse dans les lieux incultes ou au bord des fossés	0,2-0,4% d'alcaloïdes (scopolamine, hyoscyamine, atropine...)	poudre, teinture des feuilles ou des somités fleuries	DEPRESSEUR, antiparkinsonien
plante sauvage cultivable qui pousse au hasard des terrains en friche en Europe	0,05-0,1% d'alcaloïdes (scopolamine, atropine, hyoscyamine)	poudre, extrait, teinture de feuilles et de graines	DEPRESSEUR, antiparkinsonien
plante vivace des régions tropicales et subtropicales originaire du sud des États-Unis	principes actifs réels inconnus, hormis des flavonoïdes et des traces de substances indoliques	teinture, extrait des parties aériennes	SEDATIF, tranquillisant
plante originaire d'Asie, née de l'intervention de l'homme, qui est cultivable en climat tempéré	alcaloïdes nombreux (morphine, codéine, papavérine)	infusion de feuilles, capsules. Extrait de graines	NARCOTIQUE, hypnotique, sédatif, stupéfiant
arbrisseau des Indes, Thaïlande, Laos, Java	0,5-2% d'alcaloïdes (résérpine)	poudre, extrait de racines et de rhizomes	SEDATIF NERVEUX et cardiaque
plante sauvage de l'est de la France et de l'Allemagne qui pousse dans les lieux humides cultivable	alcaloïdes (chatinine, valérine) valépotriate et dérivés	poudre, infusion, extrait, teinture, alcoolature de souches et de racines	SEDATIF, tranquillisant, antispasmodique

ACTION SUR L'APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

plante vivace d'Europe centrale et méridionale qui pousse sur les terrains calcaires et sablonneux	1% d'hétérosides cardiotoniques, dérivés de la cardénolide (adonitoxine, cymaroside, vernadigine)	infusion, extrait, poudre de la tige et des feuilles	CARDIOTONIQUE, diurétique
plante originaire d'Asie que l'on cultive partout	0,25% d'essence (alliine), principes sulfurés (disulfure d'allyle, de propyle)	teinture de bulbes, formée de caïeux ou gousses	VASODILATEUR, anthelmintique, antiseptique pulmonaire et intestinal
arbrisseau sauvage ou cultivé, originaire d'Europe qui pousse parmi les haies dans un sol frais et argileux.	flavonoïdes : hyperoside, vitexine. Triterpène	teinture, extrait des somités fleuries	SEDATIF CARDIAQUE, vasodilatateur des coronaires, antispasmodique
plante sauvage des terrains siliceux	saponosides (digitonine), hétérosides cardiotoniques (dérivés de la cardénolide)	extrait, teinture, poudre des feuilles	CARDIOTONIQUE TYPE, diurétique
plante sauvage et cultivée qui pousse sur le seigle	0,1-0,25% d'alcaloïdes (ergotamine, ergotoxine, ergométrine), 1% de stérols	poudre, extrait des sclérotés	VASOCONSTRICTEUR, stimulant des fibres lisses, pouvoir ocytocique, inhibiteur du sympathique
arbuste d'Amérique du nord	8-10% hamamelitanin, flavonoïdes, acide quinique	poudre, extrait, teinture, infusion de feuilles ou d'écorces du tronc	VASOCONSTRICTEUR VEINEUX, astringent
herbe vivace d'Amérique du nord	3-4% d'alcaloïdes (hydrastine, berbérine, canadine)	extrait, teinture des rhizomes	HYPERTENSEUR, hémostatique

ACTION SUR L'APPAREIL RESPIRATOIRE

plante sauvage d'Europe et d'Asie qui pousse dans les endroits humides des régions montagneuses.	0,1-2% d'alcaloïdes (aconitine, néopeline)	poudre, alcoolature, teinture, extrait des feuilles ou des racines	STIMULANT RESPIRATOIRE, anticongestif, antinévralgique
plante sauvage qui pousse dans les moissons, sur les remblais	alcaloïdes (rhoéadine, rhoéagénine, rhoéarudine)	infusion, sirop des pétales	ANTITUSSIF, béchique, pectoral, sédatif
arbre des régions tropicales qui pousse sur les terrains secs	70-80% d'essence (eucalyptol)	infusion, teinture, sirop des feuilles	ANTISEPTIQUE des voies pulmonaires
plante vivace du midi qui pousse dans les lieux arides, fissures de rochers	flavonoïdes, huile essentielle	infusion de la plante entière ou des somités fleuries	ANTIASTHMATIQUE, anticatharral, stomacique
plante de Colombie ou du Brésil qui pousse dans la jungle	2-3% alcaloïdes : spychotrine, céphéline émétique	poudre, extrait, teinture de racines	EXPECTORANT, vomitif, antiamibien, antidyssentrique
arbuste d'Asie mineure qui pousse dans les jardins du sud-est de l'Europe	hétérosides cyanogénétiques : prunasoside	infusion de feuilles fraîches	STIMULANT RESPIRATOIRE, antispasmodique
plante d'Amérique du Nord	0,4-0,5% d'alcaloïdes, dérivés de la pipéridine (lobéline)	extrait, teinture de tiges fleuries	STIMULANT RESPIRATOIRE, antiasthmatic, expectorant, émétique
plante sauvage, cultivable, qui vit sur tous les continents	mucilage, anthocyanosides, huile essentielle à aldényles et alcools aliphatiques non saturés	infusion de fleurs	FLUIDIFIANT, béchique, émollit



Nom vulgaire	Nom latin
1. Aloès	<i>Aloes vera</i>
2. Anis vert	<i>Pimpinella anisum</i>
3. Badiane	<i>Illicum verum</i>
4. Belladone	<i>Atropa belladonna</i>
5. Boldo	<i>Peumus boldus</i>
6. Bourdaïne	<i>Rhamnus frangula</i>
7. Camomille	<i>Anthemis nobilis</i>
8. Cascara	<i>Rhamnus purshiana</i>
9. Coriandre	<i>Coriandrum sativum</i>
10. Drosera	<i>Drosera rotundifolia</i>
11. Gentiane	<i>Gentiana lutea</i>
12. Mais	<i>Zea mays</i>
13. Mélisse	<i>Mélissa officinalis</i>
14. Menthe	<i>Mentha piperita</i>
15. Olivier	<i>Olea europea</i>
16. Psyllium	<i>Plantago arenaria</i>
17. Régliſſe	<i>Glycyrrhiza glabra</i>
18. Rhubarbe	<i>Rheum officinalis</i>
19. Salicaire	<i>Lythrum salicaria</i>
20. Séné	<i>Cassia angustifolia</i>
21. Serpolet	<i>Thymus serpyllum</i>
22. Thé	<i>Camellia thea</i>
23. Tilleul	<i>Tilia cordata</i>
24. Vanille	<i>Vanilla fragans</i>
25. Verveine	<i>Lippia citriodora</i>

Situation géographique et topologique	Principes actifs	Modes d'utilisation	Actions thérapeutiques
---------------------------------------	------------------	---------------------	------------------------

ACTION SUR L'APPAREIL DIGESTIF

plante originaire des zones chaudes des Antilles et des Barbades qui est acclimatable dans nos régions	hétérosides anthracéniques (aloïne), résine (résinotannol)	poudre, teinture, alcoolat du suc	PURGATIF, stomachique, laxatif
plante probablement originaire d'Asie Mineure qui est cultivée dans le Bassin méditerranéen	2-3% d'essence (80-90% d'anéthol)	infusion du fruit	CARMINATIF, stomachique, galactogène
plante originaire d'Extrême-Orient, d'Indonésie et des Indes qui est cultivée en Europe	5% d'essence (80% d'anéthol)	infusion, teinture, extrait de fruits	CARMINATIF, stomachique
plante originaire des montagnes de l'Europe centrale de d'Asie mineure qui pousse sur des sols calcaires ou sur certains terrains dans les forêts	alcaloïdes (atropine, belladone, hyoscyamine)	extrait, teinture, des feuilles seules ou des somités fleuries et des racines	ANTIDIARRHEIQUE, accélérateur cardiaque, dilateur des bronches
arbre à feuilles rugueuses qui pousse sur les collines sèches du Chili	alcaloïdes (boldine) flavonoïdes	infusion, extrait, teinture de feuilles	CHOLAGOGUE, stimulant de la digestion
arbuste de nos bois qui pousse jusqu'en Sibérie	2-4% d'hétérosides anthracéniques (frangulose), traces d'alcaloïdes	décoction, extrait, poudre d'écorces de tiges	PURGATIF drastique
plante cultivée dans les terrains sableux en France et en Belgique	huile essentielle (acide phénolique), dérivés flavoniques	infusion des capitules floraux	ANTISPASMODIQUE, stomachique, anti-inflammatoire, antirhumatismal
arbre à feuilles de Californie et de Colombie britannique	4-5% d'hétérosides anthracéniques libres ou combinés (aloïne)	poudre, extrait d'écorces	PURGATIF
plante cultivée exportée des Indes vers l'Afrique orientale	0,3-1% d'essence (linalol)	infusion, alcoolat des fruits	CARMINATIF
herbe vivace très rare en France, qui pousse dans les marais tourbeux siliceux, surtout en Belgique et en Europe centrale	naftoquinone (plumbagone), pigments flavoniques et anthocyaniques	infusion, teinture de la plante entière	ANTISPASMODIQUE, antitussif, antimicrobien
plante vivace herbacée des régions montagneuses	hétérosides (gentiopicroside), traces d'alcaloïdes, stérols	macération, teinture de racines	STOMACHIQUE, fébrifuge, hémostatique
herbe cultivée en Europe et en Amérique	huile à acides gras insaturés, tanin, stérols	infusion, extrait des styles	ANTICHOLESTERINISANTE
herbe des régions méditerranéennes qui pousse dans les bois	0,1% essence (citral, citronelal)	infusion, alcoolat de tiges feuillées	ANTISPASMODIQUE, stomachique, cholérétique, vulnérinaire
variété hybride d'une herbe vivace naturelle originaire de Grande-Bretagne	1-2% d'essence (50% menthol), flavonoïdes dérivés de la lutéoline	infusion, alcoolat, extrait de feuilles et somités fleuries	ANTISPASMODIQUE, stomachique, cholérétique
arbre originaire du sud-est de l'Asie et de Polynésie qui pousse dans le bassin méditerranéen	flavones, triterpènes : acide oléanolique, mannitol	huile de fruits, extrait de feuilles	HYPOCHOLESTERINISANT, cholagogue, liniment, hypotenseur
plante herbacée de Provence	10-15% mucilage (polyuronides), stérols	extrait de graines	LAXATIF, émollient, émulsionnant
herbe vivace d'Europe méridionale et d'Asie mineure	flavonoïdes, saponosides triterpéniques, hormone œstrogène, stéroïdique	macération, poudre, extrait de racines et de rhizomes	ANTI-ULCERE GASTRIQUE, antispasmodique, diurétique, action « cortison like »
plante des plateaux du Tibet, des montagnes du Sud-Ouest de la Chine qui est cultivée en France et en Hollande	glucosides d'antraquinones et d'anthranols	macération, poudre, extrait de rhizomes	PURGATIF, tonique, astringent
plante herbacée vivace des lieux humides qui pousse au bord des eaux stagnantes	polyphénols : tanins, anthocyanes, flavones	extrait de somités fleuries	ANTIDIARRHEIQUE, cicatrisant, astringent
sous-arbrisseau originaire de l'Inde et de l'Egypte qui pousse dans les régions sèches et arides	anthracénosides : sémidines, glucosémiosides	infusion, poudre, extrait de folioles, de gousses	PURGATIF, laxatif
plante originaire du bassin méditerranéen qui est cultivée dans les régions tempérées	0,15-0,6% d'essence (thymol, carvacrol)	infusion, alcoolat de tiges fleuries	CHOLERETIQUE, antispasmodique, cicatrisant
arbuste originaire de l'Inde qui pousse dans un climat assez chaud et humide en altitude	polyphénols, alcaloïdes dérivés de la purine (caféine)	infusion de feuilles	DIGESTIF, diurétique
arbre des zones tempérées et subtropicales de l'hémisphère nord	polyphénols (tanins)	infusion de feuilles	CHOLAGOGUE, antispasmodique, diurétique, sédatif
liane originaire du Mexique, de Madagascar et de la Réunion qui pousse dans les climats chauds et humides	mucilage, 1,5-2% vanilline esters odorants	teinture, élixir du fruit	CHOLERETIQUE
arbrisseau d'Amérique du sud, des Antilles, des Indes et de la région méditerranéenne	0,2% essence (citral, cinéol, limonène) glucoside amère ; verpénaline	infusion de feuilles	DIGESTIF, stomachique



Nom vulgaire	Nom latin
1. Bardane	<i>Actium majus</i>
2. Bourrache	<i>Borrage officinalis</i>
3. Cassis	<i>Ribes nigrum</i>
4. Cerise	<i>Prunus cerasus</i> forme avara
5. Chiendent	<i>Agropyrum repens</i>
6. Douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i>
7. Frêne	<i>Fraxinus excelsior</i>
8. Kola	<i>Cola nitida</i>
9. Maté	<i>Ilex paraguariensis</i>
10. Pensée sauvage	<i>Viola tricolor</i>
11. Primevère	<i>Primula officinalis</i>
12. Reine-des-prés	<i>Spiraea ulmaria</i>
13. Salsepareille	<i>Smilax medica</i>
14. Scille	<i>Urginea scilla</i>
15. Sureau	<i>Sambucus nigra</i>
16. Thé de Java	<i>Orthosiphon stamineus</i>



17. Arnica	<i>Arnica montana</i>
18. Guimauve	<i>Althaea officinalis</i>
19. Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>
20. Matricaire	<i>Matricaria chamomilla</i>
21. Petite Pervenche	<i>Vinca minor</i>
22. Romarin	<i>Rosmarinus officinalis</i>
23. Ronce	<i>Rubus caesius</i>
24. Rose pâle et Rose rouge	<i>Rosa centifolia</i> et <i>Rosa gallica</i>
25. Thym	<i>Thymus vulgaris</i>

Situation géographique et topologique	Principes actifs	Modes d'utilisation	Actions thérapeutiques
---------------------------------------	------------------	---------------------	------------------------

ACTION SUR L'APPAREIL RÉNAL

Plante sauvage commune des lieux incultes et stériles	50-60% inuline, fructosane (arctose), lactone antimicrobienne	infusion, poudre, extrait de racines et de feuilles	DIURETIQUE, hypoglycémiant, antifuronculeux
plante sauvage originaire de la région occidentale de la Méditerranée qui pousse dans les lieux cultivés	allantoïne (uréide), mucilage	infusion de fleurs	DIURETIQUE, émollient, sudorifique
arbrisseau qui pousse dans les endroits humides des régions forestières eurasiatiques	polyphénols : flavonoïdes anthocyanosides	infusion de feuilles ou consommation des fruits	DIURETIQUE, antirhumatismal
cerisier à griottes qui pousse à l'état sauvage au sud-est de l'Europe et en Asie occidentale	polyphénols : flavonoïdes, tanins, sels de potassium	infusion de queues de cerises	DIURETIQUE
mauvaise herbe des terres cultivées ou des lieux incultes argileux	fructosanes (triticine), traces d'huile essentielle (agropyrene)	décoction, extrait de rhizomes	DIURETIQUE
arbrisseau qui pousse le long des haies et au bord des ruisseaux	glucoalcaloïdes (soladulcidine, solamaline) saponosides (tigogénine, hamogénine)	infusion de tiges	DIURETIQUE, dépuratif
arbre qui pousse sur les sols humides dans toutes les forêts de feuillus d'Europe et d'Asie	polyphénols : flavonoïdes, coumarines	infusion de feuilles	DIURETIQUE, laxatif, antirhumatismal
arbre d'Afrique tropicale cultivé en Amérique	1,5-2,5% alcaloïdes (caféine), 2-4% de tanoïdes, (catéchol, bétaine, purine)	extrait, poudre, teinture des graines sans tégument	DIURETIQUE, stimulant nerveux et musculaire
arbre d'Amérique du Sud (Paraguay, Argentine, Brésil)	1-2% caféine, tanoïdes	infusion de feuilles (boisson couramment consommée en Amérique du Sud)	DIURETIQUE, stimulant nerveux et musculaire
plante sauvage d'Europe occidentale	flavonoïdes, anthocyanosides (violanine)	infusion des fleurs	DIURETIQUE, dépuratif
plante sauvage des régions montagneuses de l'Europe, de l'Asie et d'Amérique	saponosides (primuline), flavonoïdes	infusion des fleurs et des racines	DIURETIQUE, expectorant émétique
herbe vivace des lieux humides	flavonoïdes, salicylates, monotropitoside	infusion des sommités fleuries	DIURETIQUE, antirhumatismal
plante originaire d'Amérique centrale et du sud	5% saponosides stéroïdiques (smilasaponoside, sensasaponoside)	extrait de racines	DIURETIQUE, dépuratif, expectorant
plante des côtes sableuses de la région méditerranéenne	0,30-0,40% d'hétérosides cardiotoniques (bufanolide), fructosanes, favonoïdes, anthocyanes	extrait, poudre, teinture d'écaillés de bulbes	DIURETIQUE, cardiotonique
arbrisseau qui pousse en touffes serrées le long des cours d'eau et des chemins, surtout dans le centre et le sud de l'Europe	polyphénols (rutoside), anthocyanosides	infusion de fleurs	DIURETIQUE, sudorifique
herbe vivace d'Indonésie	saponosides hétérosides (orthosiphonine, choline bétaine), triterpène	infusion, extrait de feuilles	DIURETIQUE, favorisant l'élimination des extraits azotés

ACTION SUR LA PEAU

plante vivace fréquente en montagne sur les terrains siliceux d'Europe	carotènes, alcools terpéniques (arnidiol), flavonoïdes	infusion, teinture des capitules floraux	VULNERAIRE, stimulant nerveux
plante cultivée commune dans les marais du Midi de la France	15-20% mucilage (acide galacturonique), asparagine	infusion, extrait, décoction de racines, de fleurs ou de feuilles	EMOLLIENT, pectoral
arbrisseau du Brésil	0,7-0,8% d'alcaloïdes (pilocarpine)	poudre, teinture, extrait de feuilles	STIMULANT DU CUIR CHEVELU parasymphomimétique
plante sauvage d'Europe centrale et d'Asie Mineure, cultivable	huile essentielle à azulène, polyphénols (apigénine, harnarine, ombellifénone)	infusion des capitules	CICATRISANT, anti-spasmodique, stomachique
plante sauvage facilement cultivable qui pousse dans les sous-bois	0,3% d'alcaloïdes indoliques (vincamine, pervincamine)	infusion, extrait de feuilles	ASTRINGENT, vulnérable, hypotenseur, sympatholique
arbrisseau cultivable de la région méditerranéenne	1-2% essence (bornéol, cinéol, camphre) tanin, triterpène, principe amer (pinosalvine)	extrait, alcoolat, des sommités fleuries	VULNERAIRE, cicatrisant, stimulant du cuir chevelu, cholérétique
arbrisseau sauvage qui pousse dans les régions boisées de l'hémisphère nord et dans les hautes montagnes d'Amérique du Sud	10% tanin	décoction, succédané de feuilles	ASTRINGENT
arbrisseaux originaires de toutes les zones tempérées et subtropicales de l'hémisphère Nord	tanin, carotènes, flavonoïdes et anthocyanosides	distillat de pétales	ASTRINGENT
sous-arbrisseau de la région méditerranéenne	0,20-0,50% huile essentielle (thymol, carvacrol), flavonoïdes	alcoolat, extrait de tiges fleuries	VULNERAIRE, anthelminthique, cholérétique

c'est faux !



Cette écriture est celle du parfait séducteur, elle révèle : égoïsme, habileté, inconstance, le tout, caché sous des apparences séduisantes.

★

Un visage peut mentir, une voix peut tromper, L'ÉCRITURE NE MENT PAS !. Les sentiments les plus cachés, les dons les plus ignorés apparaissent NOIR sur BLANC à celui qui sait analyser scientifiquement l'écriture. L'I.P.S., qui réunit la meilleure équipe de graphologues, vous offre une DÉMONSTRATION GRATUITE. Il suffit pour cela que vous écriviez quelques lignes à l'encre dans l'espace ci-dessous. Par retour, vous recevrez un "diagnostic" dont l'exactitude vous stupéfiera. Profitez de cette offre exceptionnelle en postant aujourd'hui même ce BON à découper à I.P.S., Boîte postale 53-08 75362 PARIS CEDEX 08.

●●●●● DIAGNOSTIC GRATUIT ●●●●●

Recopiez cette phrase : "Je désire recevoir (sans engagement de ma part) un diagnostic de mon écriture". Signez. Joignez une enveloppe à votre adresse et 4 timbres pour frais.

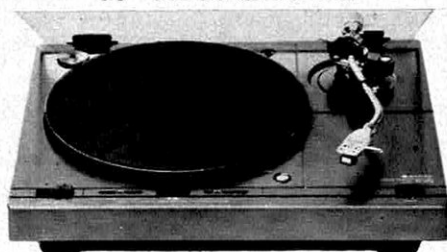
Ecrivez ici

S.C. 8

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, RUE SAINT-HONORÉ - PARIS-8

informations commerciales

TP-1.200 SANYO



Platine stéréophonique Hi-Fi à entraînement direct par moteur à courant continu sans collecteur, à régulation électronique. Plateau ϕ 306 mm/1,5 kg en fonte d'aluminium sous pression, stroboscope encastré éclairé, et réglages séparés des vitesses 33 1/3 et 45 tr/mn. Bras tubulaire monté sur cardans, à équilibrage dynamique, avec cellule et pointe diamant type standard incorporée. Réglage d'antiskating et de force d'appui de 0 à 3 g, lève-bras à amortissement hydraulique, miroir de contrôle permanent de la pointe de lecture. Dimensions avec socle et capot plexi LXHP : 479 x 155 x 383, poids 10,5 kg.

SANYO-DIMEL, 28, rue Louis-Blériot, 93120 LA COURNEUVE.

UNE NOUVEAUTÉ, MALIK 407



Le nouveau photo-projecteur MALIK 407 présente la caractéristique d'être proposé à environ 300 F, prix public.

Il possède en outre les caractéristiques suivantes :

- Haute luminosité rendue possible par la lampe quartz-iode bas-voltage (24 V - 150 W), ce qui a exigé la mise en place d'un transformateur.
- Très simple d'emploi grâce au système simple, attrayant et fiable de la commande semi-automatique.
- Système universel de paniers-classeurs des diapositives : paniers MALIK, LEITZ et ROTO-TRAY.

Liste des agences Pizon Bros, en France

- BORDEAUX, 44, rue Sauteyron. Tél. (56) 91.58.69.
- LILLE, 5, rue du Bleu-Mouton. Tél. (20) 57.02.31.
- LYON, 102, rue Boileau. Tél. (78) 52.36.10.
- MARSEILLE, 80, rue Landier. Tél. (91) 79.36.82 - 79.07.48.
- NANCY, 9, rue des Sœurs-Macaron. Tél. (28) 52.75.11.
- RENNES, 8, rue de la Monnaie. Tél. (99) 30.68.06.
- TOULOUSE, 33, rue des Paradoux. Tél. (61) 52.61.97.
- TOURS, 54, rue Walvein. Tél. (47) 20.95.76.

