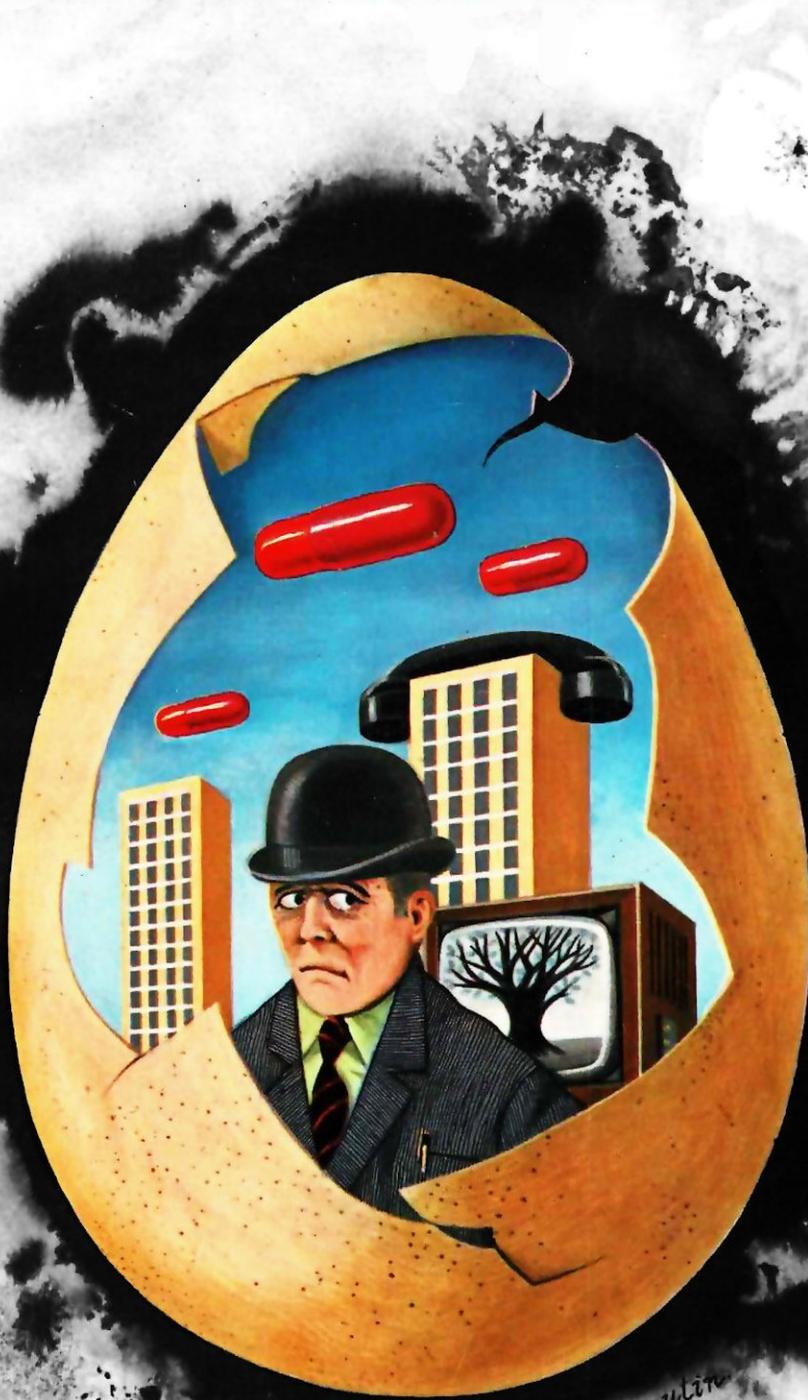


SCIENCE & VIE

LES MÉTAUX QUI N'EXISTENT PAS • ON
ÉLÈVE SUR TERRE DES EXTRA-TERRESTRES
LE DÉPRIMÉ: UN HOMME DANS UN ŒUF



C. Broutin

ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE



Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

" J'ai obtenu le C.A.P. d'électronicien et je tiens à remercier la direction de l'Ecole et plus particulièrement les différents professeurs qui se sont chargés de la correction..."

M^r René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :

" Mon fils a passé avec succès le brevet de technicien en électronique en tant que seul candidat libre du département de la Moselle..."



comme beaucoup d'autres élèves en suivant nos COURS PAR CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E, complétée par des Travaux Pratiques à domicile et stage final à l'école. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparations pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIER.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

**TRANSISTORS - TV COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL**

La plupart des Administrations d'État et des Firmes Électroniques nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

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

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier 92 SV

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

NOM

ADRESSE.....

SCIENCE & VIE

SCIENCE & VIE

LES MÉTAUX QUI N'EXISTENT PAS • ON ELEVE SUR TERRE DES EXTRA-TERRESTRES
LE DÉPRIMÉ: UN HOMME DANS UN ŒUF



3.5 F

Notre couverture:
La dépression nerveuse,
c'est le mal du siècle.
Mais pourquoi
et comment ?
« Parce que
trop protégé,
affirment les médecins,
l'homme moderne
a émoussé ses armes
et se trouve
démuni
devant les nouvelles
agressions dont
il est l'objet. »
(Voir page 80)

SOMMAIRE FÉVR. 69 N° 617 TOME CXV

SAVOIR

- 40 ON A RETROUVÉ LA FORMULE DE L'ÉMAIL ÉGYPTIEN PAR RENAUD DE LA TAILLE
44 SOCIÉTÉS ANIMALES : UNE HISTOIRE D'HORMONES PAR J. GOLDBERG ET J.-P. SERGENT
54 LES EXTRA-TERRESTRES PAR MARCEL PEJU
64 LES MÉTAUX QUI N'EXISTENT PAS ENCORE PAR RENAUD DE LA TAILLE
72 RÊVER AVANT DE NAITRE PAR H.-A. BERTRAND
77 LES SÉRUMS DE JEUNESSE : UN BILAN SÉRIEUX PAR ANNE-BRIGITTE KERN
80 L'HOMME VICTIME DE SES PROTECTIONS PAR GÉRALD MESSADIÉ
86 GAZ TOXIQUES ET BOMBES À VIRUS PAR RENAUD DE LA TAILLE
93 CHRONIQUE DES LABORATOIRES

POUVOIR

- 100 COMMENT MARCHE LA RECHERCHE EN U.R.S.S. PAR JEAN-RENÉ GERMAIN
104 LES GRANDS BARRAGES DU ROYAUME DE LILLIPUT PAR GÉRARD MORICE
114 ASTRONAUTES DE 18 ANS PAR SYLVIE BELUGOU
120 PÉTROLE : LA TOUR FRANÇAISE À CARDANS PAR PIERRE DUBOURG
126 PÉTROLE : LES INGÉNIEURS SOUS LA MER PAR ROBERT STENUIT
132 CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

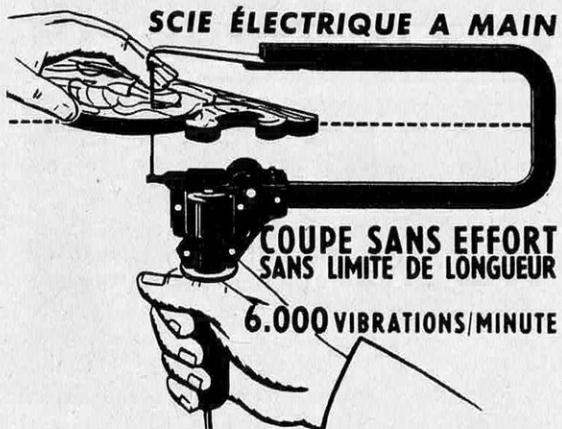
UTILISER

- 140 JEUX ET PARADOXES PAR BERLOQUIN
142 HAUTE FIDÉLITÉ : COMMENT CHOISIR ET LE BRAS ET LA TÊTE PAR YVES MARZIO
148 LES LIVRES DU MOIS PAR PHILIPPE BULLY
151 CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
154 LA LIBRAIRIE DE « SCIENCE ET VIE »

Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume, Paris-8^e.
Tél. : Élysée 16-65. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. :
SIENVIE PARIS. Publicité : Excelsior Publicité, 2, rue de la Baume,
Paris (8^e Ely 87-46). Correspondants à l'étranger : Washington :
« Science Service », 1719 N Street N.W. Washington 6 D.C. New
York : Arsène Okun, 64-33 99th Street, Forest Hills 74 N.Y. Londres :
Louis Bloncourt, 38 Arlington Road, Regent's Park, Londres N.W.I.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by Science et Vie. Févr. 1969.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

**économisez vos efforts
SCIEZ N'IMPORTE QUOI AVEC
ELECTRO-SCIE**



unique tous les bricoleurs adoptent
au monde la scie à main aux 6 000
VIBRATIONS minute.

10 FACTEURS DE SUPÉRIORITÉ

- 1 coupe sans effort bois, métaux, plastiques,
 - 2 pas de limite de longueur,
 - 3 aucun effort... vous guidez, c'est tout,
 - 4 robuste, rapide, efficace, indispensable dans tous les foyers,
 - 5 facilité extrême d'utilisation! Un enfant peut s'en servir,
 - 6 fonctionne sur tous courants (à préciser),
 - 7 livrable avec 3 scies de rechange, prise et cordon de 2 m,
 - 8 possibilité de réassortir les lames,
 - 9 garantie de remboursement si non satisfaction,
 - 10 prix très étudié de lancement
- fco. **44 50**

BON D'ESSAI GRATUIT

EUROMAR 50, rue des Entrepreneurs PARIS 15^e.

Veuillez me faire parvenir par retour avec votre bon de garantie totale "satisfait ou remboursé" 1 ou électro scie en 110/130 Volts ou en 220/240 volts (cochez bien le voltage désiré). à **44 50 F** chaque

Il est bien entendu que si je ne suis pas satisfait, je vous retournerai le colis dans les 20 jours après réception, et vous me rembourserez immédiatement sans discussion.

COCHEZ LA CASE DE VOTRE CHOIX DE PAIEMENT.

- Je tiens à économiser les frais d'envoi en joignant, un chèque bancaire, mandat-lettre, avis de virement (joindre les 3 volets) C.C.P. 19.284.09 PARIS.
- Je paierai au facteur à réception du colis (dans ce cas 3,00 F de frais de port et de remboursement en plus)

NOM Prénom

N° Rue

Ville

Départ^t

N° Départ^t

— — — écrire lisiblement en caractère d'imprimerie. — — —

ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F 40 F
12 parutions (envoi recom.)	47 F 65 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F 58 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	68 F 90 F

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS:

SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, Paris.
C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire.
Pour l'Étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse: poster la dernière bande et 0,60 F en timbres-poste.

BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)

Service ordinaire	FB 300
Service combiné	FB 450

Règlement à Edimonde, 10, boulevard Sauvinière,
C.C.P. 283.76, P.I.M. service Liège.

MAROC

Règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng,
Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.

TROIS ROMANS D'AMOUR BOULEVERSANTS



SANS INSCRIPTION A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER

**CES 3 VOLUMES RELIÉS
CUIR
VÉRITABLE
18 F 75
LES TROIS**

au lieu de 19 F pièce, prix habituel
des ouvrages de cette collection

RELIERE DOS CUIR VÉRITABLE • TITRES
FRAPPÉS AU BALANCIER • PAPIER BOU-
FANT DE LUXE • NOMBREUSES ILLUSTRA-
TIONS HORS-TEXTE

DES OUVRAGES DE GRAND LUXE
AU PRIX DES SÉRIES DE POCHE

LAMIL

de Stendhal
"Tant mieux si je suis fille du diable..." s'écriait Lamil. Séductrice, elle trouble, sans rien leur offrir, plusieurs prétendants ; libertine, elle prend la première place dans les salons parisiens ; enfin, elle connaîtra l'amour vrai. Un grand roman stendhalien, réquisitoire contre la société puritaine et appel à la liberté totale de la femme.

ELLE ET LUI

de George Sand

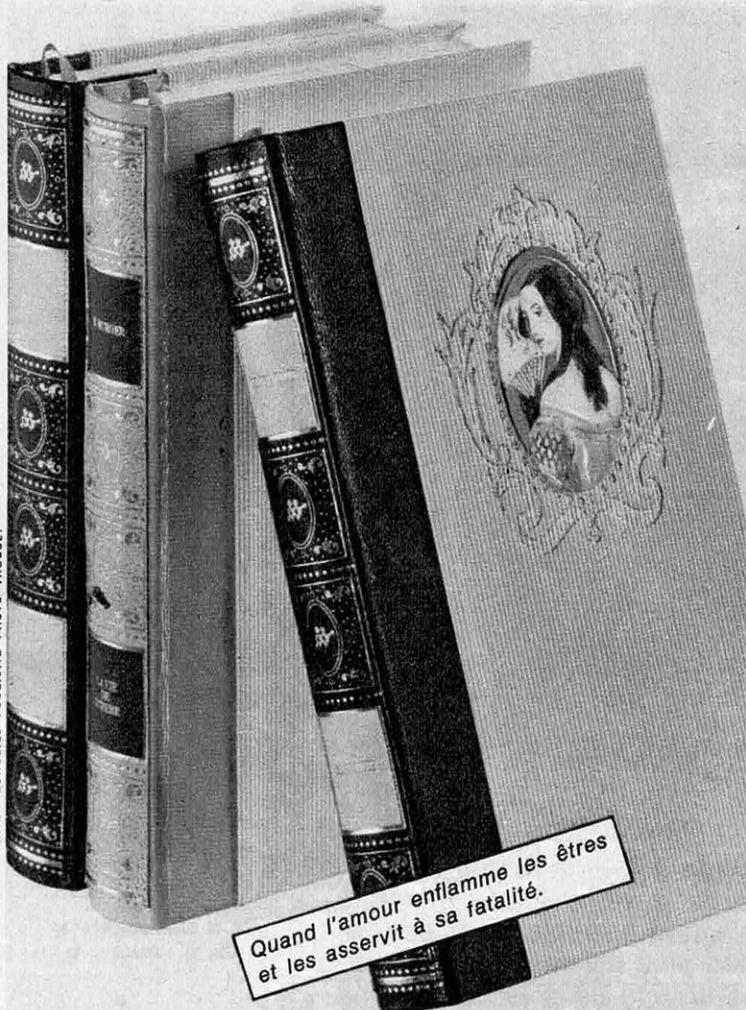
Deux êtres qui s'aiment et qui pourtant se blessent. Ces amants terribles se cherissent, se haisent, rompent et renouent. Ce roman d'un amour déchiré, c'est celui de l'aventure vénitienne mais orageuse de George Sand (elle) et de Musset (lui).