(suite page 145)

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES

110 CARRIERES INDUSTRIELLES	ELECTRONIQUE - AUTOMOBILE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Monteur dépanneur radio T.V. - Mécanicien réparateur d'autos - Elec- tricien d'équipement - Electricien d'entretien...	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en construc- tion mécanique - Agent de planning - Contremaître - Technicien radio T.V. - Dié- sélisme - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électronicien - Ingénieur mécanicien - Expert automobile - Chef du personnel - Esthéticien industriel - etc...
200 CARRIERES FEMININES	PARAMEDICAL - COMPTABILITE - SECRETARIAT - MECANOGRAPHIE - EDUCATION - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Sténodactylographe - Caissière - Aide comptable - Auxiliaire de jardins d'enfants - Esthéticienne - Perfumeuse-vérifieuse etc.	NIVEAU TECHNICIEN Secrétaire commerciale - Assistante Secrétaire de médecin - Comptable com- merciale - Hôtesse d'accueil - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Secrétaire de direction - Décoratrice ensemble - Traductrice commerciale - Technicienne en analyses biologiques - etc...
30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES		Secrétaire - Dactylo correspondancière - Employée aux écritures - Visagiste - Hôtesse dactylo - Standardiste - Manucure - Facturière - Réceptionniste hôtelière - Démonstratrice - Guichetière - Perforatrice - etc.		
110 CARRIERES COMMERCIALES ET ADMINISTRATIVES	COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATIF - PUBLICITE - ASSU- RANCES - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Vendeur - Employé - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Correspondancier - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Chef de comptabilité - Chef de ventes - Directeur admi- nistratif - Chef de publicité et des relations publiques - Expert-comptable - etc...
60 CARRIERES ARTISTIQUES	ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOUR- NALISME - PEIN- TURE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Disquaire - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Décorateur-ensemblier - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire...	NIVEAU SUPERIEUR Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements inté- rieurs - Documentaliste d'édition - etc...
80 CARRIERES SCIENTIFIQUES	PARAMEDICAL - BIOLOGIE - CHIMIE - ECOLOGIE - PHYSI- QUE - SCIENCES HUMAINES - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL C.A.P. d'aide préparateur en pharmacie - Assis- tant météorologiste - Assistent de biologiste - Aide de labo médical...	NIVEAU TECHNICIEN Technicien en analyses biologiques - Aide physi- cien - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Météorologiste - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur en génie chimi- que - Ingénieur thermicien - Physicien - Ingénieur pneumatique - Perfection- nements pour cadres
30 CARRIERES INFORMATIQUES	PROGRAMMATION - EXPLOITATION - CONCEPTION - SAI- SIE DE L'INFORMA- TION - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Certificat d'aptitude professionnelle aux fonc- tions de l'informatique - Opérateur sur ordinateur - Pupitre - Codificateur - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Programmeur - Program- meur système - Prépara- teur contrôleur de travaux informatiques - Chef pro- grammeur - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Analyste organique - Ana- lyste fonctionnel - Ingé- nieur en organisation et informatique - Concepteur chef de projet - etc...
60 CARRIERES AGRICOLLES	AGRICULTURE GENERALE - FLEURS ET JAR- DINS - ELEVAGES SPECIAUX - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Garde chasse ou de domaine - Cultivateur - Mécanicien de machines agricoles - Eleveur de che- vaux - Fleuriste - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur paysagiste - Technicien agricole - Ele- veur - Aviculteur - Horticul- teur - Technicien en agro- nomie tropicale - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Entrepreneur de jardins paysagiste - Ingénieur éco- logue - Conseiller de ges- tion - Directeur technique en laiterie - etc...
110 CARRIERES BATIMENT & T.P.	MAITRISE - BUREAU DES ETUDES - METRE - CHAUF- FAGE - GROS ŒUVRE - ETC.	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Menuisier - Peintre en bâtiment - Solier maquettiste - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment travaux publics - Métreur - Technicien en chauffage - Chef d'équipe - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Conducteur de travaux publics - Conducteur de travaux bâtiment - Proje- teur calculateur en béton armé - etc...
40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE	IMPOTS - POSTES ET TELECOMMUNI- CATIONS - DOUA- NES - INTERIEUR - POLICE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Adjoint administratif - Agent de constatation des impôts - des Douanes - Proposé des P.T.T. - Gar- dien de la Paix - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Technicien des installa- tions de télécommunica- tions - Secrétaire d'Admi- nistration et d'Intendance Universitaire - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Contrôleur des impôts - Attaché d'Administration et d'Intendance Universitaire - Contrôleur des Douanes - Contrôleur des P.T.T. - etc...
80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS	TOURISME - SUR- VEILLANCE ET REN- SEIGNEMENTS - SPORTS - SPECTA- CLES - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL NEL Guide touristique - C.A.P. de cuisinier - Moniteur de sports - Secré- taire artistique - Secrétaire de rédaction - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Photographe sportif - Des- sinateur-décorateur - Opé- rateur prises de vues - prise de son - Technicien du Tourisme - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Responsable de formation - Chef de relations publi- ques - Rédacteur en chef - Ingénieur écologiste - Gérant d'hôtel - etc...
90	PREPARATIONS AUX EXAMENS OFFICIELS	Nous préparons également à tous les C.A.P. - B.P. - B.T. et B.T.S. correspondant à chacune de nos carrières.		

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance) ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT



POUR ETRE INFORME BON GRATUITEMENT

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 200 CARRIERES FEMININES
- ☐ 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
- ☐ 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

et sans aucun engagement sur les carrières qui m'intéressent (faites une ☐).

NOM _____
PRENOM _____
RUE _____
N° _____ Code postal _____
VILLE _____

Si une carrière vous intéresse plus particulièrement indiquez-la ci-après _____

UNIECO 6612, rue de Neufchâteau 76041 ROUEN Cedex
21/26, quai de Longdoz - 4020 LIEGE (Belgique)

A man with long, wavy brown hair and a slight smile is the central figure. He is wearing a light-colored, possibly beige or cream, suit jacket over a light blue checkered shirt and a solid green tie. He is holding a red and white pack of Winston cigarettes in his right hand, with a single cigarette held between his fingers. The background is a soft-focus green, suggesting foliage. The overall tone is sophisticated and relaxed.

Avec la maturité
vient le goût du plaisir.

Winston. Quand on sait ce que le plaisir veut dire.



LA CHASSE (PHOTO) AUX PAPILLONS

La photo d'une corolle ou d'un lépidoptère est peut-être plus passionnante que celle des chutes du Niagara. Elle n'exige qu'un minimum d'équipements. Voici tout l'art de la macrophotographie.

● Il est bien révolu le temps où l'on considérait la photo rapprochée comme une technique de spécialistes. Aujourd'hui, elle est aussi simple que la photo ordinaire, n'exigeant bien souvent aucun accessoire particulier. La visée reflexe a éliminé toutes les difficultés de cadrage et de mise au point. La cellule incorporée à cette visée a permis de résoudre les problèmes de durée d'exposition. Autrefois, en effet, il fallait se livrer à un petit calcul, bien fastidieux, pour modifier le temps d'exposition qu'on avait obtenu par mesure avec un posemètre autonome, mais qui ne pouvait être employé tel quel en raison de la présence de tubes allonges ou d'un soufflet entre le boîtier et l'objectif. Ces accessoires, en augmentant le tirage (c'est-à-dire la distance objectif-film), permettent, certes, d'opérer de très près, mais sont la cause d'une importante perte de lumière

qu'il faut compenser par une prolongation de la durée d'exposition. Cette perte, bien sûr, existe toujours, mais la cellule située derrière l'objectif en tient compte automatiquement.

Ainsi la prise de vue rapprochée ne demande-t-elle plus aucune connaissance théorique particulière, tout au moins tant que le rapport d'agrandissement souhaité n'est pas très élevé, disons tant qu'il ne dépasse pas 0,5 (rapport qui signifie que, sur le film, les dimensions de l'image sont moitié de celles du sujet). Au-delà, quelques précautions sont nécessaires pour obtenir des images nettes. En particulier, il est indispensable d'immobiliser parfaitement l'appareil, notamment en utilisant un pied, alors que jusqu'au rapport 0,5, il est possible d'opérer à la main et d'obtenir une image nette, à la condition toutefois, d'utiliser une vitesse d'obturation suffisamment rapide (1/125 s ou plus).

Les objectifs de focale normale qui sont fabriqués actuellement possèdent tous une mise au point qui permet de travailler au moins à 0,60 m et, souvent, à 0,50 ou 0,40 m. A ces distances, on photographie un sujet de 25 cm environ. Autant dire qu'on se trouve déjà dans le domaine de la photo de détails. Pour opérer de plus près, la technique classique consiste à monter un tube allonge entre le boîtier et l'objectif (prix : entre 50 et 150 F selon les appareils et les systèmes). Généralement, le fabricant de l'appareil propose de 2 à 4 tubes qui autorisent des allongements différents. Le tube le plus court permet souvent d'atteindre le rapport 0,5 dont nous avons dit qu'il reste compatible avec la prise de vue avec l'appareil en mains.

De plus en plus les amateurs de photographies rapprochées abandonnent le tube allonge pour l'objectif spécial pour photomacrographie. Cet objectif, une fois monté sur le boîtier, permet la prise de vue de l'infini jusqu'à une distance rapprochée correspondant au rapport 0,5 ou parfois 1, sans aucun accessoire. C'est évidemment une solution idéale puisque le photographe ainsi équipé peut réaliser aussi bien des prises de vues ordinaires que des photos de très près.

Tous les fabricants proposent un ou plusieurs objectifs du type « macro ». Leur caractéristiques sont un peu différentes de celles des objectifs ordinaires et, de plus, ont évolué ces derniers temps. Il y a quelques années, les objectifs pour la photomacrographie étaient calculés pour donner leurs meilleurs résultats en prise de vue rapprochée. En photo ordinaire, ils étaient donc moins bons que des objectifs classiques. De plus, ils étaient peu lumineux (ouverture maximale entre 2,8 et 4) et possédaient une ouverture minimale de 22 ou de 32, car, en photomacrographie, il faut pouvoir diaphragmer pour accroître la profondeur de champ et obtenir des images nettes. Ajoutons que des objectifs classiques utilisés en photo rapprochée avec un tube allonge donnaient de moins bons résultats qu'un objectif macro parce qu'ils n'étaient pas conçus pour ces distances de prise de vue. Ces notions ne sont plus toujours vraies en ce qui concerne les objectifs pour la photomacrographie. Les opticiens ont, en effet, conçu de nouveaux objectifs conservant de bonnes qualités à toutes les distances. Ils ont, à cet effet, utilisé de nouveaux verres et de nouvelles techniques, notamment en rendant mobile un groupe de lentilles (lentilles flottantes). Celles-ci se déplacent avec la mise au point afin de maintenir l'image dans le plan du film. De plus, de nombreux objectifs pour la photomacrographie ont maintenant une ouverture supérieure à 2,8. Quelques fabricants ont aussi réalisé des macrozooms pour la photographie mais ces objectifs n'ont pas, pour l'instant, les qualités des objectifs ordinaires pour la photomacrographie.

Muni d'un appareil reflex équipé d'un objectif macro ou d'un objectif ordinaire avec bague

POINTS DE REPÈRES POUR

TYPES DE SUJETS	OBJECTIFS sur appareil 24 × 36 mm reflex
<i>Animaux minuscules sans mouvement (pucerons, termites, puces, petits coléoptères). Très petits détails : partie d'aile de papillon, tête de guêpe, œil de mouche, cristaux, étamines.</i>	Macro spéciaux pour soufflet, macro de 50 mm, autres objectifs de 50 mm peu lumineux.
<i>Animaux minuscules à mouvements rapides : fourmis, abeilles, guêpes, mouches, petits scorpions, libellules...</i>	Macro de 50 à 100 mm ou autres objectifs de 50 à 135 mm (éviter les objectifs ouverts à 1,4 ou 1,2).
<i>Fleurs agitées par un vent léger ; insectes et petits animaux à mouvements lents (chenilles, coléoptères, sauterelles, cécidies, cigales, araignées, escargots...</i>	Macro de 50 à 100 mm ou autres objectifs de 50 à 150 mm (éviter les objectifs ouverts à 1,4 ou 1,2).
<i>Fleurs et plantes immobiles, gros cristaux, détails importants (aile de papillon entière, coquillage...).</i>	Macro de 50 à 100 mm ou autres objectifs de 50 à 150 mm (éviter les objectifs ouverts à 1,4 ou 1,2).
<i>Gros insectes et petits animaux à mouvements rapides (papillons, bourdons, libellules, mantes, lézards, grenouilles).</i>	Macro de 50 à 100 mm ou autres objectifs de 50 à 150 mm (éviter les objectifs ouverts à 1,4 ou 1,2).
<i>Petits rongeurs, oiseaux peu farouches au sol ou sur branche, nids, serpents, lézards verts, crapauds, écureuils, lapins, marmottes...</i>	Macro de 100 mm ou autres objectifs de 100 à 300 mm.
<i>Oiseaux en vol.</i>	Objectifs de 300 à 500 mm.
<i>Gros mammifères (chamois, cerfs, bouquetins, animaux d'Afrique...).</i>	Objectifs de 200 à 500 mm.

allonge, l'amateur photographe voit s'ouvrir un monde que, bien souvent, l'œil est incapable de voir directement.

Les sujets immobiles, détails d'objets, fleurs, sont les plus faciles à photographier, l'opérateur disposant de tout le temps nécessaire pour faire le cadrage et la mise au point. La technique la plus sûre consiste à opérer sur pied. Mais, en extérieur, si la lumière est intense, nous avons vu qu'on peut parfaitement travailler avec l'appareil en mains. Il faut évidemment bien tenir le boîtier pour éviter de bouger. Chaque fois que c'est possible, il est recommandé de prendre appui : à plat ventre coudes au sol, appareil posé sur une pierre ou un tronc d'arbre, etc. Il faut

LA CHASSE PHOTOGRAPHIQUE

ACCESSOIRES	FILMS	ÉCLAIRAGE	TECHNIQUES
Soufflet ; pied ou autre support.	Toutes émulsions de 25 à 125 ASA conviennent. Films très sensibles non indispensables.	Lumière du jour ou bien flash électronique.	Immobiliser totalement le sujet et l'appareil. Diaphragmer fortement, opérer en pose ou au flash.
tubes allonge ou soufflet léger ; pied ou autre support.	Emulsions de 100 à 500 ASA au soleil ; émulsions de 25 à 160 ASA au flash.	Plein soleil ou flash électronique.	Appareil sur pied ; vitesse rapide (1/250 à 1/1 000 s) ou flash électronique. Diaphragmer fortement.
Tube allonge court avec les objectifs ordinaires. Eventuellement : pied.	Emulsions de 64 à 160 ASA au soleil ; 25 à 160 ASA au flash.	Plein soleil ou ciel légèrement voilé ; sinon : flash électronique.	Appareil à la main ou sur pied ; vitesse rapide (1/250 à 1/1 000 s) ou flash ; diaphragme moyen utilisable.
Tube allonge court avec les objectifs ordinaires. Eventuellement : pied.	Emulsions de 64 à 160 ASA au soleil (ou même 25 à 64 ASA si l'on opère sur pied) ; 25 à 160 ASA au flash.	Plein soleil ou ciel clair, sinon : flash.	Appareil à la main ou sur pied ; à la main : vitesse rapide ; sur pied vitesse lente possible ; diaphragme moyen utilisable.
Tube allonge court avec les objectifs ordinaires. Dans certains cas : pied possible.	Emulsions de 100 à 500 ASA au soleil ou pour opérer à la main ; émulsions de 25 à 160 ASA au flash.	Plein soleil ou flash électronique.	Appareil à la main avec vitesse rapide ou flash. Pied si l'animal peut être attendu sur un endroit précis (fleurs par exemple). Diaphragmer au moins à 8.
Tube allonge court avec les objectifs ordinaires. Dans certains cas : pied possible. Crosse.	Emulsions de 100 à 500 ASA au soleil ou pour opérer à la main ; émulsions de 50 à 160 ASA au flash.	Plein soleil, soleil légèrement voilé ou flash électronique.	Appareil à la main avec vitesse rapide (1/250 à 1/1 000 s) ou flash. Diaphragmer au moins à 8. Une crosse peut être commode à partir de 200 mm.
Mise au point rapide et crosse.	Emulsions de 100 à 500 ASA.	Plein soleil ou soleil voilé.	Vitesse suffisamment rapide (1/250 s au moins), diaphragmer au moins à 11, déclencher en suivant le sujet.
Selon objectifs et animaux : mise au point rapide, crosse, pied.	émulsions de 64 à 160 ASA pour animaux peu farouches ; 100 à 500 ASA en cas contraire.	Plein soleil ou ciel couvert clair.	Selon les sujets : à la main ou sur pied ; vitesse d'au moins 1/250 s ; diaphragme selon les sujets mais au moins 5,6.

En bleu foncé, l'équipement simplifié pour la prise de vue courante de fleurs ou d'insectes.

ensuite choisir une vitesse élevée : entre 1/125 et 1/500 s avec un film en couleurs. Peu importe que cela conduise à adopter un diaphragme relativement ouvert, 5,6 à 11. Le rapport d'agrandissement étant faible, cela donne une profondeur de champ suffisante... et un fond flou, ce qui fait bien ressortir le sujet. La mise au point doit se faire, en principe, sur le premier plan du sujet. Il est important de la faire avec précision. Si la lumière ambiante est insuffisante, on peut opérer au flash électronique. Il existe de nos jours un grand nombre de petits flashes de la taille de deux paquets de cigarettes qu'on peut emporter sans risque d'être encombré. Leur nombre-guide est toujours suffisant pour opérer

de près. Avec un fil un peu long, il suffit de disposer ce flash à un mètre du sujet pour que le diaphragme à employer soit égal au nombre-guide (avec le flash à 50 cm, on ferme ce diaphragme d'une division). Observons que si la lumière ambiante est faible (sujet à l'ombre, ciel ouvert), cette lumière n'intervient pas dans le réglage. En plein soleil, le flash est inutile, sauf pour éclaircir un contre-jour violent. Mais il s'agit alors d'une technique un peu plus délicate qui exige des essais préalables en fonction du matériel employé. En fait, il existe alors un moyen plus simple d'éclairer les ombres : c'est d'y diriger la lumière solaire au moyen d'un carton blanc de 25 à 30 cm de côté.

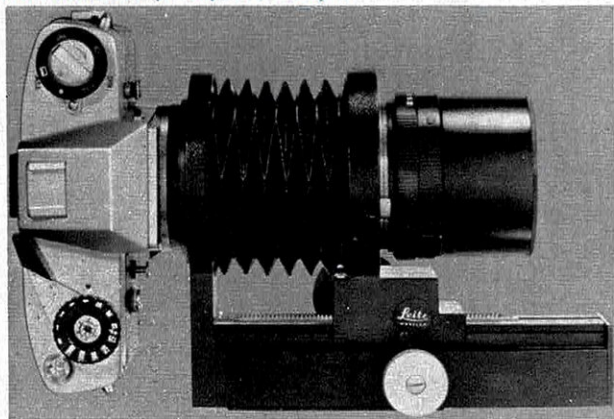
TROIS FAÇONS DE S'ÉQUIPER POUR PHOTOGRAPHER DE PRÈS



L'outil passe-partout : la bague allonge permet d'obtenir aisément un cliché grandeur nature de l'objet photographié.



L'objectif « macro » : il permet aussi bien de réaliser des vues ordinaires que des photos de très près en « collant » presque à l'objet.



Le soufflet « professionnel » : difficile à utiliser en pleine nature, il est indispensable pour obtenir de forts rapports de grossissement.

La photographie des sujets qui se déplacent ou qui bougent, tels les insectes, est un peu moins commode car il est nécessaire d'opérer assez rapidement. En règle générale, il faut effectuer un pré réglage de l'appareil pour une distance convenant au sujet. A la prise de vue, on approche lentement de ce sujet et, lorsqu'il est dans le plan de netteté, on déclenche. Le réglage de l'exposition doit aussi être fait d'avance (à moins que l'appareil ne soit totalement automatique). Malgré cette technique, certains insectes restent difficiles à photogra-

phier, soit parce que leurs déplacements sont trop rapides, soit parce qu'ils s'enfuient dès qu'on approche. Il appartient alors au photographe de découvrir l'astuce qui lui permettra d'obtenir tout de même des images.

Parfois il faut capturer l'animal et réduire sa vitalité (sans le blesser, bien entendu). On peut, par exemple, le mouiller ce qui permet ensuite, le temps qu'il se sèche au soleil, de cadrer et de mettre au point. Ce procédé est utilisable avec les coléoptères et même les guêpes. La photographie d'un nid de guêpes n'offre pas de difficultés : il est seulement recommandé d'opérer au téléobjectif (éventuellement avec bague allonge) pour éviter de trop l'approcher.

Si l'on souhaite photographier des animaux en train de manger (chenille, mantes), on peut commencer par les faire jeûner un ou deux jours. On sera ainsi assuré qu'ils ne refuseront pas leur repas à l'instant de la séance de prise de vues.

La photo des papillons est moins difficile qu'il ne paraît, du moins certains jours, lorsqu'il fait chaud. La chaleur et le nectar des fleurs rendent les papillons assez peu farouches. Il devient alors facile de les approcher pour les photographier butinant une fleur. L'appareil étant préréglé, on déclenche lorsque l'image est nette. Bien entendu, pour ce genre de prise de vue, il est nécessaire d'utiliser une vitesse d'obturation rapide : 1/250 au 1/500 s. En plein soleil, de telles vitesses permettent encore des diaphragmes de l'ordre de 5,6 avec un film de 64 ASA comme Kodachrome 64. Une émulsion de 160 à 200 ASA permet de gagner encore un à deux diaphragmes.

Parfois, le coin de nature dans lequel évolue l'animal n'est pas très beau, est mal éclairé ou bien est trop confus. Lorsque cela est possible, on peut transporter le sujet dans un autre décor. Ainsi, une chenille verte dans de l'herbe ne donnerait pas une très bonne photo, tant en raison de la similitude des couleurs que pour la trop grande présence du fond herbeux. Le remède consiste, par exemple, à placer la chenille sur une branche distante d'au moins 30 cm du fond. L'animal s'en détachera parfaitement. On peut aussi obtenir une différenciation en jouant sur la couleur, en mettant la chenille sur une feuille jaune ou brune.

Cette façon de travailler relève déjà de la mise en scène. Elle permet parfois d'améliorer la qualité des images, mais elle n'est pas sans risque si l'on souhaite montrer un insecte ou toute autre bête dans son biotope. La vanesse vit sur l'ortie et la chenille du machaon sur des ombellifères. Il est évidemment préférable de photographier chacune d'elle sur la plante qui est la sienne. Sous cet aspect, la chasse aux images suppose une connaissance sérieuse des animaux à photographier ou une bonne documentation. Mais peut-on être véritablement passionné par ce genre de photographie sans porter intérêt aux sujets eux-mêmes ?

Roger BELLONE ■

LUNETTES ET TÉLESCOPES: CE N'EST PAS TANT LA MARQUE QUI COMPTE

Par une belle nuit d'été, on peut voir la neige sur la planète Mars: une lunette d'amateur comme on en trouve dans le commerce y suffit. Même les nébuleuses lointaines sont maintenant accessibles pour quelques milliers de francs. Cette vaste diffusion de l'optique astronomique a pourtant son revers: tous les instruments ne se valent pas. Même dans une bonne marque, il y a beaucoup de mauvais numéros.

► Personne aujourd'hui ne trouve bien étonnant d'avoir vu, dès l'âge de 20 ans, les Pyramides, les chutes du Niagara, les neiges du Kilimandjaro et quelques aurores boréales: la technique actuelle permet d'aller si loin et si vite...

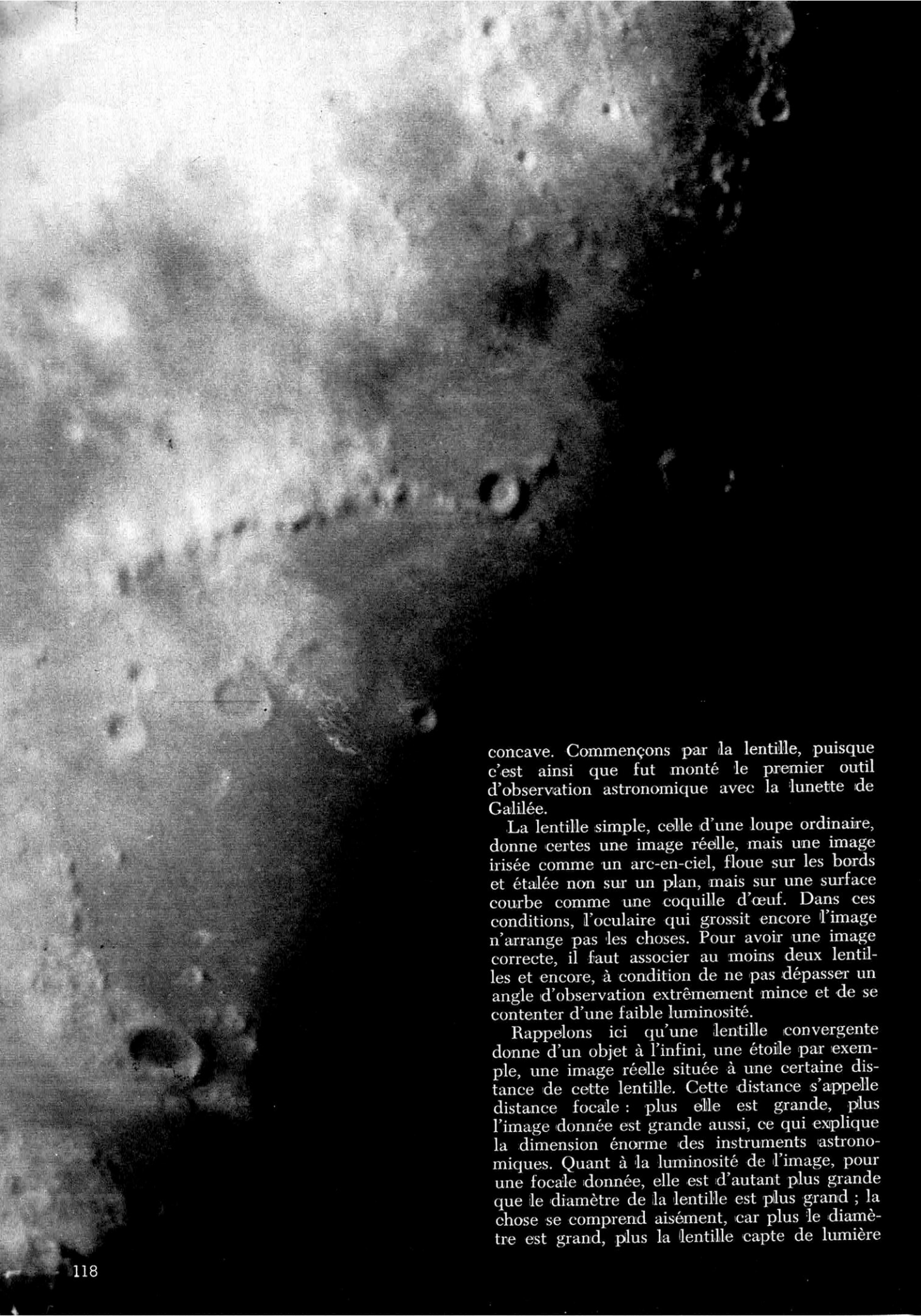
Mais combien de personnes ont jamais contemplé la nébuleuse d'Andromède, les satellites de Jupiter ou quelques comètes lointaines? Bien peu. Les anneaux de Saturne ont beau être aussi connus que les moustaches de Staline, il n'y a sûrement pas plus de gens pour avoir vu, de leurs propres yeux, les uns que les autres. Et pourtant, là aussi, la technique livre les moyens d'accéder aux célébrités du ciel étoilé.