LA VIE DE BOHÈME

de Henri Murger

Ce roman d'amour-passion est l'histoire "vraie" de la vie de l'auteur. Cette authenticité explique le succès de ce chef-d'œuvre qui relate les folles aventures amoureuses d'artistes parisiens menant la fameuse vie de bohème.

INTER CONSEILS PUBLICITÉ PHOTO TROSSET



Quand l'amour enflamme les êtres
et les asservit à sa fatalité.

Lisez ces 3 chefs-d'œuvre où la passion amoureuse atteint son paroxysme.

Ces romans d'une haute qualité littéraire nous offrent des intrigues bien différentes, mais toutes trois aussi remarquables dans leur évocation magistrale des affrontements amoureux.

**EDITIONS
DE L'ÉRABLE**
FRANÇOIS BEAUVAL
ÉDITEUR

RAM 13 W

**BON
OFFRE
SPÉCIALE**

D'abord vous lirez ces livres passionnantes, ensuite vous aurez de splendides volumes reliés cuir pour votre bibliothèque.

**OFFRE LIMITÉE A UN SEUL
ENVOI PAR FOYER**

83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONTREAL
455 P. Q. • 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4.35) •
BRUXELLES 5 • 33, rue Defacqz (F.B. 197) • GENÈVE : 1213
Petit-Lancy - 1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 17,50)

Vente en magasin :
14, rue Descartes, PARIS 5^e - 1, av. S-Mallarmé, PARIS 17^e

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le aux ÉDITIONS DE L'ÉRABLE, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE S/MER. Adressez-moi vos 3 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 18,75 F + 220 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM _____

MON ADRESSE COMPLÈTE _____

SIGNATURE _____

COURRIER DES LECTEURS

SUGGESTIONS

Votre revue devrait consacrer plus de place à l'information économique, aux problèmes d'organisation, de productivité, de rationalisation du travail, etc.

M. Fernando Baptista Urbano — Coimbra (Portugal)

Une suggestion qui sera appréciée par plus d'un lecteur : la reprise d'un alinéa au début de chaque paragraphe. En plus de la suppression d'un aspect assez rébarbatif, la lecture en serait facilitée.

M. André Boyer — La Frégrière — 83-Montauroux

Peut-être pourrait-on souhaiter un commentaire un peu plus long aux articles d'ordre philosophique ou sociologique qui se font assez nombreux dans « Science et Vie » et dont la lecture peut être rébarbative.

Réponse : Ces trois suggestions nous sont particulièrement sensibles, car elles concernent précisément des questions que nous nous posons. C'est pourquoi nous les publions ici. Mais ont-elles l'appui de la majorité de nos lecteurs ? Là est le problème. Vous nous rendrez service en nous écrivant nombreux pour nous donner votre avis sur ces trois points.

FACE A FACE

Je regrette que dans l'article : La civilisation des yeux, paru dans votre n° 614, vous ne mentionniez pas la nocivité intrinsèque du courant alternatif par rapport à la lumière continue solaire.

Le courant alternatif fait vendre plus de verres fumés que toutes les maladies des yeux réunies.

Alors pas de « classes aveugles », début d'application du plus affreux des meilleurs mondes, gaspillage de cette énergie solaire qu'on voudrait tant utiliser. »

M. Jean Monestier, 89, rue de la Concorde — 31-Toulouse

Votre article sur la civilisation des yeux m'a beaucoup intéressé et je vous félicite de participer à une campagne sans précédent en ce domaine.

Je crois d'ailleurs qu'il faudra pousser les choses beaucoup plus loin lorsqu'on se rendra mieux compte des importants services que la vision rend à l'homme, non seulement pour lui permettre de bien travailler, mais aussi pour perfectionner ses mécanismes mentaux.

M. Georges Léotard, 25, rue Vlasendael — Bruxelles 7

Un cadeau qui ravira les amoureux de la nature



préface de Claude Darget

Accessible à tous une véritable somme de la vie animale, minérale et végétale qui révèle sous ses aspects les plus divers et les plus insolites, ce monde de splendeurs où nous vivons. Un ouvrage qui surprend, qui charme, qui émerveille à chaque page ...

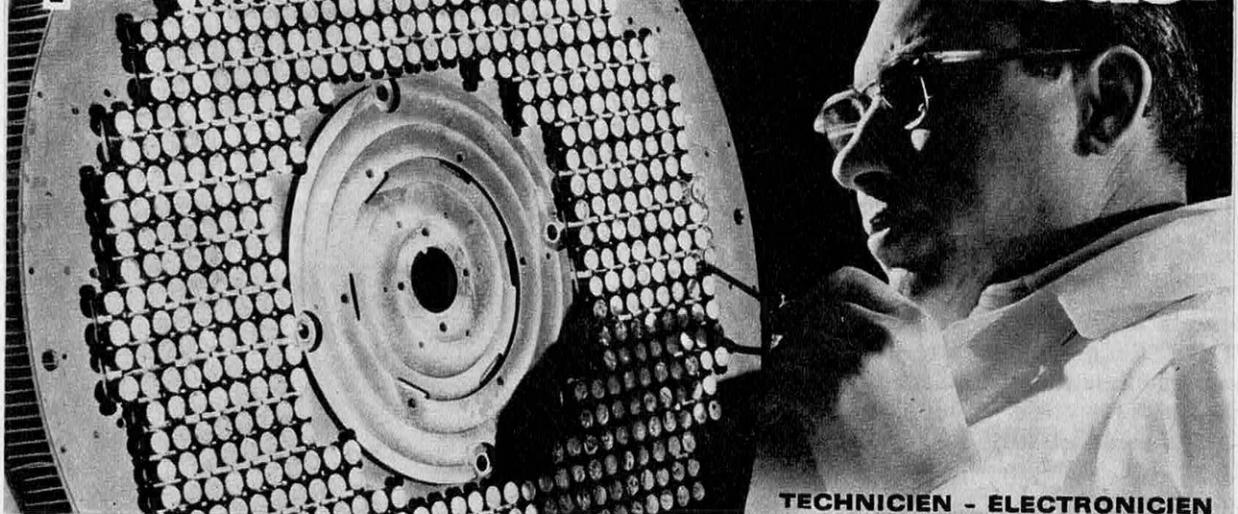
204 pages abondamment illustrées
plus de 270 photos noires et couleurs
un volume 30×27 relié toile sous jaquette pellucide illustrée 78 fr

chez votre libraire

Un album unique d'art et de culture

Bordas

quel technicien serez-vous?



TECHNICIEN - ELECTRONICIEN

"Service Information INFRA, pour la promotion sociale et le développement des métiers de techniciens"

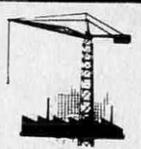
AVIATION



- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote
- Pilote de Ligne (Concours "B")
- Brevet Élémentaire des Sports aériens
- Concours Armée de l'Air
- Mécanicien et Technicien
- Agent Technique - Sous-Ingénieur
- Ingénieur

Pratique au sol et en vol au sein des aéroclubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL



- Calqueur-Détaillant
- Exécution
- Études et Projeteur-Chef d'études
- Technicien de bureau d'études
- Ingénieur-Mécanique générale
- *Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées (AFNOR).*

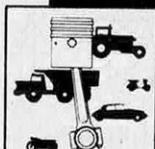
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



- Radio Technicien (Monteur, Chef Monteur, Dépanneur-Aligneur, Metteur au Point)
- Agent Technique et Sous-Ingénieur
- Ingénieur Radio-Électronicien

TRAVAUX PRATIQUES, Matériel d'études, Stages. (1)

AUTOMOBILE



- Mécanicien-Électricien
- Dieseliste et Motoriste
- Agent Technique et Sous-Ingénieur
- Ingénieur en automobile

choisissez le chemin de votre succès

"Pour réussir votre vie, il faut, soyez-en certain, une large formation professionnelle, afin que vous puissiez accéder à n'importe laquelle des nombreuses spécialisations du métier choisi. Directeur Fondateur d'INFRA E SARTORIUS"

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE ADAPTES A TOUS LES NIVEAUX D'INSTRUCTION

FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION

Préparation aux diplômes d'État: CAP - BP - BTS...

Orientation Professionnelle - Placement

1^{re} école

par Correspondance mettant à la disposition de ses élèves un procédé breveté de contrôle pédagogique: LE SYSTEME "CONTACT-DIDACT"

qui favorise notamment:

- 1^o - La qualité et le soin des corrections effectuées par des professeurs responsables.
- 2^o - La rapidité du retour des devoirs corrigés.
- 3^o - La tenue d'un véritable livret scolaire individuel et permanent des candidats travaillant par correspondance, document incontestable d'authenticité.

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, Rue Jean-Mermoz - PARIS 8^e - Tél. 225.74.65
métro : St-Philippe-du-Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

(1) EN ÉLECTRONIQUE : TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) réalisés sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE. "Radio-TV-Service". - Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Méthode "Diapo-Télé-Test" pour connaissance et pratique TV couleurs. Stages. Fourniture sur demande: Tout matériel, trousse et outillage électronique. Pièces et montage TV couleurs (SECAM).

Demandez la documentation gratuite AB 79 à INFRA

CENTRE D'INFORMATION INFRA

en spécifiant la section choisie. (J. 4 timbres à 0,30 F pour frais)

BON

à découper
ou recopier

GRATUIT D'INFORMATION

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 79
(Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie

Nom

Adresse



PRECISION

Dans l'article « La civilisation des yeux », vous ne signalez pas les effets nocifs de l'éclairage fluorescent : troubles de la vue, fatigue des yeux, maux de tête, nausées. Vaut-on l'installer dans les classes, comme le laisse penser votre photographie. Comment le ministère de la Santé ne fait-il pas voter une loi exigeant que toutes ces lumières soient remplacées par des « duos » ? Que d'économies pour la Sécurité Sociale et surtout quel bien-être chez les gens !

M. Robert Lannes, 48, rue de Passy — Paris

Réponse : Nous avons déjà répondu en partie à M. Lannes dans notre dernier numéro : nous recommandons, en effet, dans notre article sur les sources de lumière, d'utiliser les tubes fluorescents en duo.

Quant à la nocivité de l'éclairage fluorescent, elle n'est plus aujourd'hui reconnue. Ce n'est pas nous qui le disons. C'est l'Institut National de Sécurité et les médecins qui l'affirment. Le Dr. André Soubiran, par exemple : « Le succès des tubes fluorescents n'est pas dû au hasard ni à la publicité : ils éclairent réellement mieux, leur niveau d'éclairage étant plus élevé et leur distribution de la lumière plus uniforme.

« On leur a adressé des critiques pour le moins inattendues : d'engendrer la calvitie, de rendre stérile et d'appauvrir en vitamines ! On leur a reproché aussi, avec un peu plus de logique, des réactions de la peau, des maux de tête, des conjonctivites et de la nervosité spontanée. Le prétexte de ces griefs est que ces lampes fonctionnent par décharge de rayons ultraviolets, dans un tube rempli de poudre fluorescente. Or, ces rayons sont trop faibles pour provoquer des conjonctivites ou des « coups de soleil » ; leur action serait même plutôt anti-rachitique et germicide, du moins pour les maladies à virus transmis par l'air. Vous pouvez donc utiliser ces tubes sans inquiétude. »

Et le Dr. Latarjet, dans une communication à l'Académie de Médecine :

« Les lampes fluorescentes commerciales d'éclairage étudiées émettent un rayonnement ultraviolet biologiquement actif très faible mais non absolument négligeable.

« Ce rayonnement peut exercer dans l'air ambiant une action germicide qui a été précisée quantitativement par le calcul et par expérimentation directe sur divers germes.

« Cette action germicide s'exerce sur les virus libres à un degré suffisant pour que ce rayonnement artificiel puisse, sans comporter pour l'usager d'inconvénient lié à l'existence du rayonnement ultraviolet, jouer, dans les lieux habités soumis à des éclairages prolongés, un rôle d'assainissement vis-à-vis des maladies à virus transmis par l'air. Par exemple en un point où l'éclairage est de 400 lux, le virus de la grippe serait détruit au rythme de 99 % en 3 jours d'éclairage continu. »

attention ! vos écrits vous trahissent...



Votre style vous classe immédiatement aux yeux de ceux qui vous lisent. Mieux que votre photographie une simple lettre de quelques lignes suffit pour vous juger. Etrange pouvoir des mots... Pourquoi ne pas apprendre l'art d'écrire élégamment chez vous, à temps perdu, grâce au Cours A.B.C. de Rédaction.

Apprenez à écrire... avec des écrivains célèbres.

Guidé pendant toute la durée de votre cours par des écrivains, des journalistes, des conférenciers de talent, avec lesquels vous échangerez une correspondance passionnante, vous allez acquérir, en quelques mois, un style précis, agréable et élégant. Vous apprendrez à faire un plan, à trouver des idées et à les exprimer avec aisance. Vous vous classerez ainsi nettement au-dessus de votre entourage, vous augmenterez votre valeur professionnelle, vous améliorerez votre position sociale, votre personnalité s'épanouira. Et par la suite, si vous en avez envie, vous pourrez écrire des articles, des nouvelles, des romans...

GRATUIT Cette brochure, *l'Art d'Ecrire*, vous apporte le moyen de transformer votre style. Vous la recevrez, par retour, en échange de ce bon. N'oubliez pas d'indiquer vos nom et adresse.



BON pour une BROCHURE GRATUITE

Prière de me fournir, gratuitement et sans engagement, votre belle brochure illustrée sur votre **Cours de Rédaction** (âge requis : 15 ans).

NOM (M./Mme/Mlle) _____

PRENOM _____

PROFESSION _____

N° RUE _____

LOCALITE N° DEPT (Ecrire en majuscules S.V.P.)