Mais, pendant longtemps, ces moyens sont restés fort coûteux: une lunette en monture équatoriale restait affaire de spécialistes. Actuellement, les progrès dans la construction en grande série ont complètement changé les choses: on trouve partout de grandes lunettes japonaises sur trépied, aussi bien chez les opticiens que dans les grands magasins. Il existe

même, pour moins de 1 000 F, des télescopes en principe capables de dévoiler les phases de Vénus. Et s'il est vrai que certains esprits encore enfantins achètent ces longs tubes tout blancs pour regarder la voisine d'en face se mettre au lit, d'autres comptent bien découvrir à leur tour les nuages colorés de Jupiter et les cratères de la Lune.

C'est là que les choses deviennent moins simples car, dans la quantité des outils mis en vente, peu sont réellement aptes à l'observation astronomique sérieuse. Ajoutons toutefois que la plupart d'entre eux sont suffisants pour l'étude visuelle des planètes et de la Lune, et qu'ils constituent un remarquable terrain d'expérience pour connaître justement tous les défauts qu'un bon instrument ne doit pas avoir.

Le principe de base de tous ces instruments reste le même: former une image réelle des objets lointains, un oculaire permettant ensuite d'observer cette image comme on observerait une photo à la loupe. Et pour former une image réelle d'un objet lointain, il n'existe que deux moyens: la lentille convergente ou le miroir



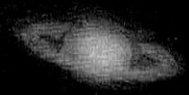
concave. Commençons par la lentille, puisque c'est ainsi que fut monté le premier outil d'observation astronomique avec la lunette de Galilée.

La lentille simple, celle d'une loupe ordinaire, donne certes une image réelle, mais une image irisée comme un arc-en-ciel, floue sur les bords et étalée non sur un plan, mais sur une surface courbe comme une coquille d'œuf. Dans ces conditions, l'oculaire qui grossit encore l'image n'arrange pas les choses. Pour avoir une image correcte, il faut associer au moins deux lentilles et encore, à condition de ne pas dépasser un angle d'observation extrêmement mince et de se contenter d'une faible luminosité.

Rappelons ici qu'une lentille convergente donne d'un objet à l'infini, une étoile par exemple, une image réelle située à une certaine distance de cette lentille. Cette distance s'appelle distance focale : plus elle est grande, plus l'image donnée est grande aussi, ce qui explique la dimension énorme des instruments astronomiques. Quant à la luminosité de l'image, pour une focale donnée, elle est d'autant plus grande que le diamètre de la lentille est plus grand ; la chose se comprend aisément, car plus le diamètre est grand, plus la lentille capte de lumière

**CETTE PHOTO A ÉTÉ PRISE A CHOLET
LE 2 MARS 1974 PAR UN AMATEUR.**

*M. Beneteau, quelques instants avant l'ocultation
de Saturne par la Lune,
avec un télescope de 200 mm de diamètre
pour une focale de 1 500 mm, permettant
un grossissement de $250\times$ à travers
un oculaire de 6 mm
(au 1/30 de seconde sur film de 160 ASA).*



en provenance d'un astre. Le quotient de ce diamètre par la focale indique l'ouverture relative de l'objectif ; c'est une notion bien connue des photographes, et qui garde la même importance en astronomie car, d'une part une image lumineuse est plus agréable à observer et plus facile à photographier, et d'autre part, le pouvoir séparateur d'un objectif augmente avec son diamètre.

Mais comme l'image donnée est d'autant plus fine que l'ouverture est faible, l'objectif d'une lunette astronomique reste donc un compromis : le rapport diamètre/focale descend rarement en dessous de 10, et se situe plutôt vers 15. Pour faire mieux, il faut plus de deux lentilles, ce qui rend la construction singulièrement ardue. En effet, pour que l'image observée soit valable, il faut qu'elle soit assez grande, donc que la focale soit assez longue, de l'ordre du mètre ou même plus ; et pour que cette image reste claire, il faut que l'objectif soit d'autant plus gros que la focale est plus longue.

Un objectif astronomique, ce sont donc deux grosses lentilles (une dizaine de cm de diamètre) à tailler, à polir, puis à associer ensemble. Et c'est là, en ce qui concerne les instruments d'amateurs vendus dans le commerce, que les

choses se gâtent. Il faut d'abord disposer d'un verre parfaitement homogène et transparent, ayant un indice de réfraction exactement défini : le matériau est donc, dès le départ, très coûteux. Il faut ensuite tailler ces deux verres sur leurs deux côtés, ce qui fait quatre surfaces à travailler ; or ce travail requiert une précision dans le polissage d'au moins un quart de la longueur d'onde pour la lumière étudiée.

En observation visuelle, on se base sur le jaune avec une longueur d'onde de $0,56\ \mu$. Un quart de cette longueur, cela fait à peu près $1/8$ de micron. C'est là une tolérance extraordinairement réduite, donc un prix de revient très élevé ; car ce polissage est un vrai travail d'artisan qui réclame des heures et des heures de finition et de contrôles. Encore ne s'agit-il que de lentilles à surface sphériques, qui peuvent donc être taillées à la machine.

Une fois terminées nos deux lentilles, l'une convergente et l'autre divergente, reste à les associer pour constituer un objectif astronomique, c'est-à-dire capable de donner une image dépourvue d'irisations. La difficulté consiste maintenant à réunir les deux lentilles dans un barillet en faisant coïncider autant que possible les axes optiques des deux verres. C'est une

opération qui n'a rien de facile, et qui demande encore des heures de contrôle et de tâtonnements. Pendant longtemps les deux lentilles ont été collées l'une sur l'autre, ce qui est parfaitement valable si le travail est fait à la main.

Il n'en est plus de même aujourd'hui où les deux verres sont collés en vitesse à la machine sans essai préalable d'ajustage ; le résultat est si décevant que, dès le diamètre de 4 cm, les lentilles ne sont plus collées, mais montées dans le barillet avec un mince espace d'air entre les deux. Cela suppose de mettre des cales ajustées avec la plus haute précision, après essai et contrôle optique. Enfin, reste à serrer les lentilles dans le barillet, toujours sous contrôle : le moindre excès ou défaut dans le serrage se traduit immédiatement par une énorme perte de définition et de contraste dans l'image.

Finalement, l'objectif astronomique est donc l'association parfaite d'un matériau de très haute qualité, d'un temps de travail interminable et d'un talent exceptionnel dans l'exécution des surfaces. Autant dire tout de suite que le résultat est hors de prix : un objectif parfait de 10 cm coûterait des milliers de francs. Les lunettes astronomiques du commerce étant tout de même abordables, on peut en conclure tout de suite que leur objectif est loin d'être parfait, ce qui est effectivement le cas.

Tout ou rien pour le même prix

Les défauts de surface des lentilles dépassent de fort loin le 1/8 de micron, le centrage n'est jamais idéal, les cales sont vite mises et le serrage est fait sans contrôle sérieux. Suffisant pour l'observation visuelle, un tel objectif permet d'initier à l'astronomie et, surtout, de bien connaître tous les défauts qui interdisent de passer à la photographie ou aux forts grossissements. Car on peut dire, d'une manière tout à fait générale, que sur 10 lunettes courantes du commerce, de même marque et de même type, il n'y en a pas deux pareilles : les distances focales ne sont jamais les mêmes, les écarts pouvant atteindre plusieurs millimètres et la qualité d'image varie beaucoup de l'une à l'autre.

La chance joue alors son rôle à plein : pour le même prix, chez le même fabricant, on peut tomber aussi bien sur un exemplaire tout à fait correct que sur un vrai cul de bouteille, pour employer l'expression consacrée. Et cela, quelles que soient les marques : japonaises, américaines, allemandes, Hong-Kong et ainsi de suite. Seuls échappent à cette règle des instruments construits à l'unité et dont le prix, bien sûr, est sans rapport avec celui des lunettes ordinaires. En France, quelques rares firmes fabriquent ainsi du matériel spécialisé de haute qualité. Citons par exemple REOSC dans l'Essonne, SOPTTEL à Paris, ou la SCECIA à Manosque.

Cela dit, l'achat d'une lunette bon marché

(de l'ordre de 1 000 F) n'est pas pour autant une mauvaise affaire. Elle permettra déjà de faire des observations amusantes, à condition de se limiter strictement aux modèles réellement astronomiques. Ceci exclut tous les modèles à redresseur, à prismes, à oculaires multiples et autres gadgets qui introduisent leurs propres défauts à la suite de ceux déjà propres à l'objectif. Plus la lunette est simple, meilleur sera le résultat.

La deuxième catégorie d'instruments est constituée des télescopes ; cette fois l'image est donnée par un miroir concave et non plus par une lentille. Le premier avantage du procédé saute aux yeux : avec un miroir, il n'y a plus qu'une surface à travailler, contre quatre dans le cas d'un doublet achromatique. Deuxième atout : le miroir est achromatique par lui-même, c'est-à-dire que l'image n'est pas irisée. Mais, la perfection n'étant pas de ce monde, cette image n'est pas parfaite pour autant.

En particulier, un miroir concave taillé en portion de sphère n'est utilisable qu'à la condition de rester à une ouverture faible, 10 ou plus. Et encore, l'aberration sphérique vient déformer les images, à moins d'adjoindre un verre correcteur devant le miroir. En fait, il faut abandonner la sphère car les seules surfaces creuses susceptibles de donner des images nettes d'un objet situé sur leur axe sont les portions d'ellipsoïde ; et encore, à condition que l'objet occupe l'un des foyers de l'ellipse, l'image venant alors occuper l'autre.

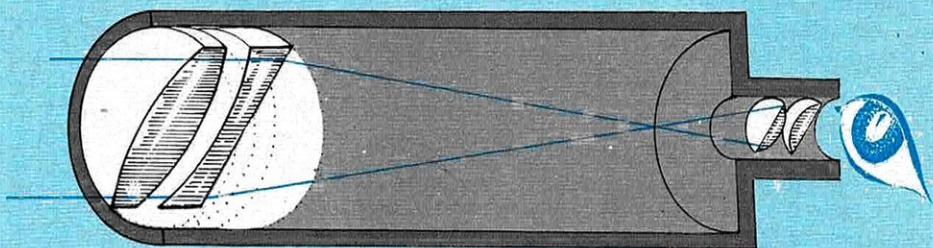
Les distances astronomiques étant immenses comparées à celles des instruments, on considère que l'un des foyers est rejeté à l'infini, et l'ellipse se transforme alors en parabole. Mais le miroir parabolique offre alors l'avantage, immense en astronomie, de pouvoir être taillé très gros par rapport à sa distance focale. Son ouverture est grande, de 1:6 à 1:3, et les images sont donc beaucoup plus lumineuses que celles des lunettes. La difficulté vient, bien sûr, de la forme parabolique. Aucune machine ne peut tailler une telle forme avec la haute précision requise et les meilleurs miroirs sont toujours entièrement finis à la main.

Cette finition est d'une incroyable finesse car, pour un miroir de 20 cm ouvert à f:6, l'épaisseur de matière à enlever pour passer de la sphère à la parabole ne dépasse pas 1 micron sur les bords, et de moins en moins à mesure qu'on se rapproche du centre qui, lui, reste identique. Qui plus est, les défauts de trajet optique par réflexion étant quatre fois plus forts que ceux par réfraction à travers une lentille, les tolérances de surface sont quatre fois plus serrées. Il faut donc atteindre le 1/8 et mieux le 1/16 de la longueur d'onde étudiée ; pour le jaune, cela fait une tolérance comprise entre le 1/16 et le 1/32 de micron.

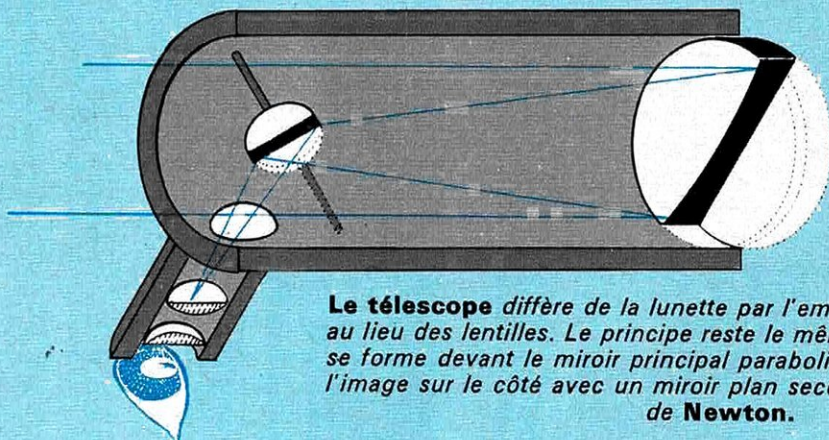
Est-il besoin d'ajouter qu'un travail de cette qualité coûte encore des dizaines d'heures de travail, et donc des milliers de francs. Avec ce

SIX FORMULES OPTIQUES POUR OBSERVER LE CIEL

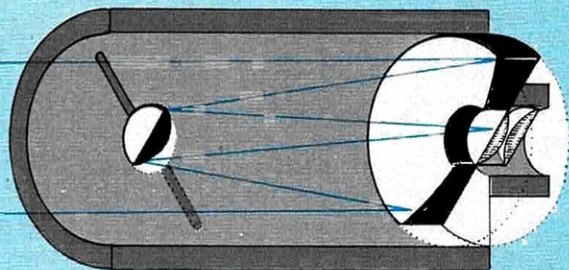
Le principe de tous les instruments astronomiques est le même que celui des jumelles et des longues-vues : former une image de l'objet lointain et examiner cette image à travers une loupe qui prend le nom d'oculaire. Pour former l'image, il n'existe que deux moyens : la lentille convergente (de la lunette) ou le miroir concave (du télescope).



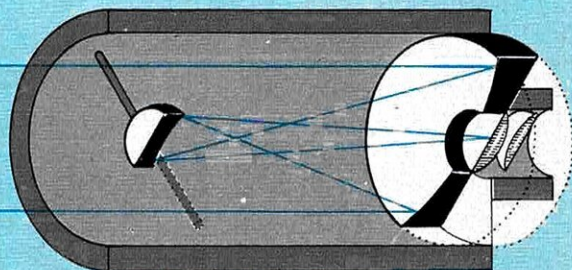
La lunette astronomique utilise pour objectif 2 lentilles associées de manière à former un système convergent dépourvu d'aberration chromatique. L'oculaire, le plus souvent du type **Ramsden**, comporte deux lentilles.



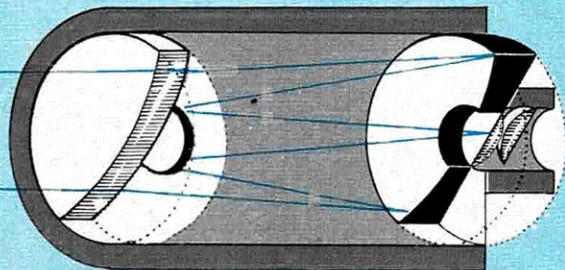
Le télescope diffère de la lunette par l'emploi d'un miroir concave au lieu des lentilles. Le principe reste le même, mais comme l'image se forme devant le miroir principal parabolique, on renvoie souvent l'image sur le côté avec un miroir plan secondaire : c'est la formule de **Newton**.



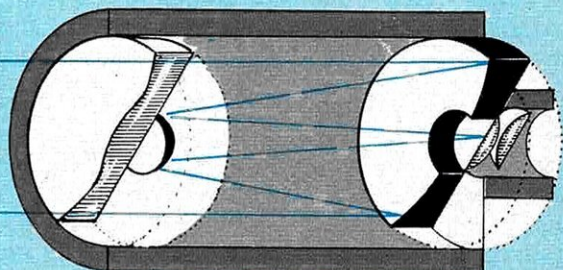
On peut aussi utiliser un miroir secondaire convexe hyperbolique qui renvoie l'image en arrière, ce qui nécessite alors de percer le miroir principal en son centre. Cette formule, dite **Cassegrain**, est excellente et très utilisée dans les observatoires, mais rarement disponible aux amateurs vu son prix.



Une autre variante du renvoi de l'image en arrière est celle imaginée par **Gregory** : le miroir secondaire est cette fois elliptique et concave. Le miroir principal reste toujours parabolique, et percé en son centre. Cette formule ne se rencontre que dans les instruments professionnels.



Pour éviter le difficile travail du miroir parabolique, on peut se contenter d'un miroir sphérique à condition de mettre une lentille de forme convenable pour corriger l'aberration sphérique. Quand cette lentille est un ménisque divergent épais, la formule prend le nom de **Maksutov-Cassegrain**.



Avec une lentille plus complexe de forme, à surface frontale asphérique, on obtient un résultat un peu meilleur qu'avec le ménisque. La formule est dite **Schmidt-Cassegrain** et, comme la précédente, elle est souvent utilisée dans les télescopes d'amateurs, surtout américains.

corollaire immédiat que les télescopes courants du marché sont bien loin d'atteindre la précision requise. Seul le hasard peut, comme dans le cas des lunettes, jouer dans le bon sens et faire tomber entre les mains de l'amateur un outil tout à fait correct.

Sous l'angle technique, les télescopes sont moins simples que les lunettes car il en existe plusieurs variantes. Le modèle type comporte un miroir en verre, poli en forme de parabole, et recouvert d'une mince couche d'aluminium. A propos du miroir mentionnons que le pyrex est supérieur au verre normal, vu son moindre coefficient de dilatation ; il existe d'ailleurs des matériaux intermédiaires entre la silice et la céramique, meilleurs encore à ce point de vue, mais qui sont de 3 à 5 fois plus chers, tels le zérodur ou le cer-vit.

La couche réfléchissante est pratiquement toujours faite par dépôt d'aluminium sous vide. L'argent a sans doute un meilleur pouvoir réflecteur dans le visible, mais il est médiocre pour l'ultraviolet et a l'inconvénient de noircir assez vite. L'aluminium est par contre excellent dans l'ultraviolet, résiste bien à l'oxydation et offre l'avantage de pouvoir être enlevé facilement dès qu'il est nécessaire de refaire l'aluminure. Certains miroirs du commerce ont un revêtement protecteur, généralement du quartz, sur la couche d'aluminium. Cela permet sans doute de retarder l'oxydation, mais rend la réfection du miroir presque impossible.

Six pièges pour prendre les étoiles

De plus, quel que soit le miroir, le processus de la réflexion apporte un inconvénient assez sérieux ; l'image se forme devant la surface réfléchissante, et non derrière le matériau transparent comme c'est le cas avec les lentilles. Il n'est donc pas question de mettre la tête devant le miroir, à moins qu'il ne soit très grand, sous peine de voir disparaître l'image. On tourne la difficulté, soit en renvoyant l'image sur le côté avec un miroir plan, soit en la renvoyant en arrière avec un miroir courbe (car un miroir plan devrait être trop grand et ferait écran).

La première formule, la plus simple à réaliser, est dite montage de Newton. La seconde connaît plusieurs variantes, étant entendu que le miroir principal doit être percé à son centre pour laisser passer l'image qui est renvoyée en arrière. Si le miroir principal est parabolique et le miroir de renvoi hyperbolique, le montage est dit Cassegrain. C'est une formule excellente, très utilisée dans les observatoires, mais difficile à bien réussir : le miroir convexe hyperbolique est des plus délicats à réaliser. Toujours avec un miroir principal parabolique, on peut mettre un miroir secondaire concave elliptique : c'est la

formule de Gregory, très rare en dehors des instruments professionnels.

On peut aussi s'affranchir des miroirs taillés en cône (ellipse, parabole, hyperbole) et en rester aux surfaces sphériques, beaucoup plus faciles à fabriquer en grande série grâce aux machines-outils, à condition de mettre devant le miroir une lame de verre convenablement taillée, faute de quoi, nous l'avons vu, l'image est irrégulière. Cette lame peut être un ménisque divergent épais, selon la formule de Maksutov, ou une surface plus compliquée et non sphérique dite lame de Schmidt. Reste l'inconvénient du verre qui introduit automatiquement une aberration chromatique, heureusement assez légère.

Ces deux formules, Maksutov et Schmidt, sont très largement employées dans les télescopes d'amateurs en particulier par les firmes américaines comme Celestron, Questar, Criterion ou Impex. Sans atteindre la qualité d'image des miroirs paraboliques, ils ont l'avantage d'être plus simples à construire, donc meilleur marché et d'atteindre une luminosité très élevée avec un champ étendu. Ils sont presque toujours montés selon la formule Cassegrain, mais avec un miroir secondaire également sphérique.

Pour l'amateur, ce sont des instruments pratiques car très courts, puisque le faisceau lumineux est replié en deux par le miroir secondaire, assez légers, et surtout, insensibles aux turbulences intérieures puisque le tube est fermé par le verre correcteur. Enfin, à qualité d'exécution égale, leur prix n'est que le quart de celui d'un Cassegrain à miroir parabolique. Les Américains, en particulier, en fabriquent de fort bons, étant entendu, comme nous l'avons dit, que la qualité n'en est jamais parfaite. Mais, à condition de tomber sur un bon numéro, ils permettent déjà de commencer un peu la photographie astronomique.

Les véritables Cassegrain avec un miroir secondaire hyperbolique sont eux, vraiment très chers. Par contre on peut trouver aussi des modèles Newton avec miroir parabolique pour des prix honnêtes, mais ils sont moins pratiques à utiliser pour un amateur débutant que les télescopes à lame correctrice.

Mais, bien sûr, si l'objectif détermine dès le départ les qualités d'un instrument, il ne faut pas pour autant que la monture et les oculaires viennent gâcher l'ensemble. Commençons par les oculaires : de l'avis même des utilisateurs, les oculaires japonais montés sur la plupart des instruments, même américains, sont de qualité bien moyenne. Il y a tout intérêt à les remplacer par du matériel français, le mieux fourni en ce domaine étant Clavé à Paris.

La monture, elle, constitue un domaine presque à part. Les lunettes les plus simples sont montées dans une simple fourche verticale ; cette solution, dite azimutale, est pratique pour

**DE 1 000 A 10 000 F.
QUELQUES INSTRUMENTS SIMPLES
DU COMMERCE**

■ Nous avons regroupé dans ces deux tableaux une courte liste de lunettes et télescopes facilement disponibles dans les magasins. Nous n'avons retenu que les instruments destinés à l'observation astronomique, c'est-à-dire livrés en monture équatoriale. (Dans ce cas, la lunette est mobile autour d'un axe parallèle à celui de la Terre.) Retenons que, ici, comme ailleurs, le prix n'est pas forcément un critère de qualité : comme il s'agit d'instruments produits en grande série, on peut tomber sur un bon numéro ou sur un « cul de bouteille ». Il est donc nécessaire de tester l'objectif avant l'achat (voir encadré).

Lunettes

Marques	Dia- mètre (en mm)	Fo- cale (en mm)	Prix F
CERF Proxima	62	900	1 280
CERF AMC Royal	62	910	1 990
Zeiss Télémontor	63	840	2 040
Admiral 50	60	900	1 860
Unitron 128	60	900	2 380
Astro-Club 10	60	910	1 950
CERF Proxima	80	1 200	2 640
CERF AMC Royal	80	1 200	2 980
PERL Jupiter	80	910	2 460
Admiral	80	1 200	3 500
PERL Royal	83	1 200	5 370
Unitron 132	100	1 500	6 630

Télescopes

Marques	Dia- mètre (en mm)	Fo- cale (en mm)	Prix F
Admiral 35	114	900	1 700
CERF Proxima	115	900	1 190
CERF AMC Royal	84	760	1 460
CERF AMC Royal	100	1 000	2 480
PERL Saturne	100	900	2 500
PERL JPM	115	900	1 760
Fullerscope Newton	150	600	4 900
Astro-Club 11	100	900	1 900
Astrola 600 Newton	152	1 200	4 490
PERL Royal Saturne	150	1 300	6 300
CERF AMC Royal	200	1 600	6 180
Célestron 8	200	2 000	6 617
Astrola 828 Newton	200	1 400	7 055
Fullerscope Newton	212	1 200	6 290
Fullerscope Cassegrain	150	2 400	6 800
Fullerscope Cassegrain	212	4 000	9 860

l'observation terrestre, mais très mal adaptée à l'astronomie. Il ne faut pas oublier, en effet, que n'importe quelle étoile se lève et se couche comme le Soleil et la Lune, donc est mobile sur le fond du ciel. Le mouvement est trop lent pour être perceptible à l'œil nu, mais dès que le grossissement atteint trente fois, il devient très net. Si on fixe la lunette sur une région du ciel et qu'on met l'œil à l'oculaire, on voit les étoiles traverser le champ au moins aussi vite qu'on voit à l'œil nu un avion se déplacer à haute altitude.

Suivre un astre avec une monture azimutale réclame alors de coordonner exactement deux mouvements : d'est en ouest autour de la verticale, et de haut en bas autour d'une horizontale. Il faut le tour de main d'un bon tourneur pour réussir cette opération, et de plus elle est impossible à réaliser avec un moteur à vitesse constante. Or, le mouvement des astres n'est qu'un mouvement apparent dû à la rotation de la Terre ; pour suivre un astre avec un télescope, il suffit de le faire tourner en sens contraire de la Terre, selon le même axe nord-sud et à la même vitesse : 1 tour en 24 heures.

**Le grossissement n'est rien,
la finesse est tout**

La monture conforme à ce schéma est dite équatoriale ; c'est la seule qui soit valable pour l'observation astronomique. Elle comporte deux axes : le premier parallèle à l'axe nord-sud, et donc incliné sur l'horizon d'un angle égal à la latitude du lieu d'observation : c'est l'axe polaire. Un deuxième axe, solidaire de l'axe polaire auquel il est perpendiculaire, porte l'instrument : c'est l'axe de déclinaison. La combinaison de ces deux mouvements permet donc de pointer la lunette sur tout point du ciel.