Ecole ABC de paris - 12 rue Lincoln - Paris 8^e
(Pour la Belgique - 54 rue du Midi - Bruxelles)

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT
C.A.P. - B.P. - B.T.S.
INGÉNIEUR

avec l'aide du
PLUS IMPORTANT
CENTRE EUROPÉEN DE
FORMATION TECHNIQUE
disposant d'une méthode révolutionnaire brevetée et des Laboratoires ultra-modernes pour son enseignement renommé.

branches techniques d'avenir

lucratives et sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ - RADIO-
TÉLÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE
AUTOMATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ÉNERGIE NUCLÉAIRE - FROID
BÉTON ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES - ETC.
ÉTUDE COMPLÈTE de TÉLÉVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Vue partielle de nos laboratoires

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement — Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées - Différents cours programmés. Cours pratiques, Etablissement légalement ouvert par décision de Monsieur le Ministre de l'Education Nationale, Réf. n° ET5 4491.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A.1 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

94, rue de Paris - CHARENTON-PARIS (94)

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 12, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE REFLEXE-ORALE
DONNE DES RÉSULTATS
STUPEFIANTS
ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE - PLUS EFFICACE



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

GRATUIT

Bon à recopier ou à renvoyer à:
Centre d'Études, Service AB 1 av.
Mallarmé, Paris 17^e

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

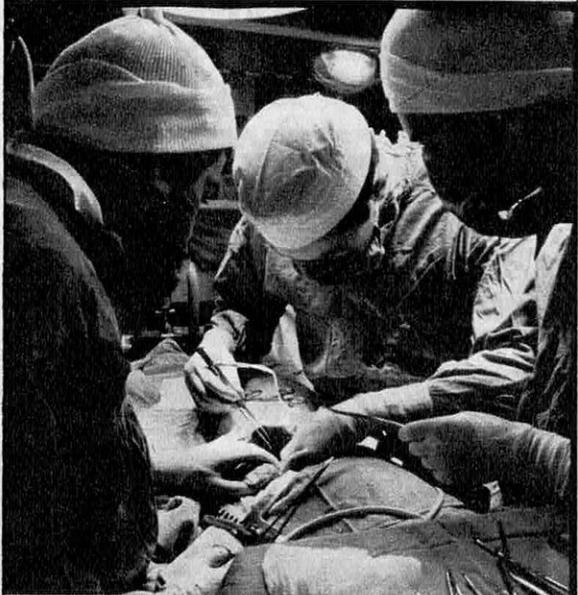
Mon nom :

Mon adresse complète :

UN HORS SÉRIE

SCIENCE
et VIE

EXCEPTIONNEL



LES GREFFES

Les plus grands spécialistes y traitent de toutes les greffes et transplantations d'organes pratiquées actuellement : peau, cornée, moelle osseuse, rein, foie, intestin, pancréas, poumon, cœur ; de tous les problèmes posés par ces interventions : choix du donneur, conservation des organes, lutte contre le rejet, locaux hospitaliers stériles...

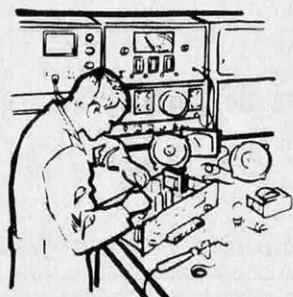
EN VENTE PARTOUT F 5.—

Vous pourrez aussi recevoir franc ce ce numéro, contre la somme de F 5.— au C.C.P. Paris 91 07 Science et Vie, 5, rue de la Baume Paris 8^e

VOUS AUSSI VOUS POUVEZ DEVENIR L'UN D'EUX

avec les cours par correspondance d'EURELEC.

En étudiant chez vous pendant vos moments de liberté, sans interrompre vos occupations actuelles, EURELEC vous ouvre les portes vers les professions les plus belles et les mieux payées du monde:



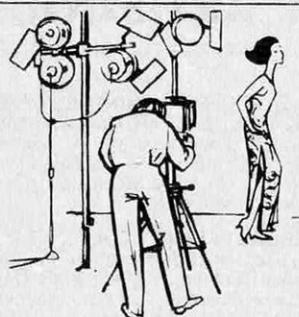
Radiotechnicien



Réparateur TV
(noir et blanc et couleurs)



Electronicien



Photographe



Reporter-Photo



Radariste

509

Si vous êtes ambitieux, si vous voulez faire une carrière passionnante ou si votre travail actuel ne vous satisfait pas, indiquez-nous vos nom, prénom et adresse. Vous recevrez, immédiatement sans engagement de votre part, une très belle documentation détaillée en couleurs.

IMPORTANT

Avec EURELEC, vous recevez à la fin du cours un certificat attestant de votre formation.

Ne décidez pas maintenant

Il y a encore beaucoup de choses que vous devez savoir:

Demandez à Eurelec la documentation qui vous intéresse. Vous la recevrez gratuitement. Faites le vite, vous ne risquez rien et vous avez tout à gagner.



EURELEC

21 - Dijon

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. G 22 sur

- l'Électronique
- l'Electrotechnique
- la Photographie

Nom _____

Adresse _____

pour le Benelux: 11 Rue des 2 Eglises - Bruxelles IV



toutes les carrières NE RENONCEZ PAS l'école

vous offre la possibilité de parfaire vos connaissances

— Demandez l'envoi gratuit de la

TOUTES LES ÉTUDES

CARRIÈRES FÉMININES ET ARTISTIQUES

T.C. 493 : TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS : du cours préparatoire aux Classes Terminales A, B, C, D, E. - C.E.P., B.E., E.N., C.A.P. - B.E.P.C., Baccalauréat - Classes préparatoires aux Grandes Ecoles - Classes des Lycées Techniques : Brevet de Technicien, Baccalauréat de Technicien.

E.D. 493 : LES ETUDES DE DROIT ET DE SCIENCES ÉCONOMIQUES : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières Juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).

E.S. 493 : LES ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1^{re} et 2^{re} année, Licence, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Math. - **MEDECINE** : 1^{er} cycle - **PHARMACIE** - **ETUDES DENTAIRES**.

E.L. 493 : LES ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L. 1^{re} et 2^{re} année, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E. 493 : GRANDES ECOLES, ECOLES SPECIALES : (préciser la subdivision) - **ENSEIGNEMENT** (Ecoles Normales sup. Sc.) - **EC. DES CHARTES** - EC. d'**INGENIEURS** (Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro, Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.) - **MILITAIRES** : Terre, Air, Mer - **AGRICULTURE** (Institut agronomique, Ecoles vétérinaires, Ecoles Nationales supérieures agronomiques, etc.) - **COMMERCE** (H.E.C., H.E.C.J.F., Ecoles sup. de Commerce, Ecoles Hôtelières, etc.) - **BEAUX-ARTS** (Arts décoratifs) - **ADMINISTRATION** - **LYCEES TECHNIQUES D'ETAT**.

L.V. 493 : LANGUES ETRANGERES (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto) - **CHAMBRES DE COMMERCE** Britannique, Allemande, Espagnole - **TOURISME** - **INTERPRETARIAT**.

O.R. 493 : COURS PRATIQUES : **ORTHOGRAPHIE** (élémentaire, perfectionnement), **REDACTION** (courante, épistolaire, administrative), Latin, Calcul extrarapide et mental, Ecriture, Calligraphie, Conversation.

P.C. 493 : CULTURA : cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité. **UNIVERSA** : initiation aux Etudes Supérieures.

C.F. 493 : CARRIERES FEMININES : VUE D'ENSEMBLE; CARRIERES SOCIALES ET PARAMEDICALES : Ecoles : Assistentes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture - Visiteuse Médicale - Hôtesse, Vendeuse-étalagiste, Caissière, etc.

C.S. 493 : SECRETARIAT : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. - Secrétariat de Direction, Bilingue, Commercial, Comptable, Technique, Médical, de Dentiste, d'Avocat, d'Homme de Lettres, Correspondance, Interprète. **JOURNALISME** : Art d'écrire (Rédaction littéraire). Art de parler en public - Graphologie.

R.P. 493 : RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE.

S.T. 493 : LE C.A.P. D'ESTHETICIENNE (stages pratiques gratuits).

C.B. 493 : COIFFURE (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTE**, Visagisme, Manucurie, Parfumerie - Ecoles de Kinésithérapie et de Pédicurie - Diet-Esthétique.

C.O. 493 : COUTURE : Coupe, Couture (Flou, Tailleur, Industries de l'habillement), Préparation aux Certificats d'Aptitude Professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels - Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, toutes spécialités - **ENSEIGNEMENT MENAGER** : Monitorat et Professorat - Cuisine.

C.I. 493 : CINEMA : Technique Générale, Décor, Prises de vues, de son, Script-girl, Réalisateur, Opérateur, Scénariste, Lycée Technique d'Etat - Cinéma 8, 9, 15 et 16 mm - Histoire du spectacle - **PHOTOGRAPHIE**.

D.P. 493 : DESSIN, PEINTURE ET BEAUX-ARTS. Anatomie Artistique, Illustration, Figurines de Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Composition décorative, Professorats - Certificats du Diplôme de Dessin et d'Arts plastiques - Le métier d'Antiquaire.

E.M. 493 : ETUDES MUSICALES : Piano, Violon, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accordéon, Banjo, Guitare classique et électrique, Accompagnement, Chant, Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration : C.A. à l'Education Musicale dans les Etablissements de l'Etat. Professorats libres. Admission à la S.A.C.E.M.

toutes les études à votre portée

A VOS AMBITIONS!

universelle

59, BOULEVARD EXELMANS, PARIS-16^e

et d'améliorer votre situation en travaillant chez vous

PAR CORRESPONDANCE

brochure qui vous intéresse : _____

CARRIÈRES COMMERCIALES, TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

C.C. 493: CARRIERES DU COMMERCE : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C. - Employé de bureau, de banque, Sténodactylo - Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie - C.A.P. de MECANOGRAPHÉ.

E.C. 493: CARRIERES DE LA COMPTABILITÉ : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S., D.E.C.S., EXPERTISE : Certificat Sup. de Révision Comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. d'organisation et de gestion des entreprises - PREPARATIONS LIBRES : Caissier, Teneur de Livres, Chef Magasinier, Comptable, Chef Comptable, Conseiller Fiscal.

P.R. 493: INFORMATIQUE : PROGRAMMATION - C.O.B.O.L.

R.T. 493: RADIO : C.A.P. monteur-câbleur, Construction, Dépannage - TELEVISION NOIR ET BLANC, COULEURS - Transistors.

C.A. 493: AVIATION CIVILE : Pilote privé, pilote de ligne, personnel navigant, commercial, technique. Hôtesse de l'air.

C.T. 493: INDUSTRIE, TRAVAUX PUBLICS, BÂTIMENT : C.A.P., B.P., B.T., B.T.S. - Electricité, Physique nucléaire, Mécanique, Automobile, Métallurgie, Architecture et bâtiment, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, etc. - Préparation aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Ingénieur-adjoint - Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières - Admission aux centres de format. profess. des adultes (F.P.A.).

L.E. 493: ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE : C.A.P., B.P., B.Tn., B.T.S.

D.I. 493: DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P. - Construction Mécanique, Métallique, Dessinateur en Bâtiment.

M.V. 493: METRE : C.A.P., B.P. - Aide-Métreur, Métreur, Métreur-Vérificateur.

M.M. 493: MARINE MARCHANDE : Ecoles Nationales de la Marine marchande - Navigation de plaisance.

C.M. 493: CARRIERES MILITAIRES : Terre, Air, Mer, Admission aux Ecoles.

A.G. 493: AGRICULTURE : Préparation aux Ecoles nationales supérieures agronomiques - Classes des lycées et collèges agricoles : B.T.A., B.E.A. - Géomètre expert (diplôme d'Etat) - Génie rural - Structures, organisation et gestion de l'entreprise agricole. Régisseur, Directeur d'exploitation. Sciences agricoles, cult., élevage - Radiesthésie - Topographie, arpentage.

F.P. 493: Fonctions publiques : masc. et fém. France et dép. outre-mer; sans dipl., avec dipl. - Administration centrale (entrée à l'E.N.A.), Administration communale et préfectorale, Education nationale (administr., intend., universitaire), Justice, Armées (secrétaire administr.), Police, P.T.T., Economie et Finances, Industrie, Equipment et logement, Affaires sociales, Affaires étrangères (secrétaire de chancellerie), Transports, S.N.C.F. - Préciser la branche.

E.R. 493: LES EMPLOIS RESERVES aux militaires, aux victimes civiles et militaires, aux veuves de guerre : examens de 1^{re}, de 2^{re} et de 3^{re} catégorie - Examens d'Aptitude Technique Spéciale.

ENVOI
GRATUIT
N° 493

école universelle -

14, chemin de Fabron, Nice - 11, place Jules-Ferry, Lyon 6^e

PAR CORRESPONDANCE DE PARIS

59, bd Exelmans, PARIS 16^e

Initiales et N° de la brochure demandée _____

NOM, Prénom _____

ADRESSE _____



Comment obtenir la MEMOIRE PARFAITE dont vous avez besoin

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

Les spécialistes des questions de mémoire sont formels ; cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode de mémorisation, alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Etudes, vous obtiendrez des résultats stupéfiant. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Naturellement, le but essentiel de la méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre, mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, 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 dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc... Tous les étudiants devraient l'appliquer, et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 4 L, Centre d'Etudes, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour les pays hors d'Europe joindre trois coupons-réponses.)

J. PETERS

plus
d'étiquettes!

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'



MACHINES
DUBUIT

60, Rue Vitruve, PARIS 20^e 797-05.39



RAPY

un nouveau vernis
pour circuits imprimés

SK10

Un vernis spécial de protection et de couverture pour circuits imprimés, utilisé indifféremment dans l'industrie et dans les services de maintenance ou de dépannage. Il permet et facilite la soudure postérieurement à son application.

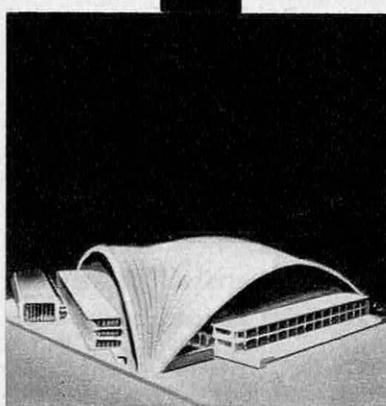
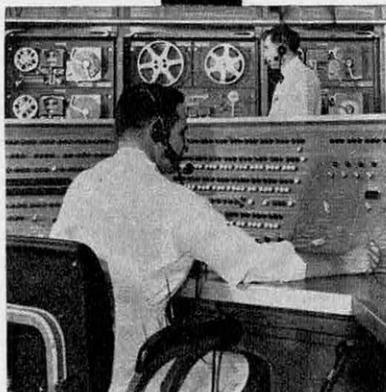
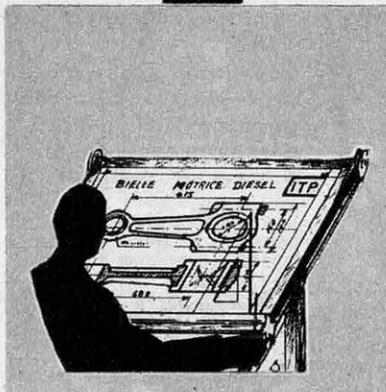
Documentation et liste dépositaires sur demande

SLORA DISTRIBUTEUR
EXCLUSIF
57-FORBACH - BP 41

EN BOMBE AÉROSOL
de 450 cm³

H.T. 12 F

jeunes gens TECHNICIENS



NOS RÉFÉRENCES
 Électricité de France
 Ministère des Forces armées
 Cie Thomson-Houston
 Commissariat
 à l'Énergie Atomique
 Alsthom - la Radiotechnique
 Lorraine-Escaut
 Burroughs
 B.N.C.I. - S.N.C.F., etc...

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »

Maurice DENIS-PAPIN O. I.
 Ingénieur-expert I.E.G. ; Officier de l'Instruction Publique ;
 Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel.

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre deux timbres pour frais.

- N° 00 TECHNICIEN FRIGORISTE**
 Étude théorique et pratique de tous les appareils.
- N° 01 DESSIN INDUSTRIEL**
 Préparation au C. A. P. et au Brevet Professionnel.
- N° 03 ÉLECTRICITÉ**
 Préparation au C. A. P. de Monteur-Électricien. Formation d'Agent Technique.
- N° 04 AUTOMOBILE**
 Cours de Chef Electro-Mécanicien et d'Agent Technique.
- N° 05 DIESEL**
 Cours de Technicien et d'Agent Technique. Étude des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires - Traction - Marine - Utilisation Outre-Mer).
- N° 06 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
 Calculs et tracés de fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc.
- N° 07 CHAUFFAGE ET VENTILATION**
 Cours de Technicien spécialisé, s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.
- N° 08 BÉTON ARMÉ**
 Préparation de Dessinateur, Calculateur. Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel).
- N° 09 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS** (Enseignement supérieur)
 a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteur Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé.

Demandez également les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE, d'ÉNERGIE ATOMIQUE » et d'INFORMATIQUE.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
 Ecole des Cadres de l'Industrie
69, rue de Chabrol, Bâtim. A - PARIS-X^e - PRO. 81-14

Pour le BENELUX: I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION.
 Pour le CANADA: Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga, MONTREAL 4

Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part,

le Programme N° Spécialité

NOM _____

ADRESSE _____

A

3 outils "miracle" BOSTITCH

LA PINCE AGRAFEUSE P 3

- permet
- d'agrafer vite et bien étiquettes et références,
 - le montage rapide de boîtes carton,
 - de liasser des papiers,
 - poser des fiches, etc...



Y. CH. LAMBERT

LE MARTEAU CLOUEUR H 2 B

Léger, maniable, robuste, le marteau cloueur H 2 B ne s'enraye jamais.

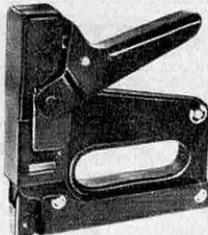


Permet de travailler vite,
dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

LE TACKER T 5

Indispensable
à l'électricien,
à l'ouvrier du bois,
au tapissier, etc...

(7 dimensions d'agrafes
de 4 à 14 mm,
3 grosseurs de fil).



Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

55-57, rue de la Voûte, PARIS. 343.70.87.

LES MATH. SANS PEINE

par l'ETN



Les mathématiques sont la clé du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile.

« Math. sans peine »

Pour les « professionnels » désireux d'acquérir la base mathématique indispensable et pour tous les « réfractaires » aux math. (Notice 2306).

Math. scolaires

Cours accélérés de 4^e, 3^e et 2^e. Révision critique des programmes. Pour les « rattrapages », examens de passage, initiation au programme de la classe supérieure. Corrections individuelles nombreuses et rapides (Notice 2406).

...et les MATH. NOUVELLES INFORMATIQUE

« Mathélec »

Une méthode « utilitaire » rendant faciles les mathématiques appliquées. Due à M. F. Klinger, praticien de l'Électronique et professeur de math., elle est destinée aux spécialistes de l'Électronique et de l'Électricité désireux de compléter leur bagage. (Notice 2006).

« Les Ensembles »

La Mathématique nouvelle selon « Nicolas-Bourbaki ». Un cours d'initiation très accessible (niveau « seconde »), complet, copieux, suivi surtout par des techniciens et de nombreux enseignants (Notice 2106).

Statistique

Cours d'initiation dû à un diplômé de l'Institut de Statistique de l'Université de Paris. Pour les Elèves des Grandes Ecoles, les Etudiants, les spécialistes (Notice 2206).



Un ancien élève nous écrit :

« Je peux aujourd'hui poursuivre mes études dans l'Electricité et l'Électronique alors que j'étais faible en mathématiques... »

Michel P..., Epinal

Dépense moyenne : 1 F par jour

Essai gratuit le premier mois Résultat final garanti

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance - PARIS 13^e
Ecole par correspondance fondée en 1946.

BON Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

2.6 Veuillez m'adresser votre notice N°

NOM & PRÉNOM _____

ADRESSE COMPLÈTE _____



Le secret des médecins

pour CESSER de FUMER dé-fi-ni-ti-ve-ment



D'EVANT les rapports de plus en plus alarmants émanant des laboratoires, des derniers travaux des médecins, des statistiques, les hommes de science ont pris conscience que le tabac est le principal responsable des cancers du poumon et de la gorge, des affections cardiaques, des maladies nerveuses et de la plupart des maladies plus ou moins graves que nous mettons sur le compte de la fatigue ou de la vie moderne.

A tel point qu'aux Etats-Unis, le Dr Luther L. Terry, chirurgien chef du service de la Santé publique, a révélé que, depuis la publication en 1962 du premier grand rapport scientifique sur les méfaits du tabac, 60 % des médecins américains avaient cessé de fumer.

Et voilà qu'en France le même phénomène se produit depuis qu'en 1965 une enquête de l'I.N.S.E.E. (Institut National de la Statistique) a prouvé que c'était dans les départements où l'on fumait le plus que le taux des décès par cancer du poumon était le plus élevé (jusqu'à 46 pour 100.000 habitants chaque année).

Récemment, le professeur Georges Mathé, directeur de l'Institut Gustave-Roussy de Villejuif et titulaire de la chaire de cancérologie expérimentale de Paris, a lancé un cri d'alarme :

« Quand on fume plus de vingt cigarettes par jour, a-t-il dit, il y a une chance sur huit de mourir d'un cancer des bronches. »

Rares sont les fumeurs, et parmi eux des médecins, qui ne fument pas plus de vingt cigarettes par jour.

Mais les médecins, eux, ont compris.

Que font-ils lorsqu'ils veulent s'arrêter de fumer ?

Et bien ! comme vous pouvez vous y attendre, ils ont un secret.

Un secret qui peut être dévoilé le vôtre lorsque vous aurez lu cet article.

NE fois pour toutes, les médecins se sont débarrassés d'un préjugé profondément enraciné, à savoir : « Qui veut cesser de fumer le peut ».

Et bien ! non. Des milliers d'expériences, les travaux les plus récents, les dernières découvertes sur le tabac et son action néfaste sur l'organisme ont démontré qu'il ne faut jamais cesser de fumer en faisant seulement appel à sa volonté.

Cesser de fumer du jour au lendemain, en croyant que la seule volonté pourra y parvenir, est une

erreur dangereuse.

Non seulement parce que c'est le plus sûr moyen de fumer à nouveau un jour ou l'autre et deux fois plus, mais encore parce que cela met votre santé en danger.

Voilà pourquoi les médecins se sont fixé une fois pour toutes comme règle de conduite de ne jamais cesser de fumer brusquement.

En 3 semaines

Voilà pourquoi, pour se débarrasser de leur détestable habitude, ils s'en sont remis au C.P.A.T. (Centre de Propagande Anti-Tabac), qui s'est fixé pour but non seulement de vous mettre en garde contre les dangers du tabac, mais surtout de vous faire passer définitivement votre envie de fumer en trois semaines au maximum.

Sans risque de rechute.

ET SURTOUT, SANS QUE VOUS VOUS EN APERCEVIEZ, SANS QUE VOUS COURIEZ LE MOIN DANGER, SANS QUE VOUS FASSIEZ APPEL A

que vous reassentirez l'envie de fumer, un véritable combat se déroulera entre vous et votre volonté.

Tout cela a été scientifiquement établi.

De même qu'il a été établi qu'au fur et à mesure que la volonté prend le dessus, le désir de fumer insatisfait devient de plus en plus fort.

Alors c'est une espèce d'escalade : d'une part l'envie de fumer qui augmente, d'autre part, la volonté qui doit s'affirmer de plus en plus.

Et il a été prouvé qu'à plus ou moins brève échéance et en fin de compte, c'est la volonté qui a le dessous. Elle finit par craquer, et alors c'est la ruée sur les ciga-

Voici ce que disent les médecins

D'autres médecins qui se sont débarrassés de l'envie de fumer, vous disent ce qu'ils pensent de la méthode du C.P.A.T. Exercant encore leur profession, nous ne pouvons publier que leurs initiales.

Docteur J. T., à CAEN, ancien externe des hôpitaux de Paris : « L'efficacité de votre produit a surpris tout le monde. J'ai cessé de fumer en dix jours exactement. Avec mes vifs remerciements.

Docteur A. C., de GRENOBLE :

« J'ai utilisé le provisoire de votre produit... dumé informé de sa composition par mon confrère, le Dr C., et, à vrai dire, assez sceptique. Or, l'ayant utilisé, je ne fume plus et n'ai aucunement envie de recommencer à fumer. Le résultat est net, sans bavure, et je me fais un devoir de vous le communiquer. »

dose de drogue quotidienne, se trouve brusquement dérogé du jour au lendemain lorsqu'il est privé.

Il en résulte un choc physiologique doublé d'un choc psychique.

Tout cela, les médecins le savent bien.

Et c'est pourquoi ils ont adopté la méthode du C.P.A.T., la seule qui permet de cesser de fumer sans aucun danger, sans qu'il en

résulte aucun trouble pour l'organisme, sans risque de grossir, sans faire appel à la volonté.

Sans danger

La méthode mise au point par le C.P.A.T. ne vous fait pas cesser de fumer d'un seul coup, mais progressivement jusqu'à ce que votre organisme retrouve un nouvel équilibre.

C'est pourquoi l'envie de fumer passe en quelques jours ou en quelques semaines, selon les tempérances.

Vous verrez alors qu'au bout de

Jusqu'à ce que vous n'en ayez plus du tout envie.

A ce moment-là, vous serez débarrassés de votre envie de fumer pour toujours. La méthode du C.P.A.T. vous empêchera en effet de succomber à nouveau à la tentation.

Le docteur Cortial et plusieurs autres médecins dont nous publions les témoignages ci-contre montrent la voie à suivre pour vous débarrasser de votre fumée habitude, et cela sans que vous vous en aperceviez, sans heurts ni grinements de dents.

Voulez-vous dire bien sûr : « Je ne fume plus » sans en éprouver de regret ?

VOULEZ-VOUS BOIRE VOTRE CAFÉ SANS SONGER À LA CIGARETTE, REFLECHIR SANS FAIRE LE GESTE MACHINAL DE CHERCHER VOTRE PAQUET DANS VOTRE POCHE, NE PLUS PENSER À LA PREMIÈRE CIGARETTE DU MATIN, A LA DERNIÈRE AVANT DE VOUS COUCHER ?

Pour rien

SI oui, n'hésitez pas.

N'essayez pas de vous débarrasser de votre manie en vous arrêtant tout seul, en croyant que votre volonté suffira.

Suivez l'exemple des médecins qui savent qu'il faut cesser de fumer et qui y sont parvenus sans effort.

DECOUPEZ LE BON CI-DESSOUS, REMPLISSEZ-LE ET ADRESSEZ-LE, APRÈS L'AVOIR AFFRANCHI, AU C. P. A. T., 37, BOULEVARD DE STRASBOURG, A PARIS.

Vous saurez alors, et sans qu'il vous en coûte rien, tout ce qu'il faut faire pour vous débarrasser définitivement de votre vice.

Vous découvrirez le secret des médecins pour cesser le fumer définitivement et sans faire appel à la volonté.

Durant les six semaines qui suivent, le Centre de Propagande Anti-Tabac offre à tous les fumeurs d'essayer gratuitement la dragée qui éteint l'envie de fumer. Profitez de cette offre gratuite qui vous est faite. Il vous suffit de découper le bon ci-dessous.

BON GRATUIT N° 41 N - R 17

donnant droit à un essai gratuit de la dragée qui éteint l'envie de fumer (sans obligation).

MON NOM :

MON ADRESSE :

à retourner au Centre de Propagande Anti-Tabac,
37, boulevard de Strasbourg, Paris.

Vous pouvez en faire autant

VOTRE VOLONTÉ, SANS QUE VOUS DEVENEZ IRRITABLE, SANS RESSENTER DE CRISPATIONS D'ESTOMAC, SANS RISQUE DE GROSSEUR.

Sans volonté

Le docteur Cortial, de Cannes, qui est un des premiers médecins autorisés à révéler sous sa responsabilité, du fait qu'il n'exerce plus, comment il s'est arrêté de fumer, déclare :

« Pendant vingt ans, j'ai fumé environ trois paquets par jour. Depuis trois ans, je n'ai pas touché une cigarette.