Une fois ce point choisi, il suffit de faire tourner le seul axe polaire d'un mouvement uniforme pour garder l'astre au centre du champ. Dans les montures équatoriales les plus simples, celles des instruments bon marché, cet entraînement se fait à la main ; remplacer la main par un moteur électrique à vitesse constante convenablement démultipliée pour entraîner l'axe à la vitesse d'un tour en 24 heures, constitue une amélioration très sensible.

Reste enfin à ce que l'assise même de l'instrument, sur laquelle porte la monture, soit d'une stabilité irréprochable. C'est là un point bien difficile à obtenir, car il faut concilier la légèreté, pour le transport, à la rigidité. Un télescope amplifie tout, y compris les plus minimes vibrations de la lunette, et l'image se met à sautiller en tous sens. Le choix du support a donc un intérêt primordial, mais bien peu de ceux vendus dans le commerce atteignent à l'idéal.

De toute manière, il ne faut surtout pas con-

fondre cet idéal avec le grossissement. Cette notion, chère au profane, n'a que peu de sens en astronomie : la finesse, le contraste, la clarté des images sont infiniment plus importantes que leurs tailles. Avec l'énorme télescope de Palomar, dont le miroir mesure 5 m, les astronomes poussent parfois le grossissement jusqu'à 800 fois. Un instrument d'amateur très soigné ayant un miroir de 20 cm peut, lui, être poussé jusqu'à 500 fois. Du point de vue de l'agrandissement, il n'y a donc pas une énorme différence entre le Mont Palomar et la terrasse de l'amateur. Mais, évidemment, entre la luminosité de l'un et de l'autre, il y a un abîme.

Comme règle pratique, on peut considérer que le grossissement maximum que peut donner un objectif d'amateur vaut de 20 à 25 fois son diamètre en cm ; un objectif de 10 cm peut donc, avec l'oculaire convenable, permettre un grossissement allant jusqu'à 250 fois ; avec 20 cm on irait jusqu'à 500 fois. Mais c'est là un maximum pour des lentilles ou des miroirs polis aux tolérances les plus serrées et ajustés avec la plus grande précision. Avec les objectifs et les oculaires du commerce, il ne faut pas compter aller si loin : 10 à 15 fois le diamètre de l'objectif, et plutôt 10 que 15 ; donc de 200 à 300 fois avec un objectif de 20 cm.

Les prix justifiés et les autres

De toute manière, ce qui importe c'est que l'image soit fine, claire et détaillée ; plus on l'agrandit, plus la clarté tombe et plus le contraste diminue. A l'achat d'un appareil, on peut négliger totalement les valeurs annoncées par le fabricant et considérer que son grossissement vaut 15 fois, au plus, le diamètre de l'objectif ; tout le reste est littérature.

Quant au prix des instruments, à qualité égale, il varie dans des proportions invraisemblables. C'est ainsi qu'on trouve dans le catalogue de Manufrance un petit télescope en monture équatoriale, avec un miroir de 11,4 cm ouvert à 1:13, pour un prix voisin de 800 F. Cet instrument, fort valable pour son prix quand on débute dans l'observation visuelle, est vendu le double sous un autre nom. Il est bien sûr japonais, comme sont quantités de lunettes qu'on trouve aussi bien dans le commerce de détail que dans les grands magasins.

La classe supérieure coûte tout de suite plusieurs milliers de francs ; on trouve encore des japonais, mais aussi des américains, tels Unikon, Criterion, Celestron, Questar, des anglais comme Fullerscope, et des français, tel SCECIA à Manosque. Ce sont en général de bons outils, surtout les anglais et les français. Les américains sont surtout intéressants... pour les Américains ! Il faut croire, en effet, que le voyage de

New York à Paris coûte aussi cher que l'instrument lui-même, car un télescope de 500 à 600 dollars se retrouve chez nous à 5 000 ou 6 000 F ; cela met le dollar à 10 F quand le cours officiel est à 4,8 F. La chose a de quoi surprendre, car ni le transport, ni la T.V.A., ni les droits de douane ne suffisent à expliquer cet écart invraisemblable.

Notons dans le même ordre d'idées que le matériel japonais coûte moitié moins cher sitôt franchi la frontière suisse. Tant qu'à payer un instrument à très haut prix, autant s'adresser à des établissements français comme la REOSC ou la SOPTTEL qui livrent, cette fois, du matériel réellement parfait. N'oublions pas qu'en matière d'optique astronomique, la France se classe tout à fait en tête de tous les pays du monde, et que le plus grand spécialiste des miroirs est aussi un Français, J. Texereau. Nous ne voulons même pas dire à combien des plus célèbres télescopes étrangers il a mis la main.

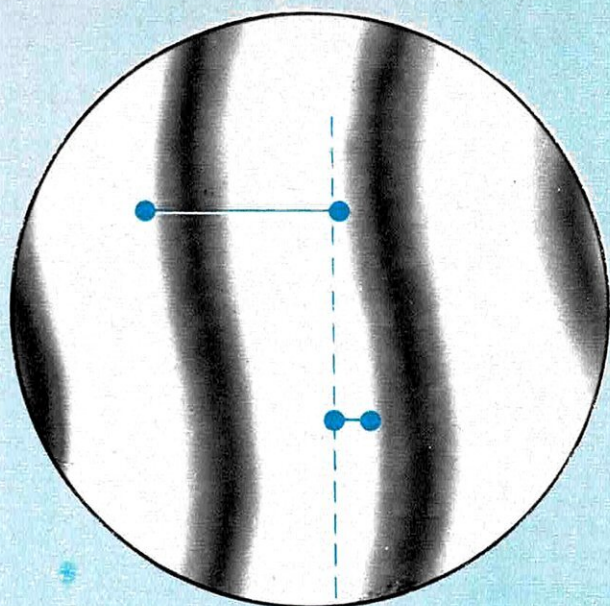
Mentionnons que celui à qui l'achat d'un petit télescope aura donné le goût de l'astronomie et qui voudrait disposer d'un instrument impeccable, n'a que deux solutions : ou investir une somme correspondant au prix d'une bonne voiture, ou construire lui-même son instrument. A condition de s'inscrire à un club et de bien suivre les directives qui y sont données, toute personne normalement adroite de ses mains peut tailler un miroir de 20 cm pour quelques centaines de francs. Il ne faut pour cela qu'une longue patience, mais le résultat sera en général parfait.

Il n'est nullement besoin de connaissances scientifiques particulières, et le télescope qu'on réalise soi-même avec, il faut bien le dire, des heures et des heures de travail peut, pour moins de 1 000 F, atteindre la qualité des instruments professionnels installés dans les observatoires. A moins d'être millionnaire, c'est d'ailleurs la seule voie possible pour celui qui veut réellement faire des observations valables. Notons d'ailleurs que ces observations sont de plus en plus demandées par les professionnels et que les amateurs sont très utiles à l'astronomie, les grands observatoires ne pouvant surveiller sans cesse l'ensemble du ciel. A titre indicatif, la plupart des comètes sont découvertes par des amateurs ; et aussi un dernier conseil, vital celui-là : ne jamais regarder le Soleil dans une lunette ou un télescope, même avec des filtres.

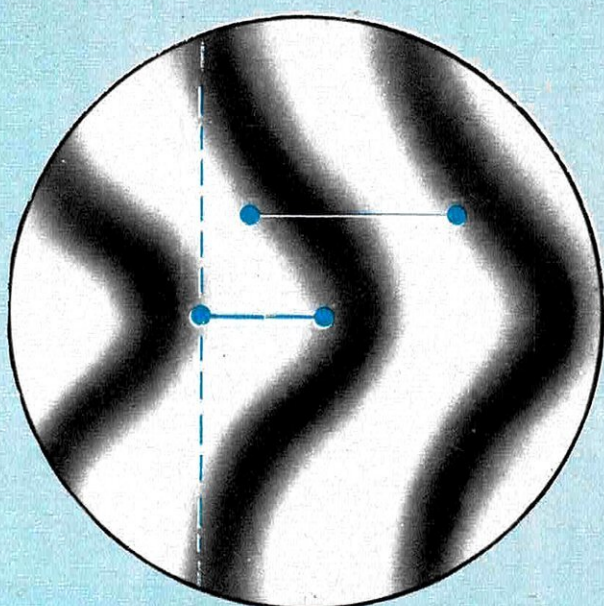
Notons pour terminer que deux associations s'offrent aux amateurs désireux de construire eux-mêmes leur appareil ou d'être guidés dans leur débuts d'astronomes :

La société Astronomique de France, 3, rue Beethoven, 75016 Paris, et l'Association Française d'Astronomie, 115, rue de Charenton, 75012 Paris.

Renaud de la TAILLE



Voici la mire de Ronchi telle qu'elle apparaît avec un bon objectif : la profondeur des ondulations vaut à peu près le quart de la distance entre traits noirs, ce qui prouve que les défauts de surface ne dépassent pas le huitième de la longueur d'onde du jaune.



Avec un objectif, ou un miroir, dont la surface n'a pas été finie avec un soin suffisant, les traits de la mire apparaissent grossièrement ondulés : le creux des vagues est aussi large que l'écart entre traits. C'est un cas fréquent avec le matériel du commerce.

TESTEZ VOUS-MÊME LES OPTIQUES

Il existe un moyen fort simple pour tester la qualité d'une lunette ou d'un télescope : c'est le test de Ronchi, dérivé de la méthode de Foucault.

Il est nécessaire de posséder une trame ayant 5 à 10 traits par millimètre, qu'on peut fabriquer facilement soi-même : sur une grande feuille blanche, genre feuille à dessin, on trace des lignes parallèles noires de 7 mm de large séparées les unes des autres par des blancs de 3 mm. On photographie, avec un 24 x 36 et l'objectif standard de 50 mm de focale, cette grille à la distance de 3 m. Le négatif donne une trame ayant alors sensiblement 6 traits par mm. Les chiffres que nous donnons n'ont pas de valeur absolue, l'important étant d'obtenir une grille ayant de 5 à 10 traits noirs par mm, les noirs étant un peu plus minces que les blancs (d'un tiers à peu près). Prendre un film lent à fort contraste — 25 à 50 ASA — ou un film couleur genre Kodachrome 25.

On vise alors avec l'instrument une source ponctuelle située à très grande distance : une étoile, un réverbère lointain, ou un reflet de soleil sur une surface brillante et arrondie comme le pare-choc d'une voiture. Mais ne jamais viser le soleil lui-même.

L'objectif seul, ou l'instrument entier à condition de bien régler l'oculaire, donne d'un point lumineux une image ponctuelle. Mais, en mettant l'œil au niveau de cette image, l'objectif semble uniformément éclairé sur tout son diamètre. On place alors la trame — le bout de

film placé dans un cadre à diapositive — juste devant l'œil et si possible très proche du point image. On trouve ce point par tâtonnements : plus on approche le plan focal, et moins on voit de traits noirs sur le fond lumineux de l'objectif.

La bonne position est atteinte quand on ne voit plus que 3 ou 4 traits qui paraissent alors très épais. Si de plus, ils sont bien droits, l'objectif est parfait. En règle générale il ne l'est pas, et les traits apparaissent plus ou moins ondulés, à cause de l'aberration sphérique. Si l'ondulation est telle que les traits paraissent se chevaucher, l'objectif est à rejeter. Quand l'ondulation n'est pas trop forte, on peut juger la qualité de l'optique en évaluant, à l'œil, quel est le rapport entre le creux des vagues et la distance qui sépare deux traits noirs (voir schéma). Soit $1/n$ ce rapport, les défauts de surface sont alors $1/2n$ de la longueur d'onde observée — en général le jaune à 0,56.

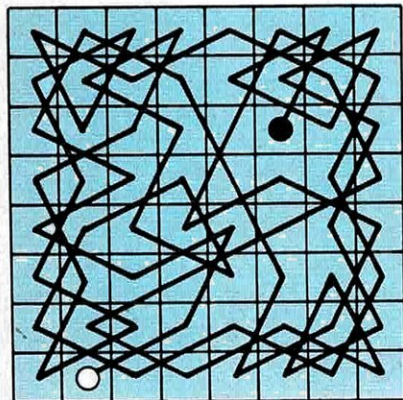
Si le creux vaut par exemple le quart de l'écart des traits noirs, l'objectif est taillé sensiblement au huitième de la longueur d'onde du jaune, ce qui est correct. Il suffit de s'entraîner sur quelques objectifs divers, ne serait-ce même qu'une loupe, pour apprendre à bien utiliser la méthode. ■

JEUX ET PARADOXES

LE RETOUR DU CAVALIER

► En me communiquant des résultats inédits, ou très mal connus, M. Bernard Moricard me remet sur la trace du cavalier d'Euler, cette infatigable pièce d'Échecs, qui parcourt indéfiniment les 64 cases, pour former un des plus beaux et des plus agaçants mystères des récréations mathématiques.

Rappelons que dans un « parcours de cavalier » la pièce se pose une fois et une seule sur chaque case, dans une suite ininterrompue de sauts. Le parcours est « fermé » ou « rentrant » si la soixante-quatrième case peut être jointe à la première en un seul saut. Il est « ouvert » si ce dernier saut est impossible, comme dans la figure 1.

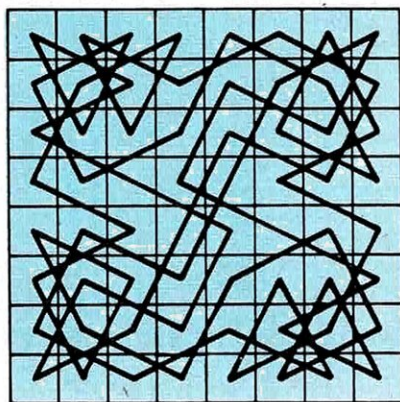


Ces parcours, malgré leur difficulté de réalisation, sont extrêmement nombreux et il est passionnant de les construire et de tenter de définir des règles ou des lois. Les seules méthodes de construction connues ne donnent qu'une partie des solutions, comme dans le problème frère des carrés magiques. L'une d'elles, par exemple, peut donner plusieurs centaines de milliers de parcours pour un même couple de cases départ et arrivée.

Devant l'accumulation de ces parcours incalculables et innombrables, les chercheurs en sont rapidement venus à restreindre leur champ en s'imposant des con-

traintes supplémentaires.

Dans une première variété, les parcours fermés peuvent être symétriques par rapport à leur centre, comme la figure 2, due à M.

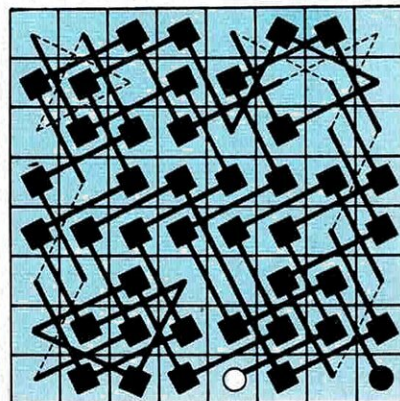


Bornard. Peut-on dénombrer et ordonner ces parcours symétriques ?

Dans une autre direction, Bernard Moricard s'est intéressé aux angles formés par deux sauts successifs du cavalier. Ils peuvent être de 4 sortes :

- aigus ► obtus
- droits ► plats

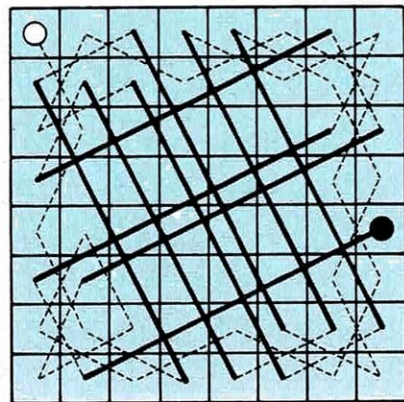
Tenant de réaliser un parcours contenant le plus grand nombre possible d'angles droits, il en a obtenu 40 dans un parcours ouvert (figure 3) et 38 dans un par-



cours fermé. Peut-on faire mieux ? Il est également possible de réa-

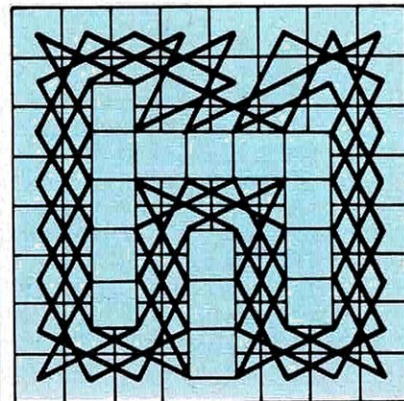
liser des parcours, ouverts ou fermés, sans aucun angle droit. Y parviendrez-vous ?

En recherchant les angles plats, on obtient des sauts alignés, qui sont ceux du « cavalier de la nuit », pièce d'échec non orthodoxe, capable de réaliser en un seul coup plusieurs sauts dans une même direction. Combien peut-on loger de suites de trois sauts alignés dans un même parcours ? Bernard Moricard en place 10 dans un parcours ouvert (figure 4) et 8



dans un parcours fermé, symétrique. Ces résultats sont-ils des records ?

Michel Toupidet a recherché l'aération des parcours. Il parvient à resserrer suffisamment des courses, pour loger 15 carrés unitaires à l'intérieur (figure 5). Peut-on en placer plus ?



LE SACRIFICE DE QUALITÉ (2)

Bernard Moricard trace aussi à l'avance sur l'échiquier certains sauts, représentant des lettres et formant des initiales, des sigles ou des mots, pour y faire passer ensuite un parcours. Si les lettres imposées ne sont pas trop nombreuses, le parcours est très souvent possible.

Enfin, voire la plus intéressante et la plus difficile, on peut noter sur chaque case d'un parcours son numéro d'ordre et vouloir que ces 64 nombres forment un carré magique. La solution parfaite n'a jamais pu être réalisée. On ne connaît que des solutions où les 8 lignes et les 8 colonnes ont une même bonne somme de 260, mais où les deux diagonales ont des sommes différentes. Devant cette impossibilité pratique, on convient d'appeler « magiques » ces parcours qui ne sont que « semi-magiques ». Si les premiers parcours simples datent d'au moins mille ans, en Inde, le premier parcours magique est dû à William Beverley, en 1848.

La collection la plus étendue de parcours magiques a été rassemblée par Adrien Feisthamel, en 1888 et repose au Conservatoire National des Arts et Métiers. Elle contient 83 pièces différentes, dont 27 parcours fermés et 56 ouverts. Personne ne semble l'avoir améliorée, jusqu'aux travaux récents de Bernard Moricard et de ses élèves des Arts et Métiers, MM. Bellini et Peyret. Mettant en ordinateur les caractéristiques des parcours fermés magiques de la collection, ils pensent avoir produit une solution entièrement nouvelle (figure 6).

42	59	2	17	40	15	22	63
3	18	41	60	21	64	39	14
58	43	20	1	16	23	62	37
19	4	57	44	61	38	13	24
56	45	6	29	12	25	36	51
5	30	55	48	33	52	11	26
46	7	32	53	28	9	50	35
31	54	47	8	49	34	27	10

Le problème est vaste. Je reviendrai prochainement sur des méthodes empiriques connues dans le domaine, ainsi que celles que vous découvrirez et vos réalisations. Je reprendrai aussi les parcours non séants.

Pierre BERLOQUIN ■

▶ Dans la rubrique n° 22, avril 1976, nous avons déjà montré que le sacrifice de qualité (échanger une Tour contre une pièce mineure, Fou ou Cavalier) pouvait être nécessaire pour faire sauter la défense adverse et conduire à une victoire rapide. Un tel sacrifice peut aussi être justifié par des considérations stratégiques. Il ne conduit pas alors immédiatement à un gain matériel ou au mat, mais peut procurer une position prometteuse. Comme dans l'exemple suivant un des cas les plus courants est l'échange de la Tour a1 contre le fort Fou g7 du Fianchetto noir, clef de voûte de la défense des noirs.

TIMMAN - ADORJAN - (Londres 1975)

Défense Grünfeld

- | | | |
|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 1. d4 Cf6 | 11. Fd3 e5 | 21. F×d4 c×d4 |
| 2. c4 g6 | 12. h×g6 f×g6 | 22. 0-0 F×e2 |
| 3. Cc3 d5 | 13. Fe3 e×d4 | 23. d6+ Rh8 |
| 4. c×d5 C×d5 | 14. c×d4 c5(b) | 24. D×e2 Taç8 |
| 5. e4 C×c3 | 15. d5 !(c) F×a1 | 25. f5 g×f5 |
| 6. b×c3 Fg7 | 16. D×a1 Cc6 | 26. Dh5 Tc5 ? |
| 7. Fc4 0-0 | 17. a3 Dd6 | 27. T×f5 T×f5 |
| 8. Ce2 b6 | 18. f4(d) Fg4 | 28. F×f5 T×e5 |
| 9. h4 Cc6 | 19. Da2 Cd4 | 29. F×d7 T×h5 |
| 10. h5 Ca5(a) | 20. e5 Dd7 | 30. Fe6 les noirs abandonnent (e) |

(a) Dans le but d'éloigner le Fou blanc de la dangereuse diagonale c4 f7. Mais le Cavalier en a5 va se trouver exilé ce qui favorisera la stratégie blanche reposant sur la domination du centre.

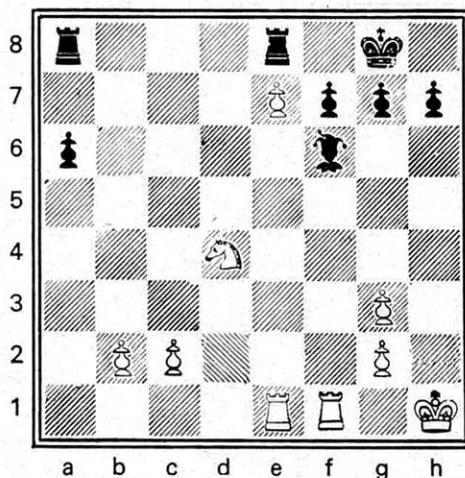
(b) Suite logique de la stratégie noire : il s'agit de saper le fort centre des blancs par la suppression du pion d4.

(c) Mais au prix de la qualité, les blancs décident de conserver leurs

deux pions passés liés centraux. De plus, par l'échange du Fou g7 contre la Tour a1, ils obtiennent l'avantage de la paire de Fous et le roque des noirs va se trouver particulièrement affaibli.

(d) Après ce coup renforçant leur contrôle du centre, les blancs ont de larges compensations. Après le coup du texte, ils perdent rapidement.

(e) Car ils ne peuvent arrêter le pion d6.



Exercice Pritchett-Sigurjonsson (Londres 1975) : La seule chance de gain des blancs réside dans leur pion passé e7 que les noirs menacent de prendre. Quel est donc le coup qui assure la victoire ?

Solution de l'exercice n° 25 :

1. Dh6+ !! et les noirs abandonnent. En effet, le mat est forcé. Le pion g7 surchargé, n'a pas le choix et doit abandonner la défense du pion f6 : 1. ...f×h6 ; 2. T×f6+, Rg7 (2. ...Rh5 ; 3. Th6 mat) ; 3. Fh6+, Rg8 (ou h8) ; 4. Tf8 mat.

Alain LEDOUX ■

JEUX ET INFORMATIQUE

LES JEUX INFORMATIQUES DU PROFESSEUR DEE O'FANTUS: VACANCES IRLANDAISES

Le Lion et la Licorne

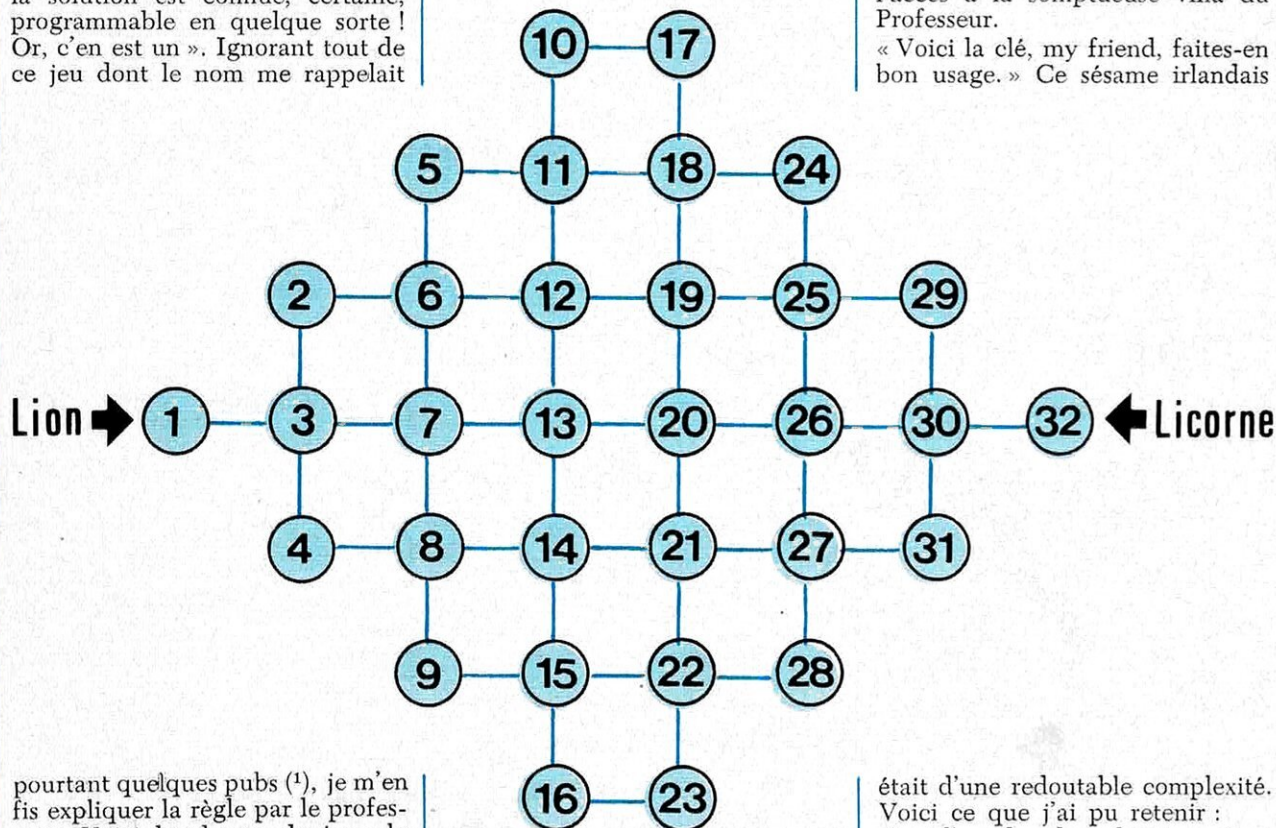
► En cette époque de sécheresse, la verte Erin est un havre pour le logicien. « Connaissez-vous le jeu du Lion et de la Licorne ? » me demande mon ami, le Prof. Dee O'Fantus, le célèbre arithmétique et numérologue irlandais, « je n'apprécie que les jeux dont la solution est connue, certaine, programmable en quelque sorte ! Or, c'en est un ». Ignorant tout de ce jeu dont le nom me rappelait

dire, c'est que ce jeu est programmable ; trouvez la stratégie gagnante du Lion, de la Licorne, ou peut-être même des deux ! ». Perplexe, j'offre cette énigme irlandaise au lecteur en guise de vacances.

mon hospitalité la plus complète et quitte à être volé, autant l'être par un logicien ! ».