« Comment un tel miracle a-t-il été possible ?

« Grâce au C.P.A.T., auquel j'avais demandé d'expérimenter sa méthode pour couper définitivement l'envie de fumer. »

Car les médecins savent ce qu'il en coûte de dire : « Je vais m'arrêter de fumer » et de jeter ses paquets de cigarettes et son attirail de fumeur.

Que va-t-il se produire, en effet ?

Vous n'aurez plus qu'une idée fixe : « J'ai décidé de ne plus fumer », au point que chaque fois

que vous dont vous aviez été privé pendant quelque temps.

Pour finir, vous fumerez deux fois plus qu'avant.

N'est-ce pas un résultat naissant ?

D'autant plus qu'avant d'en arriver là vous seriez passé par différents stades intermédiaires qui vous auraient ébranlé physiquement et moralement.

Ce seront d'abord les tiraillements et les crispations d'estomac.

Puis une humeur agressive qui vous rendra odieux à votre entourage, à la maison comme à votre travail.

Un rien vous mettra en boule, la moindre contrariété prendra des proportions incroyables.

Vous serez pessimistes, vous aurez des idées noires, vous ne réagirez plus sainement.

Dans la plupart des cas, vous compenserez votre frustration de cigarettes en vous jetant sur la nourriture.

Vous en connaissez peut-être la conséquence : on grossit jour après jour et, au bout d'un certain temps, c'est l'obésité qui vous guette.

La raison de tous ces troubles, c'est que votre organisme, habitué depuis des années à recevoir sa



Christian Pinson (rue de Bretagne à Versailles) a déjà beaucoup de métier.

à 19 ans il a fait cette photo (de professionnel) tout seul



Christian Pinson est élève à l'Ecole ABC de Photographie. Nous vous présentons aujourd'hui un de ses récents travaux. Lors de son dernier passage à Paris, nous avons mis à sa disposition un studio, un matériel courant et un mannequin.

Cette excellente photo nous a prouvé qu'il suit bien son cours.

Vous aussi, apprenez la photo, chez vous : grâce à l'organisation, unique en France, de la nouvelle Ecole ABC de Photographie vous pouvez passer facilement du stade amateur au stade professionnel.

En quelques mois, chez vous, sous la direction de professeurs de talent qui vous guideront par correspondance et vous renverront vos exercices corrigés et commentés, vous allez découvrir les bases du métier : la prise de vues en studio et en extérieurs, la mise en scène avec un ou plusieurs mannequins, le cadrage, le portrait, l'éclairage d'un personnage, d'un objet... bref, toute la photo.

Un métier moderne et bien payé. Ensuite l'Ecole vous spécialisera dans une des branches de la photo professionnelle : le reportage, la photo de presse, la photo de mode, la photo publicitaire, la photo industrielle, la photo de laboratoire, etc.

Le métier vous sera ouvert.

L'ÉCOLE ABC DE PHOTO

Les études sont dirigées par un des maîtres français de la photo publicitaire en couleurs. Les professeurs sont tous des professionnels.

Au cours de base, s'ajoutent des questionnaires, des exercices et des travaux qui permettent de suivre et de guider l'adhérent.

Durée des cours : 12 mois. Un diplôme est délivré en fin d'études.

Un bon appareil d'amateur suffit pour pouvoir les suivre.



Goitschelk

Cette photo publicitaire a été prise en studio par notre élève Christian Pinson. Très "piquée", bien éclairée, joliment modelée, c'est déjà une photo de niveau professionnel.

BON GRATUIT

Veuillez me faire parvenir, gratuitement et sans aucun engagement de ma part, votre belle brochure illustrée sur les nouveaux cours de photo de l'Ecole ABC.

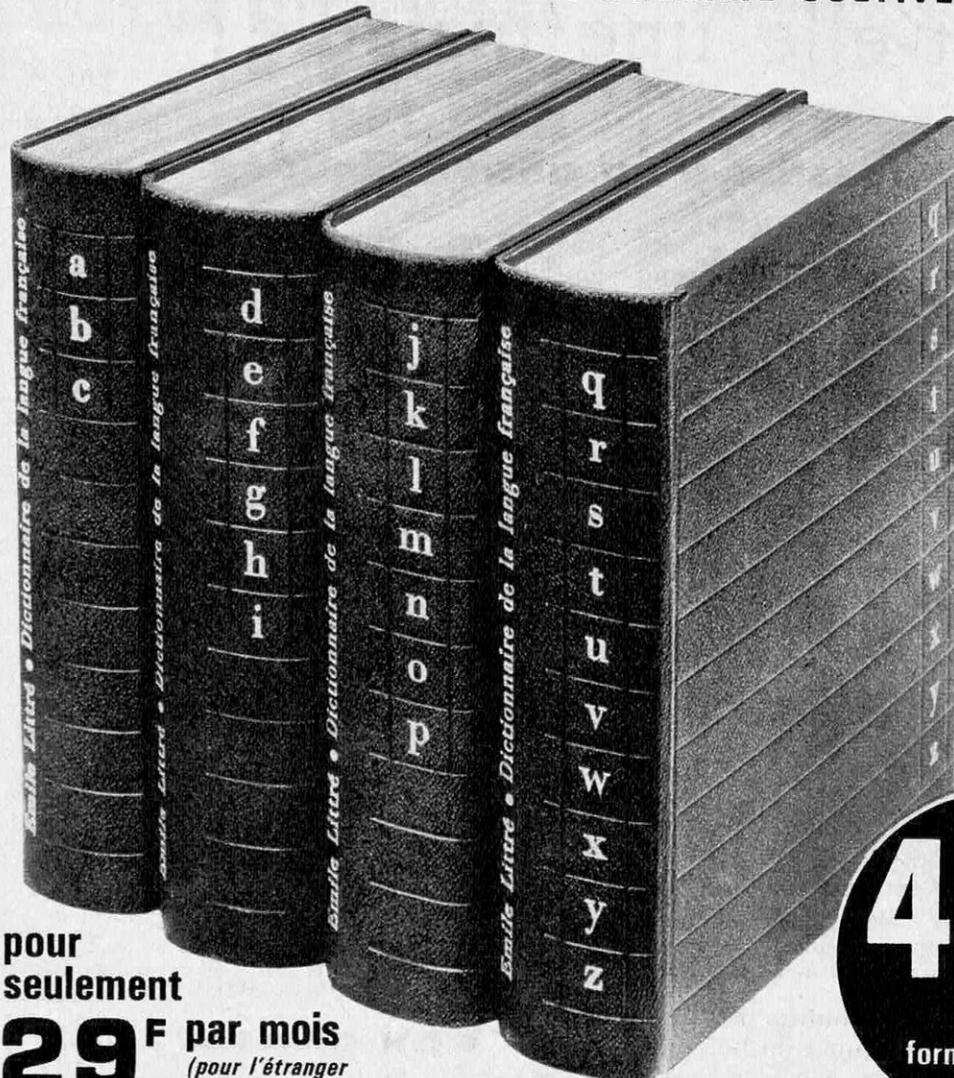
Nom _____
(Mme / Mlle / M.)

Adresse _____

Ecole ABC de Paris, 12 rue Lincoln, Paris 8^e
(Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles)

Le LITTRÉ

LE DICTIONNAIRE DE L'HOMME CULTIVÉ



pour seulement

29 F par mois

(pour l'étranger
demander les conditions)

Un merveilleux instrument de travail.

Tout homme cultivé, étudiant, industriel, ingénieur, cadre, médecin, tout homme qui a des rapports professionnels avec ses semblables, leur parle, leur écrit, tout homme qui désire goûter et juger ce qu'il lit a besoin d'un Littré.

L'introuvable Littré est maintenant réédité.

Vous y trouverez ce qui ne figure dans aucun autre dictionnaire : non seulement les mots et leurs définitions mais leurs divers sens illustrés d'exemples empruntés aux meilleurs auteurs. Le Littré vous donne « l'état-civil » des mots, leur évolution, de l'archaïsme au néologisme en passant par le sens contemporain.

On consulte un dictionnaire : on lit le Littré.

Si vous ne deviez avoir qu'un livre dans votre bibliothèque, ce serait celui-là.

Régulièrement, on feuillette le Littré, on s'y plonge, on s'y égare délicieusement.

Remarquable instrument de culture c'est le passionnant roman de la langue française.



Jean COCTEAU
de l'Académie Française :
"Ce dictionnaire est un trésor"



Francis CARCO
de l'Académie Goncourt :
"Cette époque a plus que tout autre, besoin de "vigies".
Littré en est une et quelle !
Donc bravo !"



Jean VILAR :
"Quel plaisir de relire, par la grâce d'un mot, l'emploi qu'en ont fait tous nos maîtres !"

D'autres personnalités de la littérature contemporaine ont salué avec enthousiasme cette ré-édition : André MAUROIS, Mme Maurice GARCON, Gabriel MARCEL, Jules SUPERVILLE, F. CROMMELYNCK, Marcel JOUHANDEAU, Georges DUHAMEL.

4 volumes
luxueusement
reliés
lettres gravées
à l'or fin
6 800 pages
format : 21 x 27

19 pages pour le mot : FAIRE...

Pensez que le seul verbe "FAIRE" est traité sur 19 pages et que la simple lettre "A" en occupe 5. L'édition originale atteignait 18 kilos ! Grâce à l'emploi d'un excellent papier léger, cette ré-édition n'en pèse que 10...

BON

pour une DOCUMENTATION GRATUITE
Remplissez et découpez ce BON. Vous recevez gratuitement et sans engagement une documentation illustrée sur cette réédition du Littré avec les conditions de règlements faciles et agréables.

Nom Prénom

N° Rue



N° Dépt Localité

EDITIONS DU CAP
1, avenue de la Scala - MONTE-CARLO

LA TIMIDITÉ est-elle une maladie?

Confession d'un ancien Timide

J'avais toujours éprouvé une secrète admiration pour G. E. Borg. Le sang-froid dont il faisait preuve aux examens de la Faculté, l'aisance naturelle qu'il savait garder lorsque nous allions dans le monde, étaient pour moi un perpétuel sujet d'étonnement.

Un soir de l'hiver dernier, je le rencontrais à Paris, à un banquet d'anciens camarades d'études, et le plaisir de nous revoir après une séparation de vingt ans nous poussant aux confidences, nous en vinmes naturellement à nous raconter nos vies. Je ne lui cachai pas que la mienne aurait pu être bien meilleure, si je n'avais toujours été un affreux timide.

Borg me dit : « J'ai souvent réfléchi à ce phénomène contradictoire. Les timides sont généralement des êtres supérieurs. Ils pourraient réaliser de grandes choses et s'en rendent parfaitement compte. Mais leur mal les condamne, d'une manière presque fatale, à végéter dans des situations médiocres et indignes de leur valeur.

« Heureusement, la timidité peut être guérie. Il suffit de l'attaquer du bon côté. Il faut, avant tout, la considérer avec sérieux, comme une maladie physique, et non plus seulement comme une maladie imaginaire. »

Borg m'indiqua alors un procédé très simple, qui régularise la respiration, calme les battements du cœur, desserre la gorge, empêche de rougir, et permet de garder son sang-froid même dans les circonstances les plus embarrassantes. Je suivis son conseil et j'eus bientôt la joie de constater que je me trouvais enfin délivré complètement de ma timidité.

Plusieurs amis à qui j'ai révélé cette méthode en ont obtenu des résultats extraordinaires. Grâce à elle, des étudiants ont

réussi à leurs examens, des représentants ont doublé leur chiffre d'affaires, des hommes se sont décidés à déclarer leur amour à la femme de leur choix... Un jeune avocat, qui bafouillait lamentablement au cours de ses plaidoiries, a même acquis un art de la riposte qui lui a valu des succès retentissants.

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à G. E. Borg son petit livre « Les Lois éternnelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : G. E. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, à Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant qu'il quitte l'Europe pour une tournée de conférences.

E. SORIAN

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

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

NOM

RUE

VILLE

AGE

PROFESSION

.....

Il avait des idées et de l'ambition, mais une FATIGUE CHRONIQUE l'empêchait d'aller de l'avant et de REUSSIR



RAYMOND HERGILLE (ceci n'est pas son vrai nom) était un petit employé qui gagnait tout juste de quoi vivre. Il avait essayé de s'en sortir, car il était courageux, ambitieux et ne manquait pas d'idées, il était en proie à une sorte de "fatigue" qui l'empêchait d'aller de l'avant.

Il était allé consulter un médecin, mais celui-ci ne décelait rien d'anormal. Sa santé était bonne. Et pourtant, cette fatigue ne le quittait pas. Elle l'empêchait d'entreprendre vraiment quelque chose. Raymond HERGILLE aurait pu continuer à végéter ainsi et vivre une petite vie terne, à peine digne d'être vécue. Un jour, cependant, il entendit parler du Centre National de caractérologie. Il lui demanda de faire un test sur ses aptitudes psychologiques et découvrit ainsi qu'il possédait au fond de lui-même des aptitudes qui ne demandaient qu'à se développer, et qu'il avait les qualités nécessaires pour réussir brillamment.

Mais, beaucoup plus important encore, il eut la révélation que sa "fatigue chronique" était d'origine psychologique et on lui montra le moyen d'y remédier presque du jour au lendemain. Aujourd'hui, Raymond HERGILLE est à la tête d'une importante société qui lui appartient. Il ne ressent plus jamais cette "fatigue" qui l'avait empêché de réussir et de mettre ses idées en pratique.

Raymond HERGILLE n'est pas le seul dans son cas. Beaucoup d'hommes possèdent en eux les qualités nécessaires à une brillante réussite. Le Centre National de Caractérologie vient d'édition un petit livre gratuit de 32 pages qui explique pourquoi certaines personnes réussissent alors que d'autres végétent. Vous y découvrirez, sans doute avec étonnement, que l'intelligence, l'instruction, la mémoire et les diplômes NE SONT PAS les prin-

cipaux facteurs de la réussite.

Le coupon ci-dessous, qu'il vous suffit de découper, vous permet de recevoir ce petit livre gratuitement, ainsi qu'un test psychologique. Gratuit également. Vous y verrez comment partir à la découverte de votre personnalité propre et comment cela vous révélera à vous-même. Ce petit livre et ce test seront pour vous une REVELATION. Comme pour Raymond HERGILLE, ils peuvent changer du tout au tout le cours de votre vie. Vous renseignez ne vous coûte rien.