Du fonctionnement du dispositif, il m'apparut que chaque bouton (de A à F et de O à T) pouvait être enfoncé ou non comme un bouton poussoir classique. Sous certaines conditions, une lourde porte s'ouvrait permettant l'accès à la somptueuse villa du Professeur.

« Voici la clé, my friend, faites-en bon usage. » Ce sésame irlandais



pourtant quelques pubs ⁽¹⁾, je m'en fis expliquer la règle par le professeur. Voici le champ de jeu : le Lion part de la case 1, la Licorne de la case 32.

Le Lion se déplace de 3 cases à chaque coup, et la Licorne de 4. Ils se déplacent le long des lignes, mais ont le droit de reculer et de changer de direction. Ainsi, à son premier coup, le Lion peut atteindre 3, 6, 13 ou 8 ; la Licorne : 24, 19, 13, 21, 28, 29, 26, 31 ou retourner en 32 d'où elle est partie.

Chacun joue à son tour, le premier à prendre l'autre (en atteignant une case où ce dernier se trouve, comme aux Echecs) a gagné. « Eh bien, mon jeune ami, à vous de jouer ! » conclut le professeur, « tout ce que je peux

Le dispositif anti-cambrioleur du Prof. Dee O'Fantus

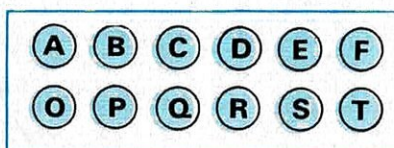
Son tempérament de logicien allié à sa verve celte le poussait à d'éblouissantes démonstrations et le Prof. Dee O'Fantus me fit l'honneur extrême d'expliquer son système d'alarme anti-cambrioleurs, suprême gage de confiance par ces temps troublés.

« Cette boîte, voyez-vous, représente mon ultime défense. Celui qui peut l'ouvrir est digne de

était d'une redoutable complexité. Voici ce que j'ai pu retenir :

- a) si l'un des deux boutons A et S est enfoncé, l'autre ne doit pas l'être ;
- b) les boutons D et E sont soit tous enfoncés soit tous deux au repos ;
- c) si l'un des deux boutons F et R est enfoncé, l'autre ne doit pas l'être ;
- d) les boutons P et Q sont soit tous deux enfoncés, soit tous deux au repos ;
- e) le dispositif ne s'ouvre pas si B et O ne sont pas enfoncés, ni si E et T ne sont pas enfoncés, ni si C est enfoncé et F non, ni si C n'est pas enfoncé alors que soit O soit T l'est. C'est là que gît le piège.

Alors, chers lecteurs, comment ouvre-t-on la porte du Professeur ? En appuyant sur quels boutons ?



La clé logique du Prof. O'Fantus.

Jean TRICOT ■

(1) Cf. Le livre de problèmes logiques de Martin Hollis « Tantalizers », George Allen and Unwin, éd. London 1970.

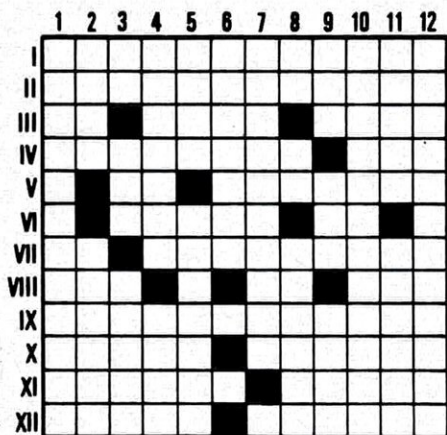
PROBLÈME N° 6

Horizontalement

I. Roi des poubelles, prince des emballages, né d'un hydrocarbure. — II. Concerne un parent du précédent, mais qui ne manque pas de flamme. — III. La notation brisée de l'ensemble des nombres réels — Marque le superlatif — Elle nourrit l'herbe et tue la mousse. — IV. Peinture à l'eau... et à la gomme — Avec elle, c'en est fini de rire. — V. Romains — Telle une futaille. — VI. Faire feu d'artifices — Où la rigolade commence avec la fin du mari. — VII. Remarque — Pourrait désigner ce fameux livre édité en 1895 par David Bryce et dont les 520 pages ne présentaient pas 8 mm d'épaisseur. — VIII. Il permet de tirer des traits — Dans le corset — Brame. — IX. C'est l'obier. — X. Si le drille est joyeux, lui, il est gai — Douée de raison. — XI. Une qui a perdu son chef — Il a déjà fait cinq colonnes à la une. — XII. Etoffes indiennes — Elle affranchit l'esprit par le mépris du corps.

Verticalement

1. Remissibles. — 2. Une argile qui contient de l'hydroxyde de fer — Fit comme un embrayage fatigué ou comme une chèvre dispose. — 3. Chemin de halage — Quand il est à blanc, on n'y voit que du feu — Décraquer. — 4. Métal rare qui doit son nom à un petit village de



Suède — Le père de Ramuntcho. — 5. Ce gouverneur de la Jamaïque découvrit en Australie un lac qui porte son nom — Des enjoleuses qui ont de la voix. — 6. Ancienne capitale du royaume Abdelwavide. — 7. De fameuses pomologistes. — 8. Dans l'Yonne — Terminaison d'infinif — Des niais toujours grands. — 9. Royale monocotylédone — Le dernier n'est pas, évidemment, passé de mode. — Dans un sens, vous en fait voir aujourd'hui de toutes les couleurs. — 10. Il exploite pleinement les informations reçues par les canaux semi-circulaires et transmises au cervelet. — 11. Léser — Inconsidérés pour des propos, superficiels pour des esprits, sans souci pour des cœurs. — 12. Douze incommensurables de valeur 2,71828... ou voilà pourquoi cette ligne est muette.

Solution

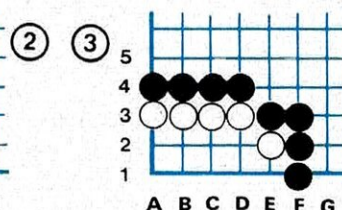
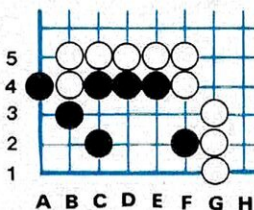
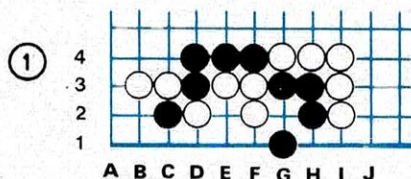
HORIZONTALEMENT : I. Poubelle. — II. Emballage. — III. Ensemble des nombres réels. — IV. Superlatif. — V. Mousse. — VI. Artifice. — VII. Rigolade. — VIII. Remarque. — IX. Obier. — X. Gai. — XI. Douée. — XII. Etoffe indienne. — 1. Remissibles. — 2. Argile. — 3. Chemin de halage. — 4. Métal rare. — 5. Suède. — 6. Jamaïque. — 7. Enjoleuses. — 8. Yonne. — 9. Terminaison d'infinif. — 10. Niais. — 11. Léser. — 12. Douze incommensurables de valeur 2,71828...
VERTICALEMENT : 1. Suède. — 2. Jamaïque. — 3. Enjoleuses. — 4. Yonne. — 5. Terminaison d'infinif. — 6. Niais. — 7. Léser. — 8. Douze incommensurables de valeur 2,71828... — 9. Suède. — 10. Jamaïque. — 11. Enjoleuses. — 12. Yonne.

Luc FELLOTT

TSUME GO (suite)

Enoncés :

- Noir joue et gagne le SEMEAI (course de vitesse entre deux groupes ; les pierres noires et blanches ne peuvent ni l'une ni l'autre s'échapper ; c'est à qui prendra l'autre).
- Blanc joue au point vital et tue le groupe noir.
- Blanc joue et vit par ko.



Solutions :

- Noir E1, E2, D1, B2, C1 ; blanc ne peut pas jouer en F1.
- Blanc D2 (point vital de la formation noire), Noir E2, E3, F3, E1, D3, D1 ; toutes les possibilités de faire des yeux sont supprimées ; il n'y a qu'un œil dans le coin.
- Blanc B1 (les points 1,2 et 2,2 sont souvent les points vitaux pour la vie et la mort dans le coin ; proverbe : « il se passe des choses bizarres aux points 1,2 » ; Noir A2, D1, E1, C2, D2 (prend le ko.).

JOSEKI

Il est déconseillé de ne pas répondre aux coups blancs proches du coin, quand le handicap est supérieur à 5 pierres ; la raison en est qu'une catastrophe est vite arrivée dans le coin et que localement, il est dangereux pour les noirs de laisser le blanc en position de force, sauf si l'on est décidé à abandonner une pierre ; dans le coin c'est trop gros (en nombre de points abandonnés par rapport à une influence escomptée mais pas toujours facile à réaliser). Avant de présenter ces séquences, nous montrerons des séquences défensives, utilisables à 9 et 7 pierres de handicap, mais fondamentales lorsque le blanc se trouve en position d'attaque et que la défensive (localement) est la meilleure solution.

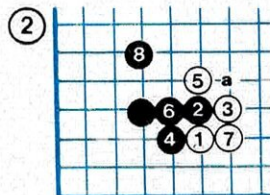
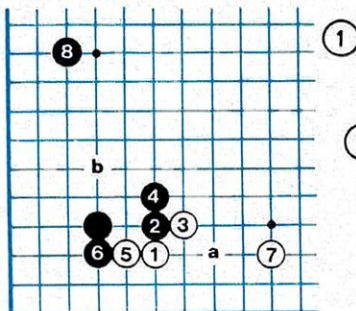


Fig. 1 : le coup 6 protège le coin ; si blanc joue 7 en a, noir protège sa faiblesse en b ; si blanc s'étend en 7, l'extension 8 tient compte de la force noire (d'autant plus que blanc n'a pas vraiment protégé sa propre faiblesse).

Fig. 2 : blanc peut choisir a au lieu de 7 ; le coup 8 est très important ; si noir ne le joue pas blanc le fera et la séquence choisie par le noir perd toute sa signification.

Pierre AROUTCHEFF

CONTROL DATA

premier constructeur mondial de super-ordinateurs
forme, dans son Institut parisien,

PROGRAMMEURS

en 4 mois 1/2

ANALYSTES FONCTIONNELS

en 2 mois

TECHNICIENS DE MAINTENANCE

en 6 mois 1/2

Pour conditions et dates d'interviews
Appelez dès maintenant M. Vatin

au **583.46.72** (en P.C.V. de province)
Vous pouvez aussi lui écrire ou venir nous voir

CONTROL DATA INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
France 46, rue Albert 75013 PARIS

Monsieur **Vatin**

Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre brochure sur l'Institut.

Nom _____ Prénom _____

adresse _____

Profession _____ Age _____

La Solitude c'est L'ENFER



Contre ce BON vous recevrez GRATUITEMENT une liste de célibataires correspondant à votre âge ainsi que la captivante brochure illustrée de 68 pages, « LA SOURCE DU BONHEUR ».

Grâce aux milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves,

de 18 à 75 ans, de CHAQUE REGION inscrits au Centre Familial et à sa méthode moderne, il vous sera facile de rencontrer votre idéal.

Plus de 20 000 lettres de félicitations et de mariages constatées officiellement par Huissier. DISCRETION GARANTIE.

CENTRE FAMILIAL (ST), 43, rue Laffitte, 75009 PARIS

Veuillez m'envoyer votre brochure sous pli discret, sans aucun engagement de

BON GRATUIT ma part. NOM (M. Mme, Mlle) et adr.

Age _____

LE BREVET DE PRODUCTION D'HYDROGENE

(Suite de la page 31)

de l'hydrogène et de l'oxygène sans avoir besoin de courant électrique.

Enfin, il existe une autre perspective de production d'hydrogène grâce à l'énergie solaire qui paraît plus intéressante que l'électrolyse, notamment par son rendement plus élevé : il s'agit de la décomposition de l'eau par cycle thermochimique. Cette décomposition pourrait s'effectuer dans des réacteurs chimiques, situés au foyer d'un système appelé héliostat-tour, système constitué par un grand nombre de miroirs focalisants identiques, de plusieurs dizaines de mètres carrés, mobiles suivant deux axes. Chaque miroir serait guidé de façon à renvoyer en permanence l'image du soleil au sommet d'une tour de plusieurs dizaines de mètres de hauteur. Les images données par les miroirs se superposeraient et l'on aurait une concentration optique de l'énergie solaire. A l'endroit où se situerait la tache solaire obtenue, on placerait le réacteur chimique qui désintégrerait l'eau en hydrogène et en oxygène.

En France, des organismes comme la DGRST, le Comité de l'Energie solaire, s'intéressent à toutes ces réalisations qui ne devraient être rentables qu'à long terme. Par contre, à court terme toute une politique est actuellement menée pour obtenir de l'énergie peu coûteuse à partir des déchets agricoles. Les pailles et les tiges de maïs laissées sur les champs représentent l'équivalent de 8 millions de tonnes de pétrole. Ces déchets pourraient servir directement de combustible, ou bien donner par fermentation anaérobie du méthane. On envisage aussi de créer des cultures de taillis dont le bois servirait de combustible ; des cultures d'algues dans les lagunes et sur les rivages marins. Ces algues pourraient produire du méthane par fermentation.

Sur les côtes de Bretagne, il y a eu récemment une tentative d'introduction de l'algue macrocystis, algue brune géante (le thalle peut atteindre 200 m) que l'on rencontre normalement sur les côtes d'Australie, d'Argentine et sur la côte Pacifique. Il a fallu très vite arrêter l'opération car l'algue se développait si rapidement qu'elle risquait de boucher les ports.

Le CNEXO et le CNRS envisagent de reprendre l'expérience mais cette fois avec une algue locale dont on pourra facilement maîtriser l'expansion. Les Américains envisagent de satisfaire leurs besoins en gaz à partir des algues et déchets agricoles. Pourquoi pas nous ?

Hydrogène, électricité, gaz, telles seront les trois mamelles inépuisables et presque gratuites de l'économie future. De quoi faire encore brûler la chandelle de la civilisation...

Pierre ROSSION ■

LIVRES

La psychanalyse se porte bien

Il y a en France 1 800 psychiatres. Le chiffre est connu parce que les psychiatres sont affiliés au Conseil de l'Ordre, à la différence des psychanalystes. Telle est la raison pour laquelle il est impossible de connaître le nombre de psychanalystes en France. Tout ce que l'on peut savoir, c'est qu'il existe quatre sociétés psychanalytiques freudiennes et deux non freudiennes. De plus, toute recherche statistique concernant les psychanalystes est d'autant plus difficile que de nombreux psychiatres sont également psychanalystes. Néanmoins, à en juger par le nombre de publications sur la psychanalyse, celle-ci se porte fort bien.

Citons en tête, parmi les publications les plus récentes, « **L'énigme du sphinx** », par Géza Roheim (Payot, 280 p., 72,50 F franco) analyste hongrois né en 1891 et mort aux États-Unis en 1953. L'originalité de Roheim, c'est qu'il est le fondateur de ce qu'il est convenu d'appeler l'anthropologie psychanalytique, c'est-à-dire l'analyse des cultures traditionnelles par l'enseignement de Freud. Dans « **L'énigme du Sphinx** », où il est question de beaucoup d'animaux fantastiques ou non, kangourous ou chats par exemple, Roheim propose la thèse suivante : le Sphinx est l'autorité qui force l'enfant à prendre connaissance des origines de sa naissance, c'est-à-dire à élucider dans la sexualité le mystère de sa vie.

« **L'argent et l'inconscient** », de Thomas Wiseman (Robert Laffont, 346 p., 53 F Franco), écrivain né à Vienne, mais non psychanalyste, est un essai divertissant sur les rapports de l'argent et de la sexualité, bien évidemment. On peut le résumer en une inversion du dicton britannique « Le temps est de l'argent ». Pour Wiseman, l'argent est plutôt du temps et c'est pourquoi l'humanité se dépense tant à en gagner. On pourrait objecter que, dans cette optique, le temps, c'est la jeunesse et la jeunesse, c'est la sexualité. Il resterait quand même que le livre abonde en anecdotes qui en font une lecture divertissante.

Jean-Claude Polack et Danièle Sivadon-Bourin, auteurs de « La

Borde ou le droit à la folie », (Calmann-Lévy, 339 p., 41 F Franco), sont d'anciens internes des hôpitaux psychiatriques de Paris. Ils racontent dans ce livre l'expérience de La Borde, clinique psychiatrique du Loir-et-Cher où, pour être bref et clair, c'est-à-dire presque certainement trahir le discours des auteurs, l'on s'efforce de respecter le droit inaliénable des aliénés à la folie, au lieu d'en faire les objets de la répression collective. L'ouvrage est captivant, parce qu'il est beaucoup plus descriptif que théorique. Par moments, l'on a l'impression de lire un roman qui serait de la veine du « Vol au-dessus d'un nid de coucou », mais il s'agit bien d'un témoignage, dont nous recommandons la lecture à tous ceux qui s'intéressent peu ou prou à la psychiatrie.

On en complètera utilement la lecture par « **Fabriquer la folie** », de Thomas Szasz, (Payot, 348 p., 62,50 F, 70 F Franco), grand psychanalyste américain dont nous avons déjà présenté les thèses dans « S. & V. » Szasz y retrace l'histoire des traitements de la folie et des comportements sociaux vis-à-vis de toute singularité individuelle, fût-ce la pure et simple originalité de pensée. C'est un réquisitoire contre la psychiatrie répressive telle qu'elle est pratiquée dans les sociétés autoritaires et même dans de moins autoritaires. Mais on souhaiterait savoir comment aborder les comportements proprement morbides ou auto-destructeurs qui entrent aussi dans la définition de

la « folie ».

La relation médecin-malade est extrêmement importante dans la médecine somatique, comme le prouvent d'innombrables études. L'efficacité d'un traitement du diabète, par exemple, varie selon le degré de confiance que le malade a dans le médecin. Là, il n'est pas gênant que le malade soit quasiment réduit à l'impuissance, comme l'indigène devant le sorcier. Mais, dans le traitement des maladies mentales, la toute-puissance du médecin a des effets anti-thérapeutiques contraires, puisque ce qu'il s'agit justement de restaurer, c'est l'équilibre autonome du malade. En psychanalyse, par exemple, il est bien connu que la dépendance du patient peut mener à un « transfert », c'est-à-dire à un attachement amoureux d'esclave à maître, qui est contraire à la guérison. Balint, l'un des fondateurs de la médecine psychosomatique, perçut bien l'importance de cette question et proposa donc de traiter les patients en groupe, sur la surveillance « modérée » d'un psychanalyste qui n'apparaîtrait jamais comme le chef tout-puissant.

C'est en son honneur que l'on nomme « groupes Balint » ces groupes thérapeutiques. Mais la technique est particulièrement délicate, comme le montre « **Une guérison impossible** », livre de deux médecins généralistes, J. Goedert et O. Rosowsky (Payot, 258 p., 65 F Franco).

Nous ne sommes plus en psychanalyse à proprement parler,

mais plutôt dans ce domaine neuf de la thérapeutique psychosomatique dont le Dr Norbert Bensaïd avait donné, dans « La Consultation », une image tellement incisive. Pourquoi le titre ? Parce que, au cours des trois années de traitement résumées dans ce livre (de manière quasi-romanesque) le malade devient pour ses médecins « un homme impossible ». On admirera l'honnêteté des médecins, qui ne plaide certes pas de manière éclatante pour ce mode de traitement.

Si l'on n'avait pas de grandes notions de psychosomatique, c'est que l'on n'aura pas lu des maîtres tels que Groddeck, von Uexküll, ni Balint, lui-même. Mais l'on se documentera de façon rapide grâce au « **Eléments de médecine psychosomatique** » du **Dr Fred Frisch** (Le Centurion, Infirmières d'Aujourd'hui, 137 p., 25,50 F Franco), qui résume avec une grande clarté la manière dont le psychisme « s'exprime » dans le corps ; c'est un ouvrage destiné aux infirmières ; on y trouvera quand même son compte.

Ouvrages de spécialistes. Peut-être ; ou mieux encore, ouvrages spécialisés, certes déroutants, sinon irritants pour le profane, infiniment riches pour le lecteur de bonne volonté qui désire dépasser le niveau des explications mécanistes du comportement humain et qui devine que le bon sens n'est pas toujours la meilleure clef dans ce domaine, même si les clefs de psychanalyse sont parfois excessivement complexes ou même, faussées.

Gérald MESSADIÉ ■

BENJAMIN CORIAT

Science, technique et capital

Le Seuil, Collection Science Ouverte,

243 p., 43 F Franco.

Depuis l'origine des sciences, les chercheurs de tous bords se sont interrogés sur l'usage et les retombées des recherches qu'ils effectuent. A l'inquiétude de voir utiliser les découvertes faites en chimie et en physique à des fins militaires donc destructives succédaient l'enthousiasme suscité par les progrès de la biologie et de la médecine. Benjamin Coriat, lui, a voulu sortir des sentiers battus et sa démarche est tout autre ; il s'interroge, non plus sur le bon usage de la science et de la technique, mais sur la manière dont elles s'introduisent et se dé-

veloppent dans les entreprises.

Qui produit les techniques nouvelles ? Comment sont-elles incorporées à la production capitaliste ? Pourquoi certaines disciplines se développent-elles plus vite que d'autres ? Pourquoi existe-t-il des frontières entre certaines sciences considérées comme proches ?

Benjamin Coriat tente d'y répondre. Dans les entreprises capitalistes, constate l'auteur, la séparation entre les tâches de conception et de gestion, d'une part, et celles de fabrication, d'autre part, est totale. Dans les usines chinoises au contraire, les ouvriers participent à la mise au point d'innovations techniques et souvent même suggèrent des modifications, des améliorations des matériels de production. C'est aussi ce que l'on fait aux Etats-Unis.

Et selon l'auteur, c'est abolissant les frontières qui séparent les scientifiques et les ingénieurs de ceux qui fabriquent, que les entreprises entreront vraiment dans l'ère socialiste et que la classe ouvrière pourra participer au pouvoir.

F. H. M. ■

ANDRE COSTA

Les roues libres

Robert Laffont,

338 p., 50 F Franco.

André Costa n'est pas n'importe quel automobiliste : il est rédacteur en chef de « l'Auto-Journal » et il compte quelques centaines de milliers de kilomètres parmi les plus pénibles : sur les pistes du Sahara, de l'Iran, du Cachemire, de la Turquie, de l'Afghanistan, du Pakistan... Il a connu les verglas de Laponie et les poussières du Sahel. Il raconte cela, non pour se tailler un profil de baroudeur, « faire le fendant », comme dit si bien le langage populaire, mais pour être utile à tous ceux qui sont tentés par les raids automobiles dans des régions impossibles et qui sont plus nombreux qu'on le croirait.

En matière d'équipement de véhicule, c'est l'un des premiers experts du monde, peut-être même le premier. Une bonne partie de son livre consiste en conseils pour la modification de tel ou tel type de véhicule en fonction du parcours que l'on se propose de couvrir. Une « Land », par exemple, idéale pour des pistes en tôle ondulée, exige que le câble du démarreur soit revêtu d'une gaine plastique supplémentaire, avec

des fixations supplémentaires, que l'échappement soit renforcé et que les câbles du tableau de bord soient également renforcés et fixés. Presque toutes les voitures susceptibles de servir à des raids sont étudiées consciencieusement et comparées entre elles. Et puis il y a des foules de conseils précieux ; si l'on emporte avec soi des jerricans d'essence, il est recommandé de les peindre en blanc, pour augmenter leur pouvoir réfléchissant ; il est aussi recommandé de ne jamais les ouvrir en dirigeant l'ouverture vers soi ou vers un ami. Si l'on se munit d'un alternateur, il faut en emporter un de rechange accompagné de son régulateur. Si l'on va au Sahara, il faut blinder sa voiture en-dessous. Il y en a ainsi des pages et des pages. Si l'on prépare une expédition automobile, nous recommanderons, nous, de se munir de deux exemplaires du livre de Costa, car il y en aura au moins un qui sera « usé » par ses lecteurs.

Et puis il y a des récits de voyage. Pas de l'épopée lyrique, mais du récit réaliste et pratique, réservant une bonne place à l'alimentation et aux « divers ». Ainsi, n'allez pas lutiner les chiens molosses du Beloutchistan (60 kg pièce !), si vous êtes en panne dans le désert, sachez qu'un grand X signale aux éventuels avions que vous ne pouvez pas vous déplacer, un L indique qu'il vous faut de l'essence, un F qu'il vous faut des vivres et de l'eau...

Enfin, Costa offre quelques conseils pour motards et beaucoup d'enthousiasme. La lecture de son livre n'est certes pas interdite à ceux qui s'ennuient dans leurs trajets en métro.

G. M. ■

EDOUARD LECLERC

La part du bonheur

Edit. Belfoud,

184 p., 33 F Franco.

ALFRED SAUVY

L'économie du diable

Edit. Calmann-Levy,

246 p., 37 F Franco.

« La part du bonheur, je la voudrais comme une morale économique. Ce n'est plus une affaire de bons sentiments, mais de justice arithmétique. » Qui dit cela ? Un épicier de Landerneau, comme le rappellent ses détracteurs,

mais ayant acquis sur le tas (et mieux que sur les bancs du Palais Bourbon, comme il se plaît à le dire) son expérience économique. Edouard Leclerc, l'animateur de quelque trois cents centres de distribution.

La fête pour les uns, le chômage pour les autres, c'est le thème du livre. Les raisons de la crise ? Le gaspillage économique, la spéculation, la corruption, la fuite des devises, la grosse fraude (qui amplifierait de quelque 10 % le prix des factures, à la suite de remises sur comptes secrets à l'étranger), la censure bancaire à l'égard des petits, les holdings qui téléguident les réactions du marché et maîtrisent l'information, la nature, enfin, des circuits de distribution qui font que 4 % de la population prélèvent 50 % des produits consommés. Toutes choses sans doute fort connues, mais qui, sous le couvert des chiffres et des exemples, donnent une idée fort grise des groupes de pression. Et maintenant le côté positif. Si nous n'avons pas de pétrole, nous avons des idées, affirme un slogan publicitaire. Malheureusement, affirme Leclerc, on ne change pas le monde uniquement avec des astuces, le moteur de l'histoire est ailleurs. La solution ? Préserver la vocation agricole de la France en modernisant les systèmes d'exploitation, développer les industries de pointe (comme l'électronique), faire baisser les prix en organisant plus sainement la distribution. Des mesures qui sont à notre portée immédiate, pour préserver aussi la part du bonheur.

Des solutions réalistes pour mettre fin à la crise, Alfred Sauvy, l'auteur de « Croissance zéro ? » et de « La fin des riches », en suggère plusieurs dans un nouvel et brillant ouvrage. Mais tout y est à l'opposé de Leclerc. A commencer par la langue qui chez le professeur honoraire au Collège de France, n'habite plus la parole des hommes de la lande, faite de silence humain et de fureur naturelle. C'est le ton de l'analyse froide. Point ici d'apologie des réformes de structure, point d'humilité devant le progrès, point de constat d'un monde décadent où il se pourrait que le volant des chômeurs, activé par les programmes d'industrialisation, constitue un contre poids de défense à la grande peur de Mai 68. Pour Sauvy, l'économie du diable, c'est l'état de pauvreté dans lequel nous plonge infailliblement tout système qui conduit à l'improductivité. Il faut

donc donner toutes ses chances à la production des richesses, c'est-à-dire au progrès technique, mais avec une adaptation aussi souple que possible de la population active aux besoins des hommes, en ajustant le plus harmonieusement les trois termes essentiels de notre économie : l'emploi, la production, la consommation. Ces deux ouvrages, aux antipodes l'un de l'autre, mais ayant le talent pour dénominateur commun, apportent au profane une démonstration convaincante de la difficulté qu'il y a chez les esprits les plus sincères de faire de l'économie une science exacte.

L. F. ■

JACQUES BERGE
et NICOLAS VIASNOFF

Le Zeppelin

Balland,
189 p., 37 F Franco.

Il y a plusieurs années que l'on annonce un « retour » du dirigeable. Retour ou crise rétro ? Sans doute inspirés par le succès du film sur l'« Épopée du Hindenburg », certainement sensibles à la nostalgie actuelle pour l'entre-deux-guerres, Borgé et Viasnoff ont saisi l'occasion de faire un excellent dossier journalistique sur les Zeppelin, principalement le « Graf Zeppelin » et le « Hindenburg ». Abondamment documenté et illustré, leur livre est vif, exact et techniquement satisfaisant.

JOACHIM REHORK

Recherche fascinante, l'archéologie moderne

Marabout Université,
302 p., 15,50 F Franco.

Pas du tout grave, immensément documenté, aussi sensible à la précision qu'à la poésie, il s'agit d'un chef-d'œuvre du genre, peut-être la meilleure initiation à l'archéologie dont on dispose en librairie. De Catal-Huyuk à l'Atlantide, de Scylax de Caryanda à Jurgen Spanuth, du Takht-i-Soleïman aux grands dessins de la civilisation Nazca, un immense panorama critique des découvertes et des théories qui ont fait date en archéologie depuis environ un siècle, avec un goût prononcé pour l'information originale.

G. M. ■

J. CAUWET, N. DEMESSE,
R. FISCHER, A. PERSUY

France, ta forêt fout le camp

Stock,
237 p., 34 F Franco.

Que l'on vive dans une civilisation qui équilibre ses bienfaits et son progrès par un ensemble de menaces et de risques potentiels de plus en plus critiques, on en est sûr d'instinct. Ce livre confirme l'instinct : rédigé par des écologistes et des forestiers, technique sans austérité, il démontre d'abord la relation absolument vitale entre la forêt et l'homme ; et puis il explique comment et par qui cette forêt est menacée et détruite. Ce que visent les auteurs, c'est bien de mettre à bas le mythe de la « Rançon du Progrès », pour y substituer un concept plus réel : « La rançon du Profit ». Ainsi, plus qu'une contestation ponctuelle d'une politique, c'est la remise en cause globale d'un système politique fondé sur le productivisme à outrance.

Le relevé des dégâts est complet. D'abord les pollutions industrielles. Le fluor, qui brûle et assèche les arbres menace la vallée de la Maurienne et le parc de la Vanoise, à proximité des usines Pechiney. Le soufre, encore en Maurienne, ou 3 000 ha sont condamnés. Nécroses dues au dioxyde de soufre aux alentours de Lacq, où 500 t de gaz sulfureux sont rejetés chaque jour dans l'atmosphère. Les nécroses et chloroses dues à l'anhydride sulfureux dont 120 millions de t sont libérées annuellement dans l'air et le monde entier ; l'anhydride se dissout dans l'eau de pluie sous forme de SO_4H_2 (acide sulfurique) et l'acidifie. Au total pour l'Europe, 400 000 ha de forêts sont touchés par la pollution, et plus du tiers sont menacés de disparition pure et simple. Mais le problème est mondial.

Il est prouvé que la destruction (envisagée) des forêts amazoniennes et africaines (Zaïre) aurait des répercussions catastrophiques, car elle entraînerait une diminution de la capacité de stockage du gaz carbonique contenu dans l'air. Or, depuis 1967, on a constaté une augmentation de la teneur en gaz carbonique dans l'air d'environ 0,7 PPM. Une trop forte augmentation du taux de CO_2

entraînerait un réchauffement de la température du globe, puisque les rayons solaires continueraient à traverser l'atmosphère, tandis que les infrarouges réémis par le sol seraient bloqués par les gaz. Mais d'autres dangers guettent les milieux forestiers. L'exploitation forcée des sols, qui emploie des techniques tout à fait contraires à l'équilibre écologique : coupe rase des arbres, plantation de résineux dans des milieux non destinés à les recevoir, etc. Rien n'est des promoteurs (autoroutes, villes nouvelles « boisées »). Rien n'est oublié : historique de la forêt, description critique de l'O.N.F., quelques pages explicatives de la vie en milieu forestier (remarquables), son rôle, les différents types de forêts, la façon de travailler en milieu sylvestre, et enfin le rappel des luttes de défense.

Antoine DE CAUNES ■

YVES LACOSTE

La géographie, ça sert d'abord à faire la guerre

Petite Collection Maspéro,
187 p., 14,50 F Franco.

« La géographie est d'abord un savoir stratégique étroitement lié à un ensemble de pratiques politiques et militaires » ... voilà qui donne le ton de ce pamphlet extrêmement vif et qui, en somme, dit de la géographie ce que Valéry disait de l'histoire : qu'elle sert à entretenir les ressentiments. Une bonne connaissance et un exposé clair de la géographie quantitative, celle qui sert à établir des cartes en fonction de données statistiques, démographiques, économiques convaincraient assez vite qu'il ne s'agit pas d'un simple « écrit d'humeur », mais d'une thèse soutenable.

Yves Lacoste déplore la domination de ce qu'il appelle « la géographie vidalienne », c'est-à-dire d'une représentation du monde cloisonnée : niveau géologique, niveau climatique, niveau démographique, etc. et évoque, à l'appui de sa critique, le désarroi qu'éprouveraient les gens « dans l'enchevêtrement de la spatialité différentielle ». Il faut, dit-il, faire comprendre aux gens que, lorsqu'ils sont à un endroit, ils ne sont pas dans une seule case. Volontiers. Mais il faut quand même, pour se situer dans un espace global, disposer d'abord de

points de repère. Par ailleurs, il nous semble que le sens de situation qu'il appelle de ses vœux dépend nettement plus d'une culture historique et sociologique que de la technique géographique. En ce sens, il serait peut-être moins spectaculaire, mais plus exact de dire que la géographie vidalienne n'est pas complète. Qu'elle serve à faire la guerre, cela, c'est à voir.

Encyclopoche Larousse

(12 titres parus)

Vol. simple 128 p., 8,50 F Franco,
vol. double 256 p., 13 F Franco.

C'est apparemment par le choix des sujets que cette nouvelle série encyclopédique se distingue : des sujets sur lesquels le grand public est souvent mal informé (psychanalyse, protestantisme, défense nationale, Etat et institutions...). Elle mériterait donc déjà l'éloge rien que pour cela.

Pourtant, la lecture déçoit quelquefois. Dans le volume n° 2 intitulé « La psychanalyse », et rédigé par trois auteurs, le parti pris freudien est patent ; Adler et Jung sont ignorés ; l'évolution actuelle de la psychanalyse à peine effleurée, alors que l'on expose en détail les convulsions du mouvement psychanalytique français, qui ne nous paraissent guère d'un intérêt encyclopédique dominant.

Tout cela est un peu léger. Dans le volume n° 3, intitulé « La défense », les pages consacrées aux missiles sont quelque peu sommaires (il n'est même pas fait mention du « Cruise »). On se demande également si la géographie des Etats-Unis méritait l'un des premiers volumes. Mais des volumes tels que « L'Etat et les institutions » et « L'informatique » nous ont paru plus complets et plus opportuns. Il semble donc que le lecteur gagnera à faire un choix parmi les titres de cette nouvelle collection et l'on peut espérer qu'avec le temps, l'Encyclopoche pourtant extraite de La Grande Encyclopédie Larousse, atteindra à plus de fraîcheur dans le traitement de ses dossiers.

G. M. ■

Livres reçus

Marc Ferretti : LES LASERS

Les lasers, leurs applications actuelles, leur avenir...

Edit. Techniques et Scientifiques Françaises,
167 p., 48,40 F.

J.-C. Piat : EMISSION, RECEPTION, RADIO, TELETYPE, RTTY

Ouvrage destiné à des spécialistes qui traite des communications par voie hertzienne à l'aide des télé-imprimeurs.

Edit. Techniques et Scientifiques Françaises,
92 p., 24,20 F Franco.

Jean-Pierre Richardot : LA FRANCE EN MIETTES

Pour enrayer une contestation qui surgit en Corse, Bretagne, au pays basque... la sagesse serait d'admettre le « droit à la différence » et à l'heure où s'efface les frontières, il est urgent de fonder une République Fédérale Française en redonnant le pouvoir aux élus locaux.

Belfond,
221 p., 39 F Franco.

Albert Fischer : LE SEPTIEME CONTINENT

L'auteur décrit les beautés et les secrets de la faune sous-marine. Un chapitre indique comment faire fonctionner un aquarium à eau de mer. Nombreuses illustrations.

Albin Michel,
318 p., 56 F Franco.

Oskar Lange : INTRODUCTION A L'ECONOMIE CYBERNETIQUE

Introduction à la théorie générale de la commande. Destiné à des économistes et à ceux qui s'intéressent à la cybernétique moderne.

Sirey,
161 p., 41 F Franco.

ANNUAIRE DES PSYCHIATRES FRANÇAIS 1976

Privat,
373 p., 77 F Franco.

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 143.

LOISIRS

SPÉCIAL-VACANCES

Voici, parmi tant d'autres, quelques gadgets d'été destinés aux sportifs, aux campeurs, mais aussi aux amateurs de sieste. Comme on le verra, la plupart de ces nouveautés font appel à une technique de pointe.

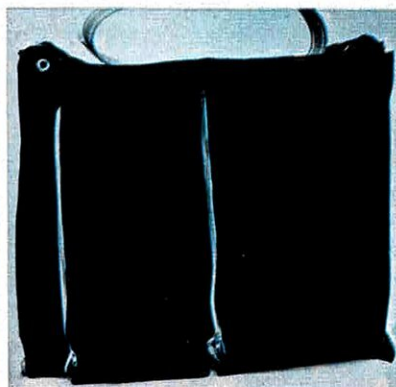


UNE VALISE-TENTE DE CAMPING

Une valise-tente, équipement futuriste pour l'ère des deux roues, est la combinaison astucieuse d'une valise et d'une tente de camping. L'enveloppe de la valise dépliée constitue le toit de la tente individuelle.

Pour un poids inférieur à 7 kg et des dimensions réduites (55 cm x 48 cm), le campeur peut porter à bout de bras, en bandoulière ou sur son dos :

- la valise souple avec poche de rangement et tente solidaire ;
- les accessoires de montage incorporés et formant le châssis de la valise pendant son transport (4 mâts démontables) ;
- le tapis de sol et le matelas



combinés, pliés à l'intérieur de la valise.

Le tout, une fois monté, peut éventuellement être jumelé pour augmenter la capacité habitable. Pour l'instant, la créatrice vend,

elle-même, son invention dans l'attente d'un distributeur pour la fabrication en série.

Au prix approximatif de 750 F.

Nicole Damianakis, 25, rue de Chabrol, Paris (10^e). Tél. 523.05.11.

UNE BICYCLETTE EN BOITE

Après le vélo pliant, la bicyclette en « Kit ». Assemblée pièce par pièce, elle se classe dans la catégorie « demi-course et convient à des personnes de taille moyenne (entre 1,65 m et 1,75 m).

La plupart des pièces détachées se présentent sur une panoplie, seuls l'axe du pédalier et la direction sont ajustés et réglés par le fabricant. Il ne reste plus qu'à monter autour.

Caractéristique : cadre à raccords brasés de 56 cm ; roues de 700 mm ; dérailleurs 10 vitesses ; Poids total 13 kg. Disponible en 24 coloris. Prix : environ 700 F.

En vente dans les magasins à succursales multiples. Liste des points de vente sur demande à Dangre Starnord, 61, rue Chaptal, 92305 Levallois. Tél. 757.08.10.

DES BOUCHONS ANTI-BRUIT POUR LES OREILLES

Pour ceux qui, désespérés, ont renoncé à trouver le calme en plein mois d'août : des bouchons anti-bruits. Ce sont deux petits cylindres en mousse expansible que l'on peut former entre les doigts et placer dans les con-

duits auditifs. Ils prennent la forme de l'intérieur de l'oreille et filtrent les bruits tout en permettant la conversation. Ils atténuent les fréquences de l'ordre de 40 décibels pour 5000 Hz mais laissent une grande plage en fréquences utiles. De plus, ils sont anti-allergiques et lavables. **2,08 F** la paire pour un achat de 10 paires minimum.

Shendon-Comasec, S.A., 10, rue Montcalm, 75880 Paris Cedex 18. Tél. 076.77.20.

UN RECHAUD DE POCHE

Dans le même esprit, pour les amateurs de randonnées pédestres ou à bicyclette : un mini-rechaud à gaz qui ne pèse que 450 grammes. Déplié, ce matériel rationnel et léger comprend deux casseroles d'une contenance d'un demi-litre, un brûleur pare-vent avec bras de stabilité ainsi qu'une poignée amovible. Replié, il ne mesure plus que 9 cm de haut pour un diamètre de 12 cm. L'ensemble



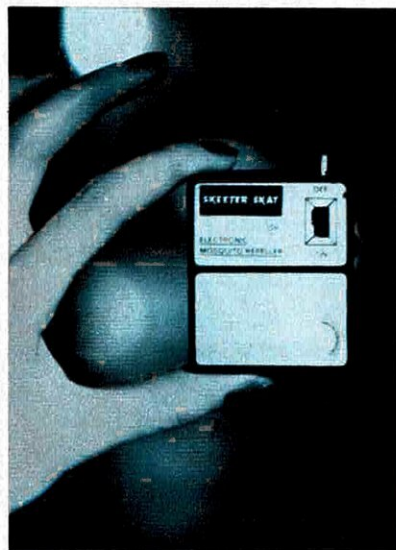
fonctionne sur cartouche de gaz spécial GT d'une autonomie d'environ 1 h 45. Le globe-trotter : **62,75 F**, le pack de 4 cartouches GT : **12,60 F**.

En vente dans les magasins signalés par le panneau Camping Gaz International.

L'ARME ANTI-MOUSTIQUE

La mise au point du « Skeeter-Skat », appareil utilisé pour éloigner les moustiques, est le résultat d'observations et d'études scientifiques sur les habitudes des moustiques lorsqu'ils sont soumis aux ondes sonores. Une seule des trois espèces de moustiques est un danger pour l'hom-

me. Et... bien sûr, que les femmes ! Certaines longueurs d'ondes de fréquences auditives peuvent attirer le mâle, qui, lui, ne piquera pas, tandis qu'elles repousseront les femelles fécondées. (De plus dame-moustique ne pénètre jamais dans les zones où le mâle demeure). Efficace dans un rayon d'action de 0,90 à 2,40 m, le son émis par



cet appareil portatif individuel éloignera donc sélectivement les femelles sans être audible pour l'homme.

La durée de fonctionnement dépend de la qualité de la pile entre 100 et 300 heures. **140 F**.

Thiébaud, 30, place de la Madeleine, 75008 Paris. Tél. 073.29.03.

DES SIROPS SANS COLORANTS

Réclamés à cor et à cri par les associations de consommateurs, les produits sans colorants apparaissent sur le marché. Les premiers à tenter l'aventure : les sirops Sport, élaborés par Berger et les sirops Indien, élaborés par Bardinnet. Le sirop à la fraise n'est pas rouge, le sirop à la menthe n'est plus vert et la grenadine est blanche. Le goût, lui, reste inchangé mais a dû être renforcé par une dose supérieure d'extraits de fruits. Saurons-nous seulement réapprendre à boire avec uniquement le palais au lieu des yeux ? 7 parfums sont à la disposition des consommateurs : fraise, grenadine, anis, orange, citron, menthe, pamplemousse chez Berger. En bidon de métal de 70 cl au prix de **5 F** maximum. 6 chez Bardinnet : tonic, barcola, bitter lemon, bittersan, bitter oran-

ge, bitter menthe en bouteille de 70 cl au prix de **6 F** environ.

Dans tous les supermarchés, magasins d'alimentation.

DES RAQUETTES DE TENNIS EN FIBRE DE CARBONE

Aux dires des bons joueurs, la toute nouvelle raquette en fibres de carbone possède des caractéristiques de jeu bien meilleures, comparées aux autres matériaux y compris la fibre de verre.

En France, il n'existe actuellement que le modèle de la marque Trévois : la Bagheera.

Le cadre est fabriqué dans un alliage d'aluminium garni de fibre de carbone mélangée à de la résine époxy-polyester. La fibre de carbone augmente le module d'élasticité. Mélangé à la résine époxy, elle supprime le phénomène vibratoire en améliorant l'amortissement. L'association des deux avec l'aluminium permet une grande raideur pour un poids faible (370 à 415 g selon la taille du manche), d'amortir les vibrations et



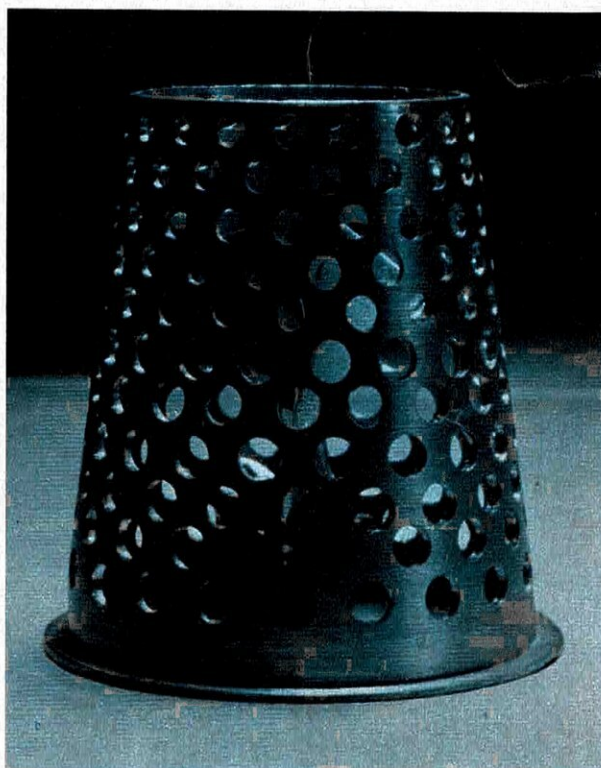
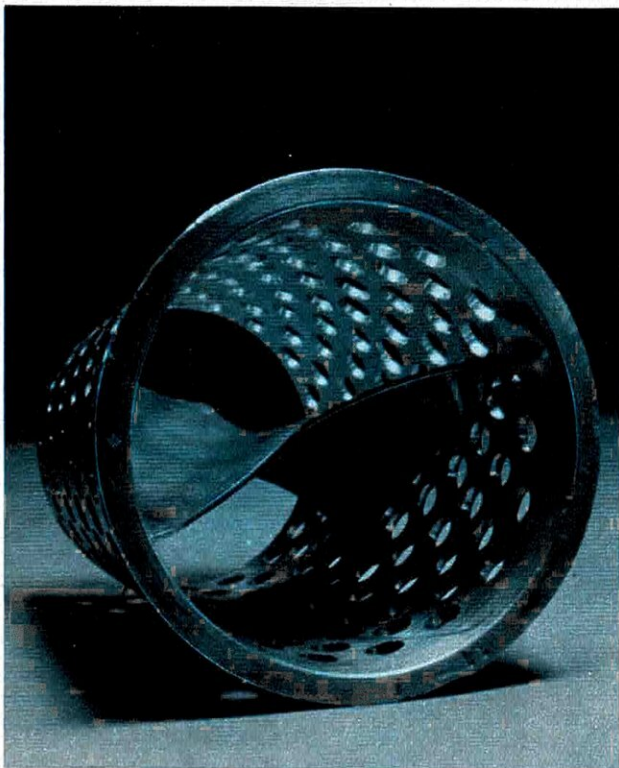
donc d'éviter des contraintes et la fatigue du métal. Les raquettes de tennis en fibre de carbone qui ne représentent actuellement que 20 000 unités sur le marché mondial, soit une consommation de 2 à 2,5 t de fibres par an, semblent promettre un grand avenir. La société française 3 SET, spécialiste en la matière, a décidé d'y concentrer l'essentiel de son activité.

La Bagheera professionnelle **280 F**, housse comprise.

La Bagheera compétition **265 F**, housse comprise.

En vente dans les magasins de sport et grands magasins.

►► Les nouveaux films Kodak Ektachrome E6 arrivent sur le marché mondial. Leurs sensibilités sont de 64, 200 et 400 ASA et leur développement plus facile qu'avec les émulsions actuelles. En France, les films seront disponibles au début de 1977.



20% D'ÉCONOMIE D'ESSENCE ET MOINS DE POLLUTION

Ce dé en laiton percé de trous rappellera quelque chose à nos lecteurs : l'économiseur d'essence mis au point par M. Bouteleux, de Rouen, et auquel nous avons consacré tout un article. Celui que nous présentons aujourd'hui, dû à M. Guy Bonhoure est d'un principe très voisin.

Tout comme le Bout-co, l'économiseur E.S. 20, il se monte entre le carburateur et la pipe d'admission, et son but est le même : créer un mouvement tourbillonnaire dans la veine gazeuse de mélange air-essence qui sort du carburateur.

Ce tourbillon fait subir au mélange, souvent imparfait, un brassage énergique qui le rend beaucoup plus homogène ; de ce fait, la combustion dans les cylindres se fait dans de meilleures conditions, d'où une augmentation du rendement, donc plus de puissance pour une même quantité d'essence ou, ce qui revient au même, moins d'essence pour une même puissance.

De plus, le mélange étant brûlé dans de bonnes conditions quel que soit le régime du moteur, le taux de pollution est nettement abaissé, surtout en ce qui concerne l'oxyde de carbone et le gaz carbonique. En pratique, les inventeurs du procédé considèrent que la récupération,

sous forme d'énergie, du carburant imbrûlé augmente le rendement de l'essence consommée, et qu'on peut donc diminuer en conséquence le diamètre des gicleurs montés d'origine.

Le procédé a été testé par divers services officiels dépendant des ministères de l'Intérieur, de l'Industrie et autres. L'économie de carburant est réelle, de même la baisse du taux de pollution : certains véhicules ont con-

sommé de 15 à 25 % en moins. Pourquoi alors les constructeurs ne montent-ils pas ces dispositifs très simples sur toutes les voitures ? Il y a à cela plusieurs raisons ; tout d'abord le simple fait de réduire les gicleurs permet à lui seul de réaliser une réelle économie de carburant.