Découpez et retournez vite le coupon "Information Gratuite" ci-dessous. Faites-le immédiatement. Sans délai. Lorsque vous recevrez ce petit livre et le test gratuits vous comprendrez pourquoi.

C.N.C., 37, bd de Strasbourg, PARIS

COUPON

"Information Gratuite"
à découper et à retourner au
Centre National de Caractérologie (SV.11...) 37, Bd de Strasbourg - PARIS.

Messieurs,

Je désire recevoir gratuitement et discrètement sous pli fermé, le petit livre et le test personnalisé. Cela bien entendu sans engagement de ma part.

NOM _____

ADRESSE _____



Cette Nouvelle Machine à calculer coûte seulement 185 F !

Elle est à vous définitivement pour ce seul et unique versement.

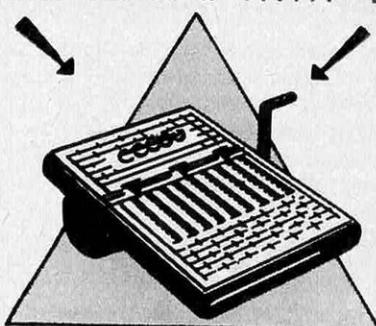
Son prix la met à la portée de tous ; son maniement est si simple qu'il suffit de deux heures d'attention pour "jouer" avec les chiffres.

Sa signalisation électrique et son dispositif spécial pour multiplications font qu'elle convient à tous (comptables, avocats, médecins, architectes et métalleurs) ; idéale pour les petites et moyennes entreprises ! Les toutes grosses firmes en commandent généralement une ou plusieurs comme machines de renfort, capables de dégorger économiquement et rapidement en période de pointe.

La moindre erreur dans vos comptes et devis coûte plus cher.

Demandez aujourd'hui même la documentation illustrée en utilisant le bon ci-dessous (ou en le recopiant)

Et nous lançons aussi ce modèle réduit à 95 F



Bon pour une documentation gratuite :
Veuillez m'adresser votre brochure sur
vos nouvelles machines à calculer à
185 et 95 francs français (+ taxe)

Nom _____

Adresse _____

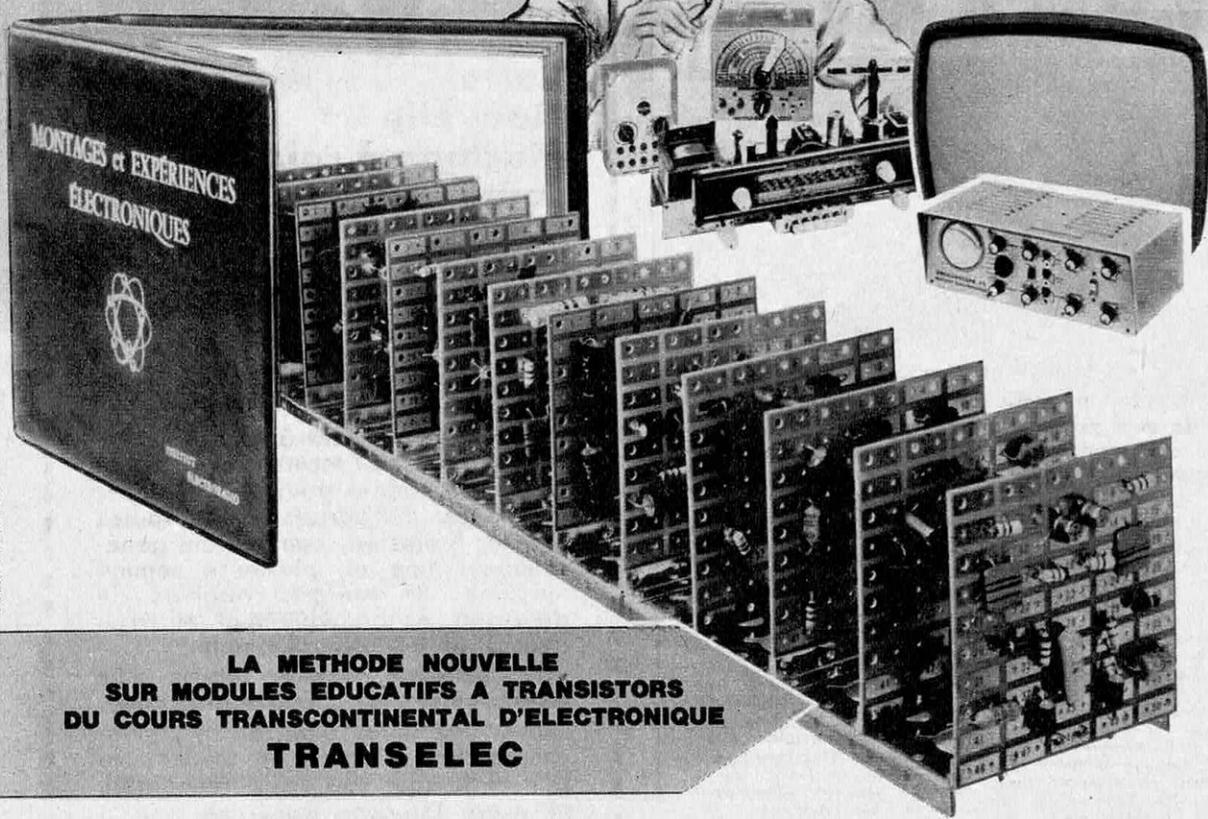
à retourner à : SUPPLY (bureau 1983)
59, Boul. de Strasbourg à PARIS (X^e)

UN SUCCES CERTAIN

pour apprendre

L'ELECTRONIQUE MODERNE

VOUS RECEVREZ UN EQUIPEMENT D'ATELIER COMPLET POUR L'ENTRAINEMENT PRATIQUE



PUB. BONNANGE

**LA METHODE NOUVELLE
SUR MODULES EDUCATIFS A TRANSISTORS
DU COURS TRANSCONTINENTAL D'ELECTRONIQUE
TRANSELEC**

NOS PREPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important.

TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

TELEVISION

Formation pour la construction et le dépannage avec montage d'un Téléviseur.

TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés couleur, spécialement sur le SECAM. Emission et Réception.

ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Electricité industrielle et ménagère - Moteurs - Lumière - Installations. Electro-ménager. Electronique industrielle.

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

INSTITUT ELECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance. Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier. Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**



Remplissez et envoyez tout de suite le BON ci-dessous à l'INSTITUT ELECTRORADIO.

GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement vos 2 livrets en couleur sur les PREPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Nom _____

Adresse _____

Département N° _____

Ville _____

Voici le secret pour faire croître des arbres nains et vous constituer, chez vous, une petite collection de valeur



Si vous savez faire croître des géraniums, vous pouvez faire croître des arbres nains, ce n'est pas tellement plus difficile. Lorsque vous connaissez le secret, vous prenez des graines ou des boutures **d'arbres ordinaires**, et vous en faites des arbres nains sans aucun produit chimique, ni aucun outillage spécial.

chez vous, dans votre salle de séjour, sur votre balcon, dans votre jardin, partout, vous pouvez ainsi garnir votre intérieur de ces curiosités de la nature. Imaginez des sapins, des pruniers, des érables, des orangers ou des cerisiers nains de 30 centimètres de haut, donnant des fleurs et des fruits savoureux que vous pouvez contempler, cueillir et manger. Songez aux décors élégants que vous pouvez réaliser en reconstituant, par exemple, une forêt miniature ou de merveilleux paysages lilliputiens qui feront rêver et émerveilleront vos amis et visiteurs.

pendant vos loisirs, la production de merveilleux arbres nains vous passionnera sûrement. C'est simple, c'est amusant et vous constaterez que c'est bien plus distrayant que certaines autres activités, et cela peut devenir extrêmement intéressant pour vous, du fait que ces arbres curieux et recherchés sont, en France, le dernier cri de la mode en matière de décoration.

constituez-vous un capital, oui, c'est une excellente idée pour vous constituer un petit capital. Songez à la valeur que représentera votre collection lorsque certains arbres peuvent se vendre 200 et 500 F. Etant donné que la nature fait presque tout, que les quelques soins à donner ne sont pas pénibles et que ces arbres poussent aussi bien dans les régions chaudes que froides, une fois que vous connaissez le secret, il vous est très facile de produire une vingtaine d'arbres sur votre balcon et de vous constituer une collection d'une certaine valeur pour laquelle, si vous le voulez, **nous trouverons des amateurs susceptibles de vous en offrir un juste prix**. Si l'originalité d'une belle décoration ou la possibilité de pouvoir tirer un certain profit de vos loisirs vous tente, écrivez-nous vite sans engagement.

à nos risques, nous vous offrons les secrets millénaires des empereurs orientaux. Ces secrets vous permettront de créer autant d'arbres nains aux formes gracieuses et poétiques qu'il vous plaira.

ne dépensez pas un sou, remplissez simplement et postez dès aujourd'hui le petit bon gratuit ci-joint pour ne pas manquer cette offre. Vous recevrez par retour du courrier toute la documentation utile à laquelle seront jointes des photos d'arbres nains d'une rare beauté que seuls quelques initiés ont le bonheur de pouvoir admirer au cours de leur carrière. Mais si vous voulez voir des arbres nains de vos propres yeux, rendez-vous visible ou, si vous habitez le Nord de la France, allez au jardin KAHN, 6, rue du IV-Septembre, à Boulogne-sur-Seine, c'est dans ce jardin, d'une rare beauté, que l'O.R.T.F. a réalisé un Interlude pour la télévision.

Découpez vite ce bon entièrement gratuit >

C'est d'accord, veuillez m'adresser gratuitement et sans aucun engagement de ma part votre documentation illustrée pour faire croître des arbres nains et exercer pendant mes loisirs une petite activité artistique et lucrative.

NOM

Adresse

VILLE

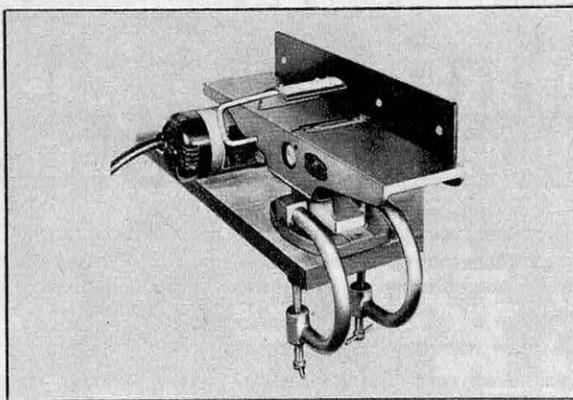
N° du dépôt ou pays

Ce bon est à découper ou à recopier et à envoyer sans tarder au

Jardin des arbres nains (Service SB) 64, avenue de la Bornala, 06-NICE

Joindre 2 timbres pour frais d'envoi. (Pour l'étranger, 2 coupons-réponse internationaux)

CASTOR: UN ENSEMBLE A USAGES MULTIPLES



L'ensemble à usages multiples « CASTOR » marque sur le plan de la construction française une étonnante évolution; le moteur 10 MC puissant (1/2 CV) et rapide (3 300 t/m), conçu selon les derniers progrès de la technique moderne en est l'élément de base.

Un SUPPORT-ADAPTATION universel d'une réalisation ingénieuse, utilisable soit horizontalement, soit verticalement, permet, en fonction d'un grand nombre d'accessoires complémentaires, la réalisation presque instantanée d'un grand nombre de machines diverses à commande électrique: scies, perceuses, ponceuses, tours, etc.

LES FRANÇAIS SUIVENT-ILS L'AVIS DES CHIRURGIENS- DENTISTES?

Lors d'une enquête nationale menée auprès de 11 200 chirurgiens-dentistes, les caractéristiques de la brosse à dents idéale ont été dégagées.

Le manche doit être coudé sans que l'inclinaison ne soit ni trop grande, ni trop faible: l'angle le meilleur a été déterminé avec précision, il est de 15°.

Quant à la touffe, en soies naturelles, elle doit être renflée à l'extrémité. L'implantation des poils sur le manche a fait l'objet de recherches poussées et la manière dont ils sont assemblés a un rôle considérable.

Partant de ces données, le spécialiste européen de l'Hygiène Dentaire Gibbs a réalisé avec minutie deux brosses, l'une en soies naturelles blanches, l'autre en sanglier.

Les nouvelles brosses Gibbs ont été plébiscitées aussi bien pour la qualité de leurs fibres naturelles que pour les dimensions et formes de la touffe, adaptées à la mâchoire.

Quant à l'angle du manche, il permet un brossage plus efficace.

Ces améliorations apportées par Gibbs devraient permettre un développement plus rapide de l'hygiène bucco-dentaire.

UN REMARQUABLE ENSEMBLE TOURISTIQUE : LABENNE-OCÉAN

Entre Dax et Bayonne (à 12 km de cette dernière ville), Labenne doit à sa situation privilégiée d'être devenue une très originale cité moderne de vacances.

L'immense plage de sable fin, le lac d'Yrieux, le Boudigau, la forêt de pins, arbousiers, chênes-liège, constituent un ensemble unique dont la Faculté reconnaît la valeur en la citant comme « station type de climat sylvio-hélio-marin ».

Aux remarquables aménagements techniques existant déjà vont s'ajouter d'autres réalisations qui permettront aux estivants de profiter au maximum de leurs vacances, tout en bénéficiant de la véritable cure d'ozone naturel que constitue un séjour à Labenne pendant chacune des saisons de l'année.

Fort heureusement, le cadre sylvestre est ici jalousement respecté et protégé. Une seule devise suffit à Labenne: « Maintenir la règle d'hospitalité landaise, offrir un style de vie dans l'équilibre du soleil et de la nature ».

Tous renseignements: Syndicat d'initiative, Mairie de Labenne, 40-Labenne.

ACCESSION A LA PROPRIÉTÉ DANS LES H.L.M.

(Loi du 10 juillet 1965, décret du 14 novembre 1966 et arrêté du 16 février 1967).

Nous apprenons qu'il vient de se constituer une « Association de Défense des Candidats-Acquéreurs de leur Appartement H.L.M. ».

Tous les locataires qui envisagent l'acquisition de leur appartement (qu'ils aient déjà déposé un dossier officiel ou qu'ils le fassent plus tard), sont invités à se mettre en rapport avec le siège de l'Association : 29, rue J.-B.-Potin, (92)-VANVES.

**exposition
PHOTO
CINEMA
OPTIQUE-SON
MOYENS
AUDIO-VISUELS
les 1^{er}, 2 et 3
Février**
de 9 h à 19 h

MAISON de la CHIMIE
28, rue Saint-Dominique
PARIS 7^e

entrée 4 F

(Parking assuré à 50 m :
Esplanade des Invalides)

Renseignement à :
227.25.44

Photex

BIBLIOTHEQUES

VITRINES
FONTENEAU

CHOIX TRÈS VARIÉ
A TOUS LES PRIX
POUR TOUS LES GOUTS

DE MENDEZ



QUALITÉ IRRÉPROCHABLE
ACAJOU • CHÊNE • TECK
FINITION TRÈS SOIGNÉE



PRIX
TRÈS AVANTAGEUX
GRACE A LA VENTE
DIRECTE
PAR CORRESPONDANCE

LIVRAISON IMMÉDIATE
SANS FRAIS, A DOMICILE
Toutes Destinations.

POUR CHOISIR CHEZ VOUS
DEMANDEZ NOTRE
CATALOGUE GRATUIT



Veuillez m'adresser sans engagement, votre
CATALOGUE BIBLIOTHÈQUES - VITRINES

M

d

Départ.

15/SVII/2

EDITIONS FONTENEAU & Cie

6, Rue Jacques-de-Grailly, 6
86 - POITIERS (Vienne)

LA PASSION DU DESSIN

va transformer votre vie

Cottschalk

Quelle vérité et quelle maîtrise dans ce ravissant portrait au crayon exécuté par notre élève Liliane Silva à MONTEY-NOTRE-DAME (photo ci-contre)



Que faites-vous le dimanche ? Au fond vous vous ennuyez un peu et vous avez la sensation de perdre votre temps. Tout sera différent lorsque vous saurez dessiner et peindre : le monde merveilleux des lignes, des formes, des volumes et des couleurs s'ouvrira pour vous. Vous connaîtrez l'ivresse d'exprimer vos sentiments, de développer votre imagination, d'épanouir votre personnalité. Et vous recevrez, dès le début, une formation pratique à des métiers d'art modernes et dynamiques : décoration, publicité, dessin de mode, illustration, etc.

Apprenez, CHEZ VOUS, à temps perdu, par correspondance, à dessiner et à peindre

L'Ecole A.B.C. de Paris a mis au point un enseignement personnalisé : c'est individuellement que l'un des Professeurs de l'Ecole - tous peintres et dessinateurs réputés - vous suivra, vous conseillera pendant toute la durée de vos études et vous renverra tous vos travaux corrigés et commentés.

Par une correspondance vite amicale, il vous fera découvrir progressivement en vous-même des trésors de créativité.

Une méthode confirmée par des milliers de réussites, des livres de cours nombreux et abondamment illustrés, vous permettront de travailler aux heures de votre choix, selon vos possibilités, en vous appuyant sans cesse sur une expérience solide.

En quelques mois de cette méthode moderne, unique en son genre, vous saurez dessiner et peindre comme un professionnel.

Une brochure **GRATUITE !**

Remplissez et renvoyez vite le bon ci-contre. Vous recevrez, par retour, une brochure illustrée de 36 pages, expliquant le principe de la méthode A.B.C., présentant les professeurs et donnant le programme des cours et des spécialisations professionnelles.



BON POUR UNE **BROCHURE GRATUITE**

Nom (Mme/Mlle/M.)

Prénom Profession

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

No Rue

Localité No Dépt
(écrire en majuscules s.v.p.)

Ecole ABC de Paris - 12, rue Lincoln - PARIS 8^e
(Pour la Belgique - 54, rue du Midi - Bruxelles.)

Une "Grande première" littéraire.

SHAKESPEARE

ŒUVRES COMPLÈTES
en édition bilingue

PRIX
SPECIAL
de souscription
25 F
seulement
par mois
(24 mensualités au total)

DANS UN SPLENDIDE
HABILLAGE RENAISSANCE
12 magnifiques volumes

RELIÉS PLEIN CUIR

deux couleurs : havane et noir,
doré à l'or fin.

Gottschalk

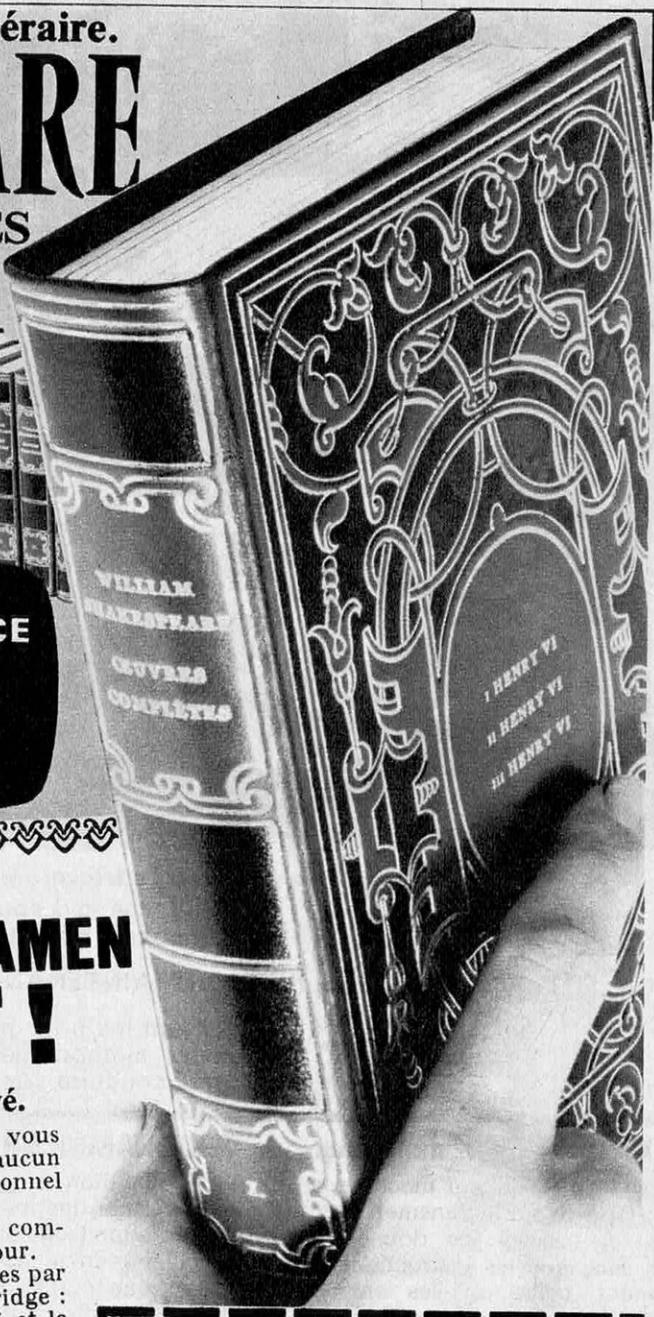
Avantage exclusif :
**UN VOLUME A L'EXAMEN
GRATUIT !**

Le Shakespeare de l'homme cultivé.

Le Club Français du Livre tient à ce que vous appréciez librement, chez vous, et sans aucun engagement de votre part, l'intérêt exceptionnel de cette édition :

- la première et la seule édition bilingue complète de SHAKESPEARE existant à ce jour.
- édition établie sur les textes authentiques par les Professeurs de l'Université de Cambridge : c'est le SHAKESPEARE total et définitif, et le seul qui fasse foi.
- traduction effectuée par une équipe des plus éminents poètes et linguistes, sous la direction de Pierre Leyris et Henri Evans.
- de nombreuses introductions, préfaces, notes et glossaires intelligemment établis par les meilleurs spécialistes, assurent une compréhension en profondeur du texte et de ses merveilleuses subtilités : le divin SHAKESPEARE devient facile et accessible à tous sans perdre un atome de sa richesse.

POUR RECEVOIR EN LIBRE EXAMEN
PENDANT 10 JOURS LE PREMIER VOLUME
DE CETTE EDITION il vous suffit de découper
et d'envoyer le BON ci-contre. Si ce volume ne
vous a pas enchanté, alors vous nous le renver-
rez et vous ne nous devrez absolument rien.



BON

à découper et à renvoyer au
CLUB FRANÇAIS DU LIVRE
8, rue de la Paix - Paris 2^e.

Veuillez m'envoyer le premier volume de "Shakespeare", sans engagement de ma part, pour un examen entièrement gratuit de 10 jours. Si ce volume ne m'a pas convaincu, je vous le retournerai dans ce délai de 10 jours et ne vous devrai ni argent ni explications. Sinon je le garderai et réglerai la première mensualité de 25 F. seulement. Je désire recevoir avec ce volume tous les renseignements concernant les conditions de souscription.

Nom

Adresse

Signature

SH 244



le Club
des Français
qui lisent



INFORMATIQUE

C'est le triomphe de la logique au milliardième de seconde.
Vous êtes déjà concerné par cette science qui, bien avant dix ans, s'imposera dans tous les domaines.

C'est le FUTUR qu'il vous faut aborder MAINTENANT pour assurer confortablement votre AVENIR.

Suivant les principes qui ont fait son renom, l'I.T.P. a établi un cours méthodique, accessible sans diplôme particulier, et qui vous conduira **sûrement** à l'un des MÉTIERS de l'Informatique.

OPÉRATEUR Chef de Groupe

Au stade du travail sur machine, se situe l'**Opérateur**. Il transmet directement à celle-ci les données à traiter ainsi que les instructions du traitement, telles qu'elles ont été élaborées par le Programmeur.

PROGRAMMEUR

La préparation du travail à faire exécuter par une machine à traiter l'information exige un minimum de données techniques sur le matériel et une parfaite connaissance de son comportement, de son mode de raisonnement. C'est au **Programmeur** qu'il est demandé d'exprimer, dans une forme assimilable par l'ordinateur, le plan de travail fourni par l'Analyste.

ANALYSTE

C'est le rôle délicat d'intermédiaire entre les exigences formulées par l'utilisateur et les possibilités, toujours croissantes, des machines. L'**Analyste** décompose le problème en plans, en séquences, articule entre eux ces éléments, construit la structure du programme de travail.

RÉFÉRENCES :

Electricité de France • Ministère des Forces Armées • Cie Thomson-Houston • Commissariat à l'Energie Atomique • Alsthom • La Radiotechnique • Burroughs • SNCF • St-Gobain • Péchiney • Messageries Maritimes • Chargeurs Réunis • etc.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

**69 Rue de Chabrol.
PARIS 10^e. PRO 81-14**

BENELUX : I.T.P. Centre Administratif
5 Bellevue WEPION (NAMUR)

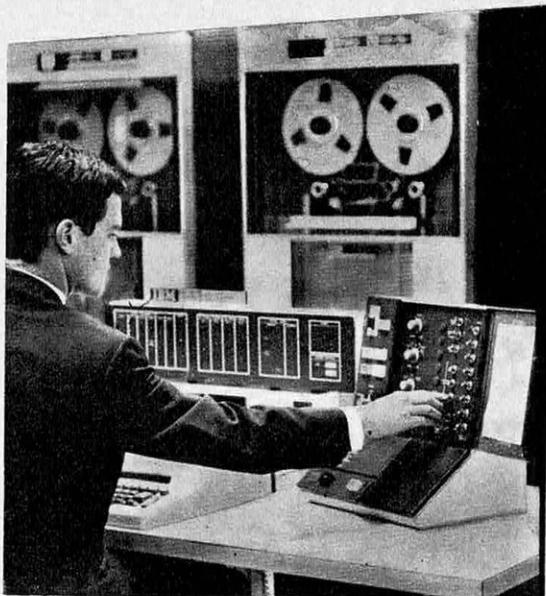
CANADA : Institut TECCART, 3155 rue
Hochelaga MONTREAL 4

veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme INFORMATIQUE

NOM Prénom
Adresse

I.T.P. 69 Rue de Chabrol - Section A, PARIS 10^e

SI FACILE!...



**EN 4 MOIS
1500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR } SUR
ANALYSTE } MATÉRIEL
I.B.M.**

- ★ Aucun diplôme exigé
- ★ Cours personnalisés par correspondance
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande

CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN

72, Bd Sébastopol (S.V.)

TEL. 272-85-87

— MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

PARIS 3^e

Pelikan

Graphos

Pour l'étudiant...

Instrument d'une précision rigoureuse. Économique, pratique et universel. 60 plumes interchangeables.



ENCRE de CHINE

- Encre spéciale noire (n° 50) pour tous les stylos à pointes tubulaires.
- Encre de Chine noire (n° 17) pour le graphos et les tire lignes.
- Encres à dessiner indélébiles de couleurs n° 1 à 18.
- Encres couvrantes opaques de couleurs n° 51 à 56. (Pouvant être utilisées dans les stylos à pointes-tubulaires).
- Encres spéciales pour le dessin sur pellicules celluloides (T.C.TN.TT.K)



Agents généraux : **E^{ts} NOBLET** 178, Rue du Temple - Paris 3^e - Tél. : 887-25-19

GALLIENA



Gottschalk

Dans 3 mois il parlera *couramment* l'ANGLAIS (ou une autre langue) grâce à la méthode **AUDIO - VISUELLE** **LINGUAPHONE**

Bien calé dans son fauteuil, une cigarette à la main, ce jeune homme est tout seul, chez lui. Et pourtant, les meilleurs professeurs du pays dont il apprend la langue sont là, eux aussi. Ils lui parlent comme on parle à un ami. Il leur répond. Maladroïtement d'abord. De mieux en mieux par la suite.

Dans 3 mois, il parlera couramment leur langue.

Pouvez-vous faire répéter 10 fois votre professeur de langues ?

Au lycée, sûrement pas. Même en leçons particulières, vous n'oserez pas. Avec Linguaphone, si. Car vos professeurs vous parlent *par disques*, dans leur langue.