Mais, disent les ingénieurs, en réduisant les gicleurs on rend les départs à froid difficiles et on fait travailler le moteur à plus haute température, ce qui est nuisible à sa longévité.

En second lieu, les fabricants répugnent toujours à utiliser des inventions qui ne sortent pas de leurs laboratoires. La vérité ne pourra donc sortir que d'essais menés à très long terme avec des véhicules équipés d'économiseurs. On verra alors si l'économie d'essence, très réelle, s'accompagne d'une usure anormale du moteur qui, elle, reste à prouver.

(Diffusion par CIMAT, 5, place du Maréchal-Juin, Paris (17^e). Tél. 622.55.59. Compter environ une heure pour le montage par spécialiste.)

►► *Tout silicium : telle est la nouvelle gamme des appareils Fuji. C'était déjà le cas des Fujica ST 801 et 901. Désormais, les modèles ST 601 et 701 sont également équipés de cellules au silicium et deviennent les ST 605 et 705.*

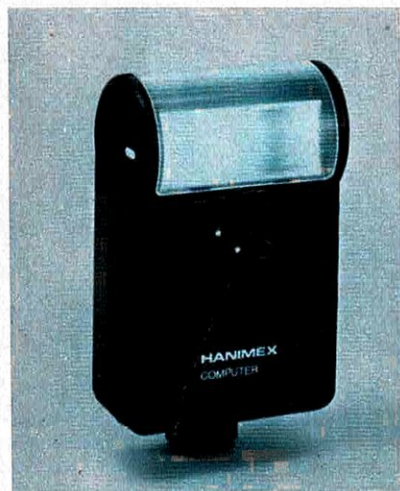
JOUER AU PING-PONG SUR UN TELEVISEUR

La firme Atari, aux USA, propose un pupitre de commande appelé « Pong », destiné au jeu de ping-pong sur un écran de télévision. Deux boutons permettent à deux joueurs (ou même à un seul), de faire une partie. Lorsque l'appareil est branché, une ligne verticale en pointillés apparaît au milieu de l'écran pour délimiter les camps, ainsi qu'une balle et deux raquettes. Les points marqués par chaque joueur sont affichés dans le haut de cet écran. Le procédé est utilisable aussi bien en noir et blanc qu'en couleurs.

PHOTO

FLASHES A CALCULATEUR

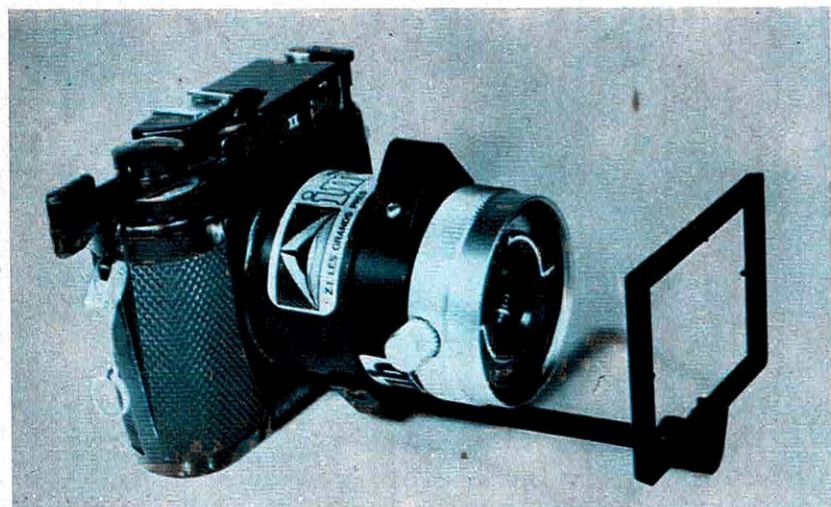
Disponible sous la marque Hanimex, voici deux nouveaux flashes électroniques, les CBX 350 et BX 550. Tous deux sont à calculateur, mais le BX 550 com-



porte en outre un circuit à thyristor qui assure une économie d'énergie (l'énergie non utilisée pour l'éclair n'est pas dissipée mais reste dans le condensateur pour l'éclair suivant). Ces flashes ont les caractéristiques communes suivantes : nombre-guide 30 pour 100 ASA, fonctionnement manuel ou automatique, temps des éclairs : entre 1/1 000 et 1/30 000 s. et alimentation avec 4 piles de 1,5 V. Leur poids est de 240 g et leurs dimensions d'environ 13x8x4 cm. Le prix du 350 est de 298 F et celui du 550 de 395 F.

FISH-EYE ET BONNETTES SOUS L'EAU

Des accessoires pour la photographie sous-marine sont proposés par Imasub (4, rue Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny, 74302 Cluses). Ils sont destinés à l'appareil Nikonos III, appareil 24 x 36 à objectifs interchangeables pour la prise de vue sous l'eau.



Il s'agit tout d'abord d'un fish-eye dont le champ est de 180°. Ce type d'objectif est d'une grande utilité dans la prise de vues sous-marines, sa très grande profondeur de champ permet des effets de perspective, ainsi que dans les photos de groupes impossibles à obtenir avec des focales plus longues. Les réglages de l'objectif sont très simplifiés. La mise au point se fait sur deux positions extrêmes. Les limites des champs respectifs se superposent largement à des ouvertures moyennes. Toutes les distances sont donc couvertes. Une molette assure la commande des diaphragmes.

Parfois, la légère distorsion des images prises au fish-eye peut être gênante. Pour l'éviter, Imasub propose un grand angulaire 3,5/18 mm. Cet objectif convient aux scènes générales (ambiance de plongée) qui ne peuvent pas être saisies avec les optiques normales.

Pour les prises de vues de très près, deux bagues allonges peuvent être employées. Elles sont du type modulaire et s'emboîtent les unes dans les autres. Les rapports de reproduction vont jusqu'à 1:1 avec l'objectif de 35 mm. Des toises de mise au point sont livrées avec les bagues correspondantes.

La mise au point des objectifs étanches du Nikonos II ne des-

cend pas au-delà d'une certaine limite, et cela peut être dommage dans le cas de sujets pouvant être approchés très près. Des lentilles additionnelles (AD 1, AD 2 et AD 3) permettent la prise de vue à environ 50, 40 et 30 cm. Elles doivent être montées dans l'eau et la mise au point se fait à l'aide d'une toise amovible.

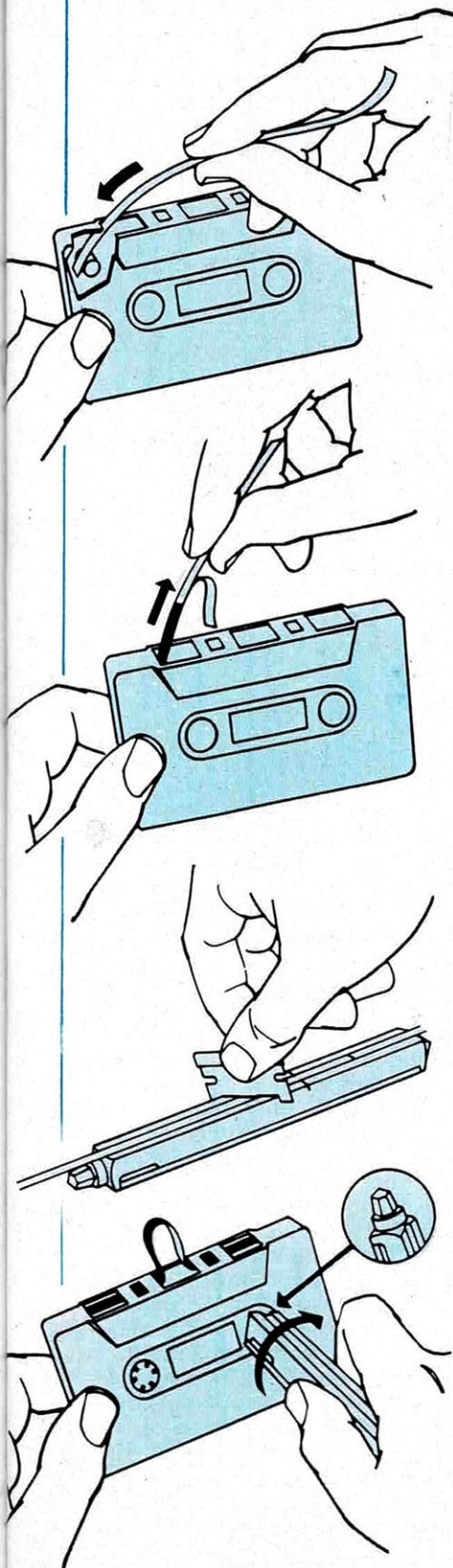
PHOTO

MINI-FORMAT A DEUX OBJECTIFS

Dernier-né sur le marché des 110 Keystone, le Twin Lens 409 présente une caractéristique majeure : il est doté d'une lentille additionnelle spéciale pour portrait (photo de 1,50 m à 3 m). Cette lentille se met en place par coulissement du volet de protection de l'objectif. Lorsqu'elle est utilisée, un cadre de couleur se met en place dans le viseur, un cercle restant clair au milieu de celui-ci pour permettre de cadrer un visage dans les meilleures conditions. L'appareil est doté d'un système flash piézo-électrique, lui permettant d'utiliser les flip flash Osram ou top flash Philips.

MONTAGE SONORE EN CASSETTE

On sait que le montage d'une bande sonore en cassette est chose presque impossible. 3M a résolu le problème, du moins pour des opérations simples, en réalisant un kit de montage (qui peut d'ailleurs servir aussi à la réparation des bandes).



Ce kit, sous la forme d'une réglette de 15 cm de long, regroupe des bandes de polyester auto-adhésives, des adhésifs prédécoupés Scotch, deux guides de coupe à angle droit ou à 45° et un embout à six pans pour commander à la main la rotation des bobines des cassettes. Ce nécessaire permet le montage ou la réparation du ruban magnétique de cassette C 60, C 90, C 120. Dans les deux cas, la coupe à angle droit ou en biseau de la bande est effectuée sans difficulté.

Le collage des deux bouts est plus minutieux. Cependant, après avoir pris garde à bien vérifier la position de la bande (oxyde vers le bas) la mise en place de l'adhésif pré-découpé est simple. Le problème essentiel réside dans la difficulté de récupération du bout de ruban qui est entré dans la cassette. Avec le kit de montage, celle-ci est obtenue sans aucune manipulation sur la cassette (en particulier, pas d'ouverture de la cassette, donc pas de risque de perte ou d'endommagement de pièce ni de mauvais montage). Les languettes en polyester à embout auto-adhésif sont de la largeur exacte du ruban magnétique. Il suffit de glisser le bout encollé dans la cassette, au-dessus des guides, en suivant le chemin de la bande, la face adhésive étant tournée vers l'intérieur de la cassette. Le bout auto-collant adhère à la bande. La languette est alors retirée doucement en entraînant avec elle le bout du ruban magnétique. Il ne reste plus qu'à le joindre à l'autre bout. Le prix du kit est d'environ 11 F.

SON

MINI-CASSETTE NOUVEAU

Philips a mis sur le marché un nouveau petit magnétophone à cassette, le Mini K 7 N pesant 1 500 g et mesurant 24x16x6 cm (prix : 299 F). Cet appareil pos-

sède un micro à électret incorporé, un contrôle automatique du niveau d'enregistrement, un moteur à régulation électronique et un dispositif de régularisation du défilement de la bande (fluctuation de vitesse: 0,4 %). C'est un deux-pistes utilisant les cassettes standard jusqu'à la C 120. La puissance de sortie est de 0,8 W et le rapport signal sur bruit de 45 dB au plus. L'alimentation se fait au moyen de 6 piles de 1,5 V ou sur le secteur.

TELEVISION

UN PETIT POIDS POUR UN GRAND ECRAN

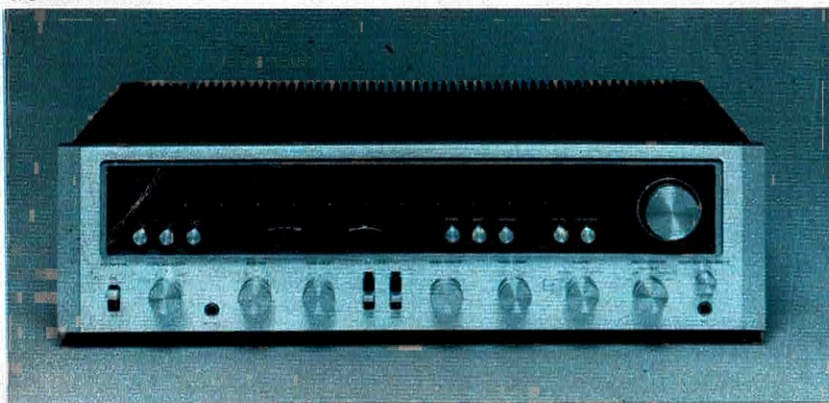
Un petit téléviseur ITT Océanic noir et blanc portable vient d'être commercialisé. Son écran mesure 36 cm. Malgré cette dimension, grande pour un tel appareil, le poids de celui-ci n'est que de 9,2 kg. Ce téléviseur possède une alimentation mixte, secteur et batterie, un contrôle automatique de fréquence, un sélecteur électronique pour 7 programmes et un réglage du son et de la luminosité par potentiomètres. Son prix est d'environ 1 400 F.



PHOTO

UN MICRO COMPACT 24 x 36

Un nouvel appareil Pétri de faible encombrement, le Micro Compact, a été présenté au Japon et en Amérique. C'est un 24x36 à télémètre mesurant environ 6x7x10 cm et pesant 390 g. Il est équipé d'un objectif 2,8/40 mm qui doit être rentré dans le boîtier lorsqu'on range l'appareil. Une cellule CdS règle automatiquement la durée d'exposition de 1/30 à 1/200 s. Le viseur télémétrique possède des repères de compensation de parallaxe pour les prises de vues rapprochées. La date de commercialisation en France n'est pas connue à l'heure où sont rédigées ces lignes.



ACCORD PAR DIODES LUMINEUSES SUR UN TUNER

En septembre prochain, Kenwood livrera sur le marché français un nouvel ampli-tuner aux performances haute-fidélité, le KR 7600, dont le prix sera d'environ 4 600 F. La partie tuner reçoit la FM et les gammes AM. L'amplificateur stéréo possède une puissance de 80 W par canal sur 8 ohms et, pour cette puissance, possède une réponse de 20 à 20 000 Hz avec un taux de distorsion inférieur à 0,3 %. La sensibilité du tuner FM est de 1,7 micro-volt sur 75 ohms. Des diodes électroluminescentes sont montées dans l'aiguille de sélection des stations pour permettre un réglage très précis de l'accord. L'appareil possède des circuits de protection qui coupent l'alimentation au moindre dérangement du fonctionnement. L'un de ces circuits protège les hauts-parleurs des surcharges et des impulsions de courant dangereuses. Le KR 7600 peut recevoir trois paires d'enceintes, deux tourne-disques, deux magnétophones, un lecteur de cartouches et un microphone. Il est en outre utilisable pour la tétraphonie.

CINEMA

POUR FIGNOLER LE MONTAGE DES FILMS SONORES

Sur un film sonore, l'image et le son correspondant sont toujours décalés. On ne peut faire autrement puisque la pellicule doit avoir un mouvement saccadé au niveau de la fenêtre image et un mouvement continu et constant sur la tête sonore (qu'elle soit magnétique ou opti-

que). Le décalage, qui est de 18 images en son magnétique sur film super 8, est mis à profit pour transformer le mouvement saccadé de la pellicule en mouvement continu.

Ce décalage présente un inconvénient important lorsqu'on monte un film : en effet, en raccordant deux bouts de films, il existe toujours 1 seconde de son (18 images) qui est sans rapport avec les images. On peut effacer cette seconde de son, mais cela produit un blanc

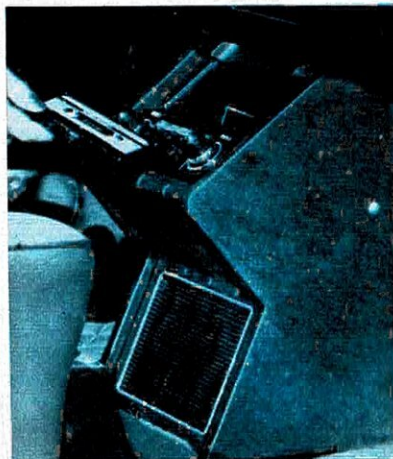
RADIO

AUTO-RADIO : + 20 % EN 5 ANS

Produit de faible diffusion, vendu par une corporation de spécialistes à une minorité d'automobilistes, il y a encore quelques années, l'auto-radio est devenu en 1976 un produit de grande consommation dont les ventes annuelles dépassent largement le million d'unités.

Le parc équipé en France atteignait 24 % des véhicules en 1970 (3 millions d'appareils) et de 41 % en 1975 (6,5 millions d'appareils). Il est prévu qu'il sera de 50 % en 1980 (9 millions d'appareils).

Le marché actuel est un marché



désagréable. Goko (importateur Idées Photo Ciné, 26, rue Courat, 75020 Paris) a imaginé un petit accessoire, avec une tête d'effacement variable, qui permet d'obtenir une transition en fondu sonore. Cette tête se place dans la griffe porte accessoire des visionneuses Goko. Elle assure automatiquement l'atténuation graduelle du son de la séquence précédant le raccord, l'effacement de la seconde de son qui ne correspond à rien et la montée graduelle en intensité de la séquence sonore qui suit. Eventuellement, une autre bande sonore peut ensuite être ajoutée en surimpression dans la région effacée (parole, bruit ou musique). On obtient alors un fondu enchaîné sonore.

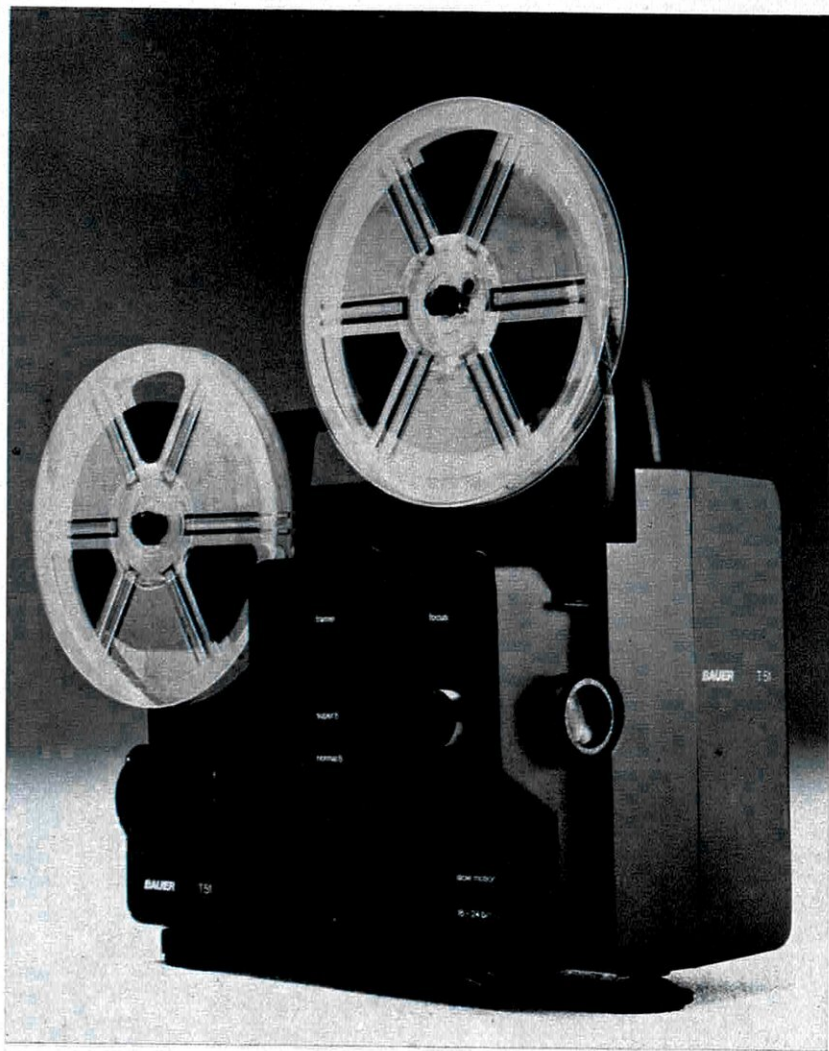
► Chez Beaulieu, une nouvelle caméra super-8 sonore : la 3008 S. Semblable à la 5008 S, elle possède des objectifs interchangeables, un zoom à une vitesse et les fréquences de 12, 18, 24 et 36 im./s.

de premier équipement (2/3 des possesseurs). Avec 40 % du parc automobile disposant d'un auto-radio, la France est sous-équipée par rapport à ses voisins européens. En effet, en 1974, cet équipement atteignait 45 % en Grande-Bretagne, 59 % en Allemagne, 61 % en Hollande, 54 % en Suisse. Seules l'Italie (33 %) et la Belgique (37 %) se classaient derrière la France.

En ce qui concerne le matériel, la part la plus importante du marché actuel est constituée par des modèles comportant la radio seule (AM ou FM-AM). Les combinés radio-cassettes, moins nombreux, sont cependant en progression. En 1971, on comptait que le marché était constitué à 82 % par les radios AM, 5 % par les radios FM et 13 % par les combinés. En 1975, ces chiffres sont passés respectivement à 50, 10 et 40 %.

DES PROJECTEURS SONORES A GRIFFE SILENCIEUSE ET TÊTE HI-FI

Bauer vient de mettre sur le marché français 4 nouveaux projecteurs bi-formats 8 mm et super 8, dont deux sonores. Tous sont équipés d'un système de griffe d'entraînement du film qui assure une protection maximale des perforations et une projection silencieuse. Ce résultat est obtenu par le processus suivant : la griffe entre dans la perforation du film sans en toucher les bords ; elle appuie progressivement pour déplacer, sans le déchirer, le film ; enfin, elle remonte légèrement avant de se dégager du film sans le frotter et sans faire de bruit.



En ce qui concerne les deux projecteurs sonores, ils sont équipés d'une tête d'enregistrement lecture Recovac, en métal extrêmement dur et résistant à l'abrasion. Cette tête magnétique permet, de plus, une reproduction des aigus jusqu'à 12 000 Hz.

Les deux projecteurs muets, les T 51 et T 81, possèdent le chargement automatique, une position sous-voltée de la lampe, la marche arrière, le ralenti et un zoom 16,5-30 mm. Ce zoom est ouvert à 1,5 sur le T 51 et à 1,3 sur le T 81.

Le T 51 comporte une lampe

12 V-75 W et les vitesses de 8 à 12 im./s. et 16 à 24 im./s. Le T 81 est équipé d'une lampe de 12 V-100 W, de l'arrêt sur image, des fréquences de 6 à 8 im./s. et de 18 et 24 im./s., ainsi que d'une prise pour le couplage d'un magnétophone à cassette.

Le premier projecteur sonore de la gamme, le T 170, est équipé d'un amplificateur de 5 W. Ses principales caractéristiques sont les suivantes : lampe de 12 V-75 W, 18 et 24 im./s., zoom 1,5 de 16,5-30 mm, bobines de 180 m, amplificateur transistorisé

avec un circuit intégré, modulation automatique, courbe de réponse de 70 à 10 000 Hz à 24 im./s. et toutes entrées et sorties nécessaires à l'enregistrement et à la lecture.

Le second modèle sonore, le T 180, possède un amplificateur de 10 W. La partie mécanique et optique comporte une lampe de 12 V-100 W, un zoom 1,3 de 16,5-30 mm et les vitesses de 18 et 24 im./s. La partie sonore possède les mêmes caractéristiques que celle du T 170.

CINEMA

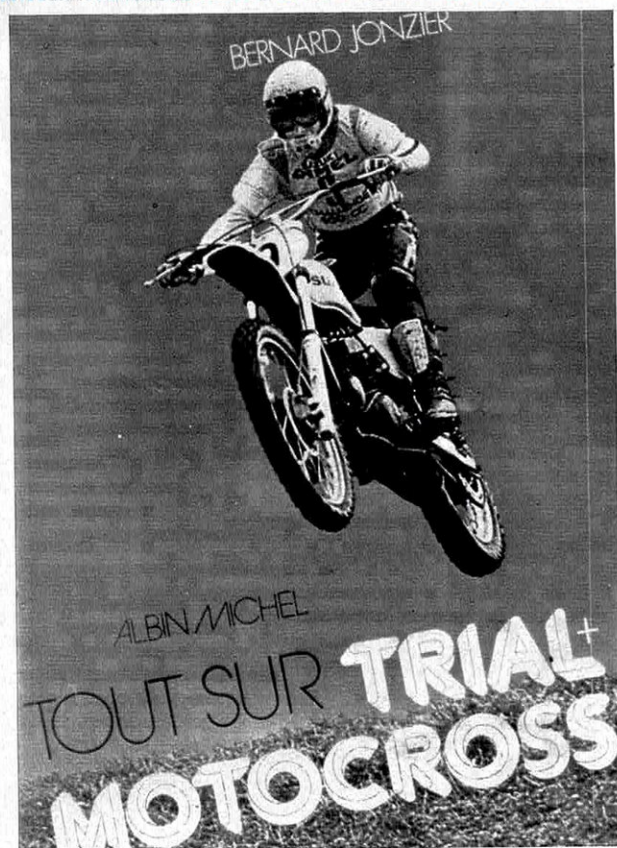
SON OPTIQUE ET MAGNETIQUE EN CINEMA

Trois nouveaux projecteurs super 8 pour le son optique et magnétique ont été créés au Japon par Elmo, Copal et Chinon. Ils seront sans doute disponibles à l'automne.

Le premier, l'Elmo ST 1200 D est dérivé de l'actuel modèle ST 1200 dont il conserve les caractéristiques principales. Sa puissance de sortie atteint 12 W efficaces. L'appareil permet la surimpression et le mixage, comporte la modulation à réglages automatique et manuel avec contrôle sur vu-mètre. La projection se fait à 18 et 24 im/s.

Chez Chinon, le modèle Sound 9000 possède aussi un amplificateur de 12 W efficaces, les fréquences de 18 et 24 im./s, la surimpression et un vu-mètre. L'objectif est un zoom 1,3 de 15-30 mm et la lampe une 150 W à miroir.

Le Copal CP Sound 501, enfin, à amplificateur transistorisé permet la surimpression et le mixage, la modulation se contrôlant sur vu-mètre. La projection est réglable par stroboscope de 18 à 24 im./s. L'équipement optique est constitué d'un zoom 1,3 de 15 à 25 mm.



Jonzier B.

TOUT SUR TRIAL ET MOTOCROSS

► Avant-propos. Historique. Le trial. Les trialistes. Le pilotage trial. Le cross. Les crossmen. Le pilotage cross et enduro. Technique : la conception générale d'une moto verte. La machine de trial, de cross, d'enduro. Le trail-bike. La suspension monocross ou cantilever. Les épreuves célèbres. Les disciplines moins connues : le grass-track. Le speedway. Le sand-track. L'ice-races. Le moto-ball. Le moto-neige. Le skjöring. La moto verte aux Etats-Unis. Résultats. Les fédérations. Les règlements de la FIM. 132 p., 13.5 x 16.5, 4 pages de photos couleurs, 85 ill. (croquis et photos) in-texte, 1976 F 29.00 (franco F 33.00).

Rappel dans la même collection : **DELTA, TOUT SUR LE VOL LIBRE** (Desfayes J.B.), 1975, F 34.00 (franco F 40.00)

Herrmann J.

ATLAS D'ASTRONOMIE

► Histoire de l'astronomie. Instruments et méthodes de recherche. Astronomie sphérique et mécanique céleste. Le soleil et les planètes. Comètes, météores et matière interplanétaire. Nature et caractéristiques des étoiles. Matière interstellaire. La formation et l'évolution des étoiles. La Galaxie et les galaxies. L'espace extra-galactique. Cosmologie. Atlas stellaire et description des constellations.

288 p., 11 x 18, 470 schémas et photos, 100 cartes, relié, 1976, F 40.00 (franco F 44.00).

Dussine P. et Collaborateurs

COMMENT FAIRE DE BONNS VINS

(Coll. La terre)

► Avant les vendanges : Nature et état de la vendange. Préparation et entretien des locaux et du matériel vinaire. Agents d'intervention. Choix des méthodes de vinification en fonction de la vendange et du but recherché. Réception de la vendange. Pendant la vinification : mise en œuvre des diverses méthodes. Quelques précautions à prendre pour les vendanges altérées. Après le décuage : soins aux vins en cours de conservation. Stabilisation des vins. Embouteillage et conditionnement. Particularités : vinifications spéciales. Appréciations des vins. Produits spéciaux riches en sucre. Sous-produits de la vigne. Dispositions légales et réglementaires.

454 p., 14.5 x 20, nbr. dessins et tableaux, 16 p. photos, 1976, F 68.00 (franco F 75.00).

Passat J.

ÉNERGIES POUR AUJOURD'HUI ET DEMAIN

(Coll. pour mieux connaître)

► Cinq sources d'énergie pour 52 millions d'usagers. L'or noir et le gaz naturel. Dans les schistes bitumeux et les sables asphaltiques des milliards de tonnes d'huile. Le charbon jette-t-il ses derniers feux ? L'énergie nucléaire : 58 ans de persévérance. L'électricité, énergie noble mais lourde infrastructure. L'hydrogène vecteur d'énergie et combustible non polluant. Des calories presque gratuites : l'énergie solaire. Tiède ou brûlante : l'énergie géothermique. Des KW en conserve ou en production continue. Les générateurs électrochimiques. La prospective.

96 p., 16 x 19, 16 p. hors-texte (8 en coul.), 1976, 34.00 F (franco 38.50 F).

Rappel dans la même collection :

LA DÉCOUVERTE DU COSMOS PAR L'ASTRONOMIE, L'ASTROPHYSIQUE ET L'ASTRONAUTIQUE. (Ph. de la Cotardière), 33.00 F (franco 37.50 F).

Cabirol T., Pelisson A. et Roux D.

LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE ET L'INSOLATEUR-PLAN A EFFET DE SERRE

(Coll. Technologies douces)

► Introduction. Généralités. Unités utilisées. 1^{re} partie : le rayonnement solaire et le capteur plan à effet de serre. 2^e partie : utilisation des capteurs plans pour le chauffage de l'eau domestique. Mode de fonctionnement du chauffe-eau solaire. Dimension de l'insolateur. Le problème du gel. Entartrage et corrosion. Tuyauteries et accessoires. Le réservoir. Chauffe-eau en thermosiphon. Chauffe-eau avec circulateur. Compléments pratiques. Utilisation. Energie complémentaire. Prix des matériaux. Amortissement. Annexes. Bibliographie sommaire.

160 p., 15.5 x 24, très nombreux dessins, schémas, tableaux, 1976, F 30.00 (franco F 34.00).

Mares U. et Winkler R.

WINDSURF

Le premier livre sur la pratique de la « planche à voile ».

► L'instruction. Mise en condition physique. Perfectionnement. La Régate. Les clubs français.

112 p., 14,5 x 21, 14 schémas, 74 photos, 1976, F 39.00 (franco F 43.00).

Masnières J.L.

JUDO AU SOL

Technique de base. Étude en situation.

► Techniques de base : contraintes édictées par l'arbitrage. OSAE-KOMI-WAZA (technique d'immobilisation). SHIME-WAZA (technique de strangulation). KWANSETSU-WAZA (technique de luxation). Étude en liaison debout-sol : possibilités d'enchaîner au sol. Étude en situation. Enchaînement au sol. Conseils pour l'entraînement : stratégie. Préparation physique.

136 p., 16 x 24, 62 planches, 1976, F 28,95 (franco F 33.00)

Gliksman A.

VOILE ET NAVIGATION

(Coll. Connaissance et technique)

► Théorie de la voile. La propulsion. Résistances à l'avancement. Le bateau. La coque. Éléments caractéristiques. Les matériaux. Les résines synthétiques. Le métal. Le ferro-ciment. Le bois. La voilure. Le plan de voilure. La voile. La manœuvre. La navigation. Introduction à la navigation. Instruments. Les documents. La tenue de l'estime. Les marées.

Navigation astronomique. Le temps. La prévision du temps. Tempête et coups de vent. La sécurité. L'organisation du bord. L'étiquette navale. Inventaire type. Réglementation. Quelques voiliers.

304 p., 21 x 24,5, ill. en noir et en couleurs, 250 photos, 250 croquis et dessins, relié, 1976, F 88.00 (franco F 97.00).

Hunzinger C. et F et Tievant P.

DE TOUTES LES COULEURS

Ou comment teindre les laines avec les fleurs, les baies, les feuilles et les écorces, tout en vivant au milieu d'elles.

► L'atelier. La connaissance des mordants et des techniques de teinture. La connaissance des plantes. Les plantes sauvages. La teinture végétale en ville. Les plantes d'importance historique (le bois de Campêche. La Cochenille. La Gaude. La Garance. Le Henné. L'Indigo. Le Pastel. Les bleus sauvages. L'Orcanète. Le Sumac). Répertoire des plantes et de leurs couleurs. Bibliographie.

384 p., 13 x 22, 8 p. photos noir et couleurs, relié, 1976, F 65.00 (franco F 72.00).

Vial Y. et M.

CONNAITRE LES ANIMAUX VENIMEUX (Collection Nature/Sciences)

► La fonction venimeuse. Le monde marin : les cnidaires. Les mollusques venimeux. Les échinodermes venimeux. Les vertébrés venimeux marins. Le monde terrestre : les arthropodes venimeux (Arachnides, Myriapodes, Insectes). Les vertébrés venimeux terrestres (Amphibiens, Reptiles, Mammifères). Bibliographie.

160 p., 14,5 x 19,5, 6 fig., 32 photos dont 16 en couleurs, 1976, F 26.00 (franco F 30.00).

TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

43, rue de Dunkerque 75010 PARIS - Tél. 878.09.94

C.C.P. Paris 4192-26

COMMANDES PAR CORRESPONDANCE PRIX FRANCO
COMPRENANT LES FRAIS D'EXPÉDITION ET D'EMBALLAGE

QUANTITÉS	TITRES	MONTANTS
TOTAL		

NOM

ADRESSE

RÈGLEMENT JOINT : CCP ☐ CHÈQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE

NOTRE CATALOGUE GENERAL

4 500 titres - 36 chapitres
156 rubriques - 500 pages

14^e ÉDITION
1975

PRIX FRANCO F 15,00

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

15 JUIN/15 SEPTEMBRE - Ouverture : du mardi au samedi de 10 h 30 à 19 h - Fermeture : le lundi.

PETITES ANNONCES

Case: 50 x 67 mm: 1150 F HT — 50 x 139 mm: 2300 F HT — 50 x 210 mm: 3060 F HT

Divers (5 à 20 lignes) 38 F HT la ligne

Règlement comptant Excelsior-Publicité CCP Paris 22.271.42

BIEN ÉCRIRE CLÉ DU SUCCÈS

Pour réussir, apprenez à bien vous exprimer par l'écrit et par la parole. Envoi contre 2 francs, brochure n° 466: « Le plaisir d'écrire ».

ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établissement privé soumis au contrôle pédagogique de l'État.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra gratuitement sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA REUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 149)
Boîte Postale 294 - Avenue Thiers
06009 NICE CEDEX

LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils. Demandez la brochure n° 465 envoyée contre 2 F par

l'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établ. privé soumis au contrôle pédagogique de l'État.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

DIVERS

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale n° 1 à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Pour la Belgique: 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.

Studio S.V. VRANY
9ter, rte Croissy - 78110 LE VÉSINET

COURS PAR CORRESPONDANCE DE

PARAPSYCHOLOGIE PRATIQUE

pour le développement des facultés
SUPRANORMALES

Documentation n° 17 contre 4 F en timbres
à notre secrétariat: Mme PAUZE - B.P. 30
42001 St-ÉTIENNE CEDEX

DEVENEZ DETECTIVE RAPIDEMENT

PAR MÉTHODE JEUNE ET DYNAMIQUE

Demandez documentation gratuite

CIDEPOL

à 1810 WEMMEL (Belgique)

VOUS SAVEZ LIRE, ÉCRIRE

Chaque mois chez vous gagnez

50 000 A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout.
Sans argent. Indic. gratis. EPHUS BP 16
13201 Marseille

DOCUMENTATIONS UNIQUES
Gadgets, catalogues insolites, collections, publications curieuses et marginales, électronique spéciale, idées de gains.
Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à:
I.G.S. (SV 69), B.P. 16
75560 PARIS CEDEX 12 FRANCE

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.

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ÉLEVÉS, VOYAGES ENTièrement PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A: CENDOC à WEMMEL (Belgique)

NOUS ÉDITONS

Vite et diffusons bons manuscrits
ÉDITIONS REGAIN
MONTE-CARLO

DEVENEZ PHOTOGRAPHE

Sans quitter votre emploi actuel, l'Institut Supérieur d'Enseignement par Correspondance (organisme privé) vous prépare à ces brillantes carrières: photographe de mode, de publicité, de presse et de reportage. Demandez notre brochure gratuite n° 2 à I.S.E.C., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Belgique: I.S.E.C., 176, bd Kleyer 4000 LIÈGE.

L'ÉTAT offre des emplois stables, bien rémunérés avec ou sans diplômes H. et F. Doc. revue FRANCE CARRIÈRES (SA) 45, rue Richer, Paris 9°.

40 % ÉCONOMIE en montant vous-même votre **CHAUFFAGE CENTRAL**. Pose facile par tous, par éléments préparés et prémontés en atelier (grandes marques). Réussite **GARANTIE**. Assistance permanente et mise en route assurées. Solution sur mesures selon votre problème. Plan et devis **GRATUITS**. **DOCUMENTATION** sans engagement (joindre 5 timbres) **SOS RÉPARE**. B 15 - 58, rue M. Berteaux, 92700 COLOMBES.

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud, Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 35^e année. Rens. ctre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 94, 13204 MARSEILLE Cedex 1

L'Australie, l'Afrique du Sud, le Canada, l'Amérique du Sud, l'Afrique Noire, l'Europe recherchent personnel toutes catégories. Demandez la revue spécialisée **MIGRATIONS (SC)** B.P. 291-09 - PARIS.

Non-Bacheliers devenez

INSPECTEUR DE POLICE

Pré-préparation accélérée chez vous au concours externe. Écr. : IGE — B.P. 1141 76-LE HAVRE.

TRIBUNE DES ATHÉES 03330 BELLENAVES

Spécimen gratuit.

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

RÉPERTOIRE HEBDOMADAIRE des offres d'emplois disponibles Outre-Mer - Étranger - Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

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 47 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : **ROPA B.P. 41 62101 Calais**.

informations commerciales (suite)

PREMIER ÉCRAN SONORE AU MONDE : PHOX HELIOSCREEN HI-FI

Comme dans une salle de spectacle *le son vient de l'écran*.

● Incorporé à la base, deux haut-parleurs restituent la bande sonore en STEREO.

- Puissance : 5 watts ;
- Impédance : 8 ohms à 1 000 Hz ;
- Fréquence : 70-14 000 Hz.

● Toile argentée lenticulaire lavable. Même sous un très grand angle, une projection excellente est garantie dans la semi-obscurité.

● Système de tension incorporé : donne une surface toujours impeccable.

● Pied très stable. Ensemble pliable pour le rangement (montage et démontage très simples grâce aux tubes télescopiques nickelés).

● Très long cordon de raccordement écran-projecteur.

● Dimensions de l'écran : 125 x 125 cm.

Prix **PHOX** : 337 F.

Vente : Magasins Photo-Ciné **PHOX** à Paris et en Province.

MIEUX QU'UNE NOUVEAUTÉ, UN VRAI SERVICE

Des jeunes qui résoudront tous vos problèmes auxquels vous ne trouvez pas de solution, soit par manque de temps, d'idées, ou de personnel qualifié.

LUDERIC SERVICE vous fournira des bricoleurs pour vos menus travaux jusqu'au personnel qualifié pour votre décoration, des chauffeurs avec ou sans voiture jusqu'au garde du corps, de la main-d'œuvre pour vos problèmes de Société (mailing, promotion, hôtesse, affichage, distribution).

Ils ont même réussi à trouver en 48 heures un flamant rose pour l'un de leurs clients !

Ces rois de la débrouillardise vous proposent régulièrement des promotions à des prix exceptionnels : du chandail irlandais aux plantes vertes, jusqu'aux montres de luxe et produits de la Maison du Caviar avec des réductions allant de 15 à 45 %.

Ils viennent de créer un nouveau service qui vous permettra dès la première heure de la

journée de trouver à votre porte : lait, pain, croissants, journaux etc.

Pour profiter de ces avantages, il vous suffira de vous abonner :

- 150 F par an pour les particuliers ;
- 360 F par an pour les sociétés.

LUDERIC SERVICE, 11, rue Pétrarque, 75016 PARIS. Tél. 553.20.65 - 704.43.69.

POUR UNE VÉRITABLE ORIENTATION PROFESSIONNELLE

Les parents comme leurs enfants sont-ils vraiment conscients de l'importance de l'Orientation Professionnelle entre 14 et 25 ans ? On peut en douter lorsque l'on constate avec quelle « légèreté », très souvent, un élève choisit une Section, une Spécialisation, un type d'Enseignement, une Ecole, ou même un premier emploi.

Que faut-il faire pour ne pas choisir au hasard, en fonction de vagues critères subjectifs, ou sous l'influence de la dernière opinion émise par un camarade ou un proche ?

1) Il faut d'abord et avant tout se connaître soi-même, le mieux possible, car n'importe qui n'est pas apte à faire n'importe quoi (combien d'échecs professionnels sont dus à l'oubli de ce principe fondamental !)

Le meilleur moyen pour cela est de s'adresser à un Cabinet Spécialisé (Psychologie Appliquée Justet, 2, rue des Dardanelles, 75017 Paris. Tél. 754.14.80 - 754.66.07), où un examen psychologique d'orientation permettra de pronostiquer les voies convenant le mieux à la personnalité et aux potentialités du sujet.

2) Il faut ensuite s'informer auprès de l'ONISEP (29, rue d'Ulm, 75005 Paris. Tél. 325.36.92) : cet organisme édite et diffuse chaque année une importante documentation indiquant toutes les possibilités existantes en matières d'enseignements, de diplômes, d'établissements, de niveaux...

3) Il faut enfin, surtout dans le Second Cycle, prendre l'avis des professeurs, du Chef d'établissement ou du Conseiller d'orientation s'il en existe un dans l'établissement.

Respecter ces trois démarches, c'est prendre sur l'avenir, non pas un billet de loterie, mais un pari que l'on aura les meilleures chances de gagner.

Appel à tous les Fumeurs

Etes-vous de ces innombrables fumeurs qui, tout en sachant parfaitement les risques qu'ils encourent — et nul ne peut plus les ignorer — préfèrent se cacher la tête dans le sable, plutôt que de renoncer à la cigarette, « parce que, disent-ils, la vie sans tabac ne vaut pas la peine d'être vécue ».

Si la réponse est « oui », lisez attentivement cette proposition que vous fait le Centre de Propagande Anti-Tabac, votre équilibre et votre vie en dépendent peut-être.

Cet organisme vous propose d'essayer, gratuitement, et sans aucun engagement de votre part, une de ses dragées anti-tabac.

La nécessité impérieuse du tabac disparaît progressivement comme elle est venue. Bien entendu, la dragée unique que vous recevrez ne vous permettra pas, à elle seule, de vous désaccoutumer de votre habitude. Mais vous serez en mesure de percevoir son incompatibilité avec le tabac, car dès que vous l'aurez sucée, votre envie de cigarette aura diminué. Des témoignages de ceux qui l'ont essayée, insérés dans le petit fascicule explicatif qui accompagnera l'envoi gratuit du Centre de Propagande Anti-Tabac, vous le prouveront.

N'ayez aucune crainte, cette dragée, exclusivement composée d'extraits de plantes, est non seulement d'une efficacité prouvée mais aussi parfaitement inoffensive. La preuve est faite car vous ne serez pas le premier à l'essayer. Et de loin.

Mise au point il y a près de vingt ans par J.-A. Demi, l'un des grands experts mondiaux en arômes détoxifiants, la dragée Nico-Cortyl, c'est le nom qu'elle porte, a été diffusée par le C.P.A.T. dès 1959 avec trois autres procédés anti-tabac.

ET ELLE FUT, FINALEMENT, LA SEULE ADOPTÉE PAR LE CENTRE DE PROPAGANDE ANTI-TABAC.

Depuis, des milliers de Français ont, grâce à elle, renoncé au tabac. Et parmi eux de nombreux médecins qui, non seulement ont poursuivi la cure jusqu'au bout, ce qui prouve qu'ils étaient satisfaits, mais se sont donné la peine d'écrire au Centre de Propagande Anti-Tabac pour manifester leur enthousiasme. Voici deux lettres de ces médecins, vous jugerez vous-même.

M. LE DOCTEUR J.B. A SAINT-REMY

En recevant NICO-CORTYL, j'ai d'abord pensé qu'il m'en faudrait bien plus d'une boîte, attaché que j'étais à mon vice. J'ai été stupéfait de voir que je m'arrêtais de fumer sans effort au bout de cinq jours seulement. Vraiment vous pouvez le dire à ceux

qui vous le demandent : « Prenez et sucez des pastilles, NICO-CORTYL fera le reste. »

M. LE DOCTEUR Y.B. DE NEUFCHÂTEL-EN-BRAY

Fumant depuis vingt-quatre ans et étant arrivé à trente-huit cigarettes par jour, j'ai pris votre dragée qui coupe l'envie de fumer. Il y a actuellement un an et demi que je ne fume plus. Ce résultat a été obtenu en cinq jours, sans effort. Je tenais à vous en remercier.

Vous pourriez lire de nombreuses attestations de médecins dans le livre d'or qui accompagne gratuitement la documentation qui vous est offerte par le Centre de Propagande Anti-Tabac.

Vous l'avez remarqué, nous ne donnons que les initiales de ces médecins, n'en soyez pas surpris, nous le faisons par correction, les règles du Conseil de l'Ordre leur interdisant de dévoiler leur identité.

Il n'y a pas, évidemment, que des médecins qui aient témoigné leur reconnaissance au Centre de Propagande Anti-Tabac pour l'œuvre utile qu'il a faite en lançant la dragée NICO-CORTYL.

De très nombreux Français, mais également des étrangers, ont témoigné par la renommée de NICO-CORTYL a dépassé les frontières de la France et même de l'Europe.

VOICI LA LETTRE D'UN DOMINICAIN, LE PERE J. POHIER, A PARIS

Le traitement par NICO-CORTYL il y a plus d'un an a été efficace et je m'en veux de ne pas vous l'avoir signalé plus tôt.

Je suis prêtre, religieux dominicain, professeur en théologie, âgé de 48 ans.

Depuis plusieurs années, je fumais chaque jour 40 Gauloises bleues sans filtre. J'ai essayé d'autres traitements, mais après quelques jours intolérables d'abstinence, je me suis remis à fumer.

J'ai entrepris le traitement le jour même où j'ai reçu votre produit. Dès ce premier jour, j'ai fumé seulement

Le Centre de Propagande Anti-Tabac vous invite à essayer GRATUITEMENT un échantillon de la dragée qui PEUT ENLEVER L'ENVIE DE FUMER

trois cigarettes par jour, puis deux, puis une, puis zéro au bout de huit jours de traitement.

L'important est que je n'étais ni tendu, ni anxieux, ni irritable. De même, je n'ai pas éprouvé le besoin de manger davantage. Et j'ai pu me livrer normalement à mes occupations habituelles, ce qui n'avait pas été le cas lors de mes précédentes tentatives d'arrêt.

Depuis le 1er décembre 1973, soit quatre mois, je n'ai pas fumé une seule cigarette, et je ne suis pas du tout gêné ou « tenté » si des gens fument autour de moi.

Je n'avais pas la volonté nécessaire pour arrêter de fumer. Et c'est un fait que, avec votre traitement, j'ai pu m'en débarrasser rapidement, et sans faire d'efforts dont je suis incapable. Il m'a rendu un service considérable et le résultat stupéfie autant mes amis qu'il me stupéfie moi-même.

VOICI CELLE D'UNE DANOISE, Mme SIMONE NILSSON, 5 TYROLGADE, COPENHAGUE (DANEMARK)

Je ne fume plus, après 37 ans d'esclavage : sans ma « drogue ». Je me porte beaucoup mieux. Plus de brûlures sur la langue, plus de toux au réveil, plus d'insomnie. Un grand merci pour vos dragées.

VOICI, ENFIN, UNE DERNIERE LETTRE, CELLE DE M. D. BESECHER, A CHAIX

J'ai cessé de fumer il y a plus de trois mois. Plus de toux, plus de maux de tête. Et je viens vous dire un grand merci.

C'est vrai. Tout ce que disent ces fumeurs repentis est vrai.

Le tabac, provoque des migraines, il fait tousser, il altère le sommeil. Et bien d'autres choses beaucoup plus

graves encore : pas plus tard qu'il y a trois mois, cinq de nos plus grands médecins se sont élevés, aux entretiens de Bichat — statistiques à l'appui — pour donner la preuve que le tabac nous fait courir les risques les plus sérieux.

IL EST VRAI AUSSI, COMME LE DIT LE PERE POHIER, QUE LA DRAGÉE NICO-CORTYL PERMET, NON SEULEMENT D'ARRÊTER DE FUMER SANS SOUFFRIR, MAIS DE LE FAIRE SANS MANGER D'AVANTAGE.

Et l'un, découlant de l'autre, sans grossir !

Et ce phénomène est parfaitement explicable : pourquoi mange-t-on lorsqu'on arrête de fumer ?

A 99 % parce que le sentiment de privation que l'on éprouve entraîne ce que les médecins appellent une boulimie de compensation. On grignote des bonbons, on se jette sur la nourriture, pour essayer inconsciemment de retrouver sa joie de vivre. C'est le même besoin que celui qui pousse une femme ou un homme qui vient de subir un choc affectif à se venger sur les gâteaux et les sucreries.

Avec NICO-CORTYL, il n'y a aucun sentiment de frustration, donc aucun besoin de compensation alimentaire. N'hésitez pas à faire l'expérience. C'est une occasion unique. Mais dépêchez-vous. L'offre du Centre est limitée. Seuls ceux qui écriront rapidement recevront la dragée NICO-CORTYL gratuitement.

L'unique effort que vous ayez à faire est de découper rapidement le bon ci-dessous et de l'envoyer au Centre de Propagande Anti-Tabac. Tout ce que vous demandez le Centre de Propagande Anti-Tabac, c'est de lui écrire pour lui dire, honnêtement, ce qu'a donné l'expérience.

C. P. A. T. - 37, boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS



Ces 4 plantes peuvent vous aider à ne plus fumer



BON GRATUIT Nico-Cortyl N° 41 H - R 85

à retourner au Centre de Propagande Anti-Tabac
37, boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part la dragée échantillon Anti-Tabac Nico-Cortyl ainsi qu'une documentation anti-tabac gratuite.

Nom Prénom

Adresse