Ils sont à votre disposition 24 h sur 24, pour vous emmener dans leur pays, vous le faire visiter, vous montrer leurs coutumes, leur genre de vie... et surtout vous apprendre leur langue.

Une Méthode Audio-Visuelle

Vous fredonnez la dernière chanson à la mode. Vous l'avez apprise sans vous en apercevoir, après l'avoir écoutée plusieurs fois.

Avec Linguaphone, vous aurez, en plus des disques, le texte et les illustrations sous

les yeux. Automatiquement, et presque sans y penser, vous allez vous mettre à parler la langue. Dès le début, tout vous paraîtra simple, facile, amusant. A aucun moment, vous n'aurez l'impression de travailler, de vous concentrer. Très vite, vous aurez autant de plaisir à "passer" vos disques Linguaphone que ceux de vos artistes préférés.

Essai Gratuit 8 Jours chez vous

Notre documentation audio-visuelle (en échange du BON ci-dessous) vous proposera un essai gratuit de 8 jours chez vous sans engagement de votre part

Démonstrations GRATUITES :

PARIS : 12 rue Lincoln - 8^e

LILLE : 88 rue Esquermoise

LYON : 21 rue Neuve

MARSEILLE : 109 rue Paradis



**ANGLAIS
AMÉRICAIN
ALLEMAND
ESPAGNOL
ITALIEN
RUSSE
HOLLANDAIS
PORTUGAIS
ARABE
HÉBREU
GREC
POLONAIS
TCHÈQUE
NORVÉGIEN
SUÉDOIS
CHINOIS
PERSAN
ESPÉRANTO
HINDOUSTANI
AFRIKAANS
IRLANDAIS
ISLANDAIS
FINNOIS
JAPONAIS
DANOIS
ÉGYPTIEN**

**BON pour une documentation
AUDIO-VISUELLE GRATUITE
une brochure et un disque (un vrai 45 t.)**

En échange de ce bon, vous recevrez, sans aucun engagement de votre part, notre brochure illustrée et un vrai disque 45 tours qui restera votre propriété, même si vous ne donnez pas suite.

Je m'intéresse au cours de :

(indiquez la langue choisie pour : études, profession, tourisme, culture. Rayer les mentions inutiles).

Nom (Mme / Mlle / Mr)

Prénom

Profession

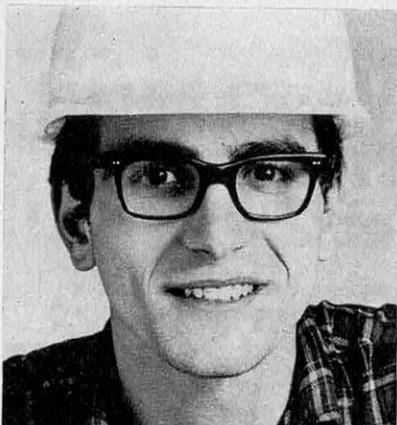
N° Rue

Localité

N° Dépt

827

INSTITUT LINGUAPHONE 12, RUE LINCOLN, PARIS 8^e - Pour la Belgique: 54, rue du Midi, Bruxelles



M. Michel F... 06-Nice, Conducteur de travaux aux Ponts et Chaussées. "... J'ai pu être élevé de 4 échelons au cours du dernier mois, c'est dire que l'on peut donner crédit à votre enseignement."



Mlle R. B... 63 CLERMONT-FERRAND "... Votre enseignement répond exactement à mes besoins professionnels : amélioration du travail en laboratoire et préparation d'un examen qui doit me permettre une promotion de chimiste intéressante..."



M. Robert B... 03 VICHY "... Je voulais démarer vers l'expertise comptable dès la fin de mon service. Il me fallait une école sérieuse pour arriver dans ce métier. Je l'ai trouvée en découvrant le Cours CIDEC..."

C'est au cours CIDEC qu'ils ont trouvé juste ce qu'il leur fallait pour réussir.

Le cours CIDEC met à votre disposition 240 cours différents qui couvrent 41 spécialités

Le Cours CIDEC a des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants ou pour experts. Des cours techniques, commerciaux ou de culture générale. Quelle que soit votre situation actuelle, il y a toujours moyen de monter d'un cran. Mais le Cours CIDEC n'enseigne pas n'importe quoi à n'importe qui. Il étudie soigneusement votre cas personnel, avec vous, et vous indique exactement ce qui vous manque pour arriver où vous voulez aller. Vous ne perdez pas de temps à apprendre des choses inutiles ou que

vous savez déjà. En outre, vous pouvez participer à des stages pratiques, des répétitions et explications de cours, dans tous les locaux du Cours CIDEC. Ainsi vous ne pouvez pas manquer votre but et surtout, de l'atteindre de la manière la plus rapide.

Ecrivez dès maintenant. Soyez tranquille, le Cours CIDEC ne vous obligera jamais à suivre un cours avant d'avoir décidé, avec vous, de ce qu'il vous faut exactement. C'est le secret de sa réussite. C'est la garantie de la vôtre.

Electricité
Électronique
Mécanique Générale
Dessin Industriel
Automobile
Aviation
Réfrigération

Navigation de Plaisance
Béton Armé
Bâtiment T.P.
Métré
Chauffage
Chimie
Matières Plastiques

Programmeur sur ordinateur
Agronomie
Photographie
Mathématiques
Comptabilité
Secrétariat
Coupe et Couture

Esthéticienne
Langues
Droit
Représentation
Finances
Immobilier
Assurances

Journalisme
Gestion des Entreprises
Publicité
Relations Publiques
Hôtellerie
Voyages
Commerce de détail

Commerce International
Accueil et Tourisme
Enseignement Général
Culture Générale
Carrières Sociales
Dessin Artistique

GRATUIT !



Cours CIDEC
5, route de Versailles
78 - La-Celle-St-Cloud

Si vous habitez la Belgique ou la Suisse, envoyez ce coupon 52, quai Bonaparte - Liège ou 2, rue Vallin - Genève.

Choisissez ci-dessus une spécialité qui vous intéresse particulièrement et écrivez tout de suite au Cours CIDEC. Il vous répondra aussitôt. Il vous expliquera exactement comment se pratiquent les études par correspondance, quels devoirs vous aurez à faire, combien de temps il vous faudra, combien cela vous coûtera. Vous saurez exactement ce qu'il faut faire et comment le faire. Étant parfaitement informé, vous pourrez prendre une bonne décision pour votre avenir. C'est dès maintenant qu'il faut vous en occuper.



CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

En envoyant ce coupon vous recevrez, gratuitement, ces brochures passionnantes. Vous y trouverez comment tirer le maximum de vous-même ainsi que des informations complètes sur la branche de votre choix. N'attendez pas demain. C'est aujourd'hui que votre avenir commence.

Ecrivez en lettres majuscules.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ Numéro _____ Ville _____

Département _____ Pays _____

Profession (actuelle) _____ Etes-vous marié ? _____

La spécialité qui vous intéresse _____

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? _____ Age _____

Lequel ? _____

Etudes antérieures _____

DEVENEZ
SPIRITUEL

Rire est le propre de l'homme. Faire rire intelligemment est le propre d'une élite. Faites vous aussi partie de cette élite. Apprenez l'art de faire rire. Un cours par correspondance unique au monde, réalisé par des **psychologues** et des **spécialistes** de l'humour, en met désormais à votre portée toutes les techniques. « **Ne vous contentez plus d'apprécier** »

L'HUMOUR
pratiquez-le »

La connaissance des mécanismes psychologiques du comique et des exercices appropriés feront de vous en quelques mois celui ou celle :

- dont on admire l'esprit d'à propos,
- dont on craint les réparties,
- dont on répète les bons mots,
- dont on envie l'art de plaire,
- dont on recherche la société.

BON à retourner (découpé ou recopié) au:
CENTRE BEAUMARCHAIS (SV. S14)

5, rue Dancourt - 77-FONTAINEBLEAU

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement la document. BR 194 relative à votre Cours.

NOM

ADRESSE

PROFESSION

AGE

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
D'APPLICATIONS
ÉLECTRONIQUES
ET D'AUTOMATISME**

E.S.E.A.

FORMATION D'INGÉNIEURS

**RECHERCHE - SYSTÈME
DÉVELOPPEMENT - AFFAIRES
PROGRAMMATION ANALYSE**

Possibilités de formations spécialisées

- **ÉLECTRONIQUE**
- **AUTOMATISATION**
- **INFORMATIQUE**

Carrières intéressantes pour jeunes gens et jeunes filles ayant le goût des mathématiques.

Admission en section supérieure à partir du Baccauléat.

Classes spéciales de préparation pour non bacheliers.

Renseignements sur demande

Secrétariat de l'E.S.E.A.

25, rue Bouret, Paris-19^e - **BOL. 76-80**

**Apprenez l'Anglais
(ou l'Allemand)
en lisant 3 romans !**

*Ni grammaire, ni dictionnaire.
Rien à apprendre.*

Vous lisez 3 captivants romans d'aventures. Ils sont écrits dans la langue, mais vous comprendrez sans effort dès la première ligne parce que chaque mot est traduit en marge, chaque difficulté expliquée. Empoigné par le récit, vous ne lâchez plus votre lecture. Judicieusement répétés, les mots se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés sont graduées au fil du récit, si bien que vous les assimilez progressivement, rapidement et sans fatigue. Après le 3^e roman, vous parvenez à la maîtrise absolue de la langue dans toutes ses subtilités et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots.

Approuvée par les membres les plus éminents du Corps Enseignant, la « Méthode des Romans » a déjà appris les langues à plus de 100 000 personnes comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, apprenez l'anglais ou l'allemand par plaisir et sans même vous en apercevoir en lisant les 3 romans Mentor. Pour les recevoir à un prix spécialement avantageux, retournez aujourd'hui le bon ci-dessous aux Éditions « Mentor » (Bureau SV 1), 6, av. Odette, 94-Nogent-sur-Marne, qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

----- BON A DÉCOUPER -----

Je désire recevoir par retour du courrier

- Les 3 romans « Mentor » d'anglais. 70 F seulement.
- Le 1^{er} roman anglais seulement (en présentation luxueuse) 36 F.
- Les 3 romans « Mentor » d'allemand pour 54 F seulement.
- Le roman « Mentor » de latin 29 F seulement.
- Des extraits gratuits de (ci-joint 4 timbres à 0,40 F pour frais).

NOM

Rue N°

Ville

Département

Envoi contre remboursement (France seulement).

Règlement, aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 5474-35.

(Faire une croix dans la case choisie).

ÉDITIONS « MENTOR »

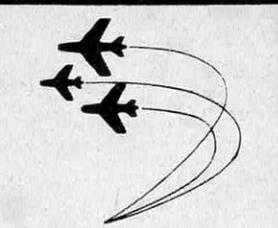
Bureau SV 1, 6, av. Odette, 94-Nogent-sur-Marne.

devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance
ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
 ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.
 Préparation aux diplômes d'Etat : **CAP - BP - BTS**, etc.
 Orientation professionnelle - Placement
COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

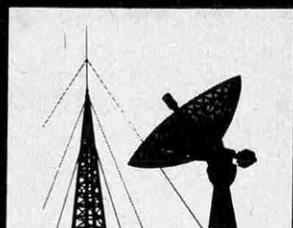
AERIATION

- ★ 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

- ★ Radio Technicien (monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point)
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio Electronicien

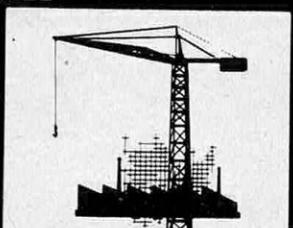


TRAVAUX PRATIQUES

Matériel d'études-outillage

DESSIN INDUSTRIEL

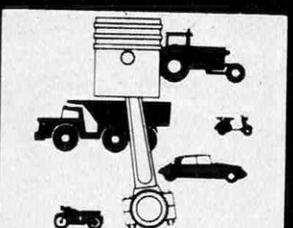
- ★ Calqueur-Détailleur
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale



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 A.B.69 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-Elysées

BON

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) A.B.69

A DÉCUPER

Section choisie

OU

NOM

A RECOPIER

ADRESSE



dans ce "dossier confidentiel" qui bouleverse le monde de l'automobile...

DES REVELATIONS SENSATIONNELLES POUR...

obtenir des performances formidables

de votre voiture (même si vous ne connaissez rien en mécanique), en apprenant comment :

- augmenter son potentiel de 30% - dépasser sa vitesse plafond de 10 à 15 km/h - la faire démarrer toujours au 1/4 de tour - augmenter votre moyenne horaire en consommant moins d'essence, etc...

conduire comme un véritable champion

sans prendre aucun risque, en apprenant comment :

- conduire vite sans atteindre des vitesses exagérées - bien savoir utiliser toutes les ressources de votre voiture - conduire sportivement par mauvais temps et mauvaise visibilité - obtenir des reprises spectaculaires, etc...

réaliser des économies stupéfiantes

Jusqu'à 1.000 F (100.000 AF par an), en apprenant comment :

- consommer moins d'essence sur toutes les voitures, de la 2 CV à la Cadillac - prolonger la vie de vos pneus d'au moins 20.000 kms - remettre à neuf un vieux moteur - préserver vos freins - retarder d'un an les rodages de soupapes - effectuer facilement toutes les petites réparations, etc...



l'as du volant
Maurice TRINTIGNANT
 vous explique comment conduire d'une "certaine manière" en économisant de l'essence et de l'huile, en réalisant l'autre de votre voiture tout en tirant le maximum de votre moteur sur le plan des reprises et de la vitesse et en évitant de nombreux risques d'accidents.

ces "secrets" sont à vous pour 19,50 F seulement

prix exceptionnel de ce "dossier confidentiel" envoyé directement jusqu'à épuisement du tirage spécial EUROMAR. Si vous n'y trouvez pas tout ce que vous attendez, il vous sera remboursé sans discussion, en le retournant sous huitaine à :

EUROMAR, 50 rue des Entrepreneurs, PARIS XV.

BON D'ENVOI PRIORITAIRE

du "dossier confidentiel" SECRETS POUR MIEUX CONDUIRE ET FAIRE DES ÉCONOMIES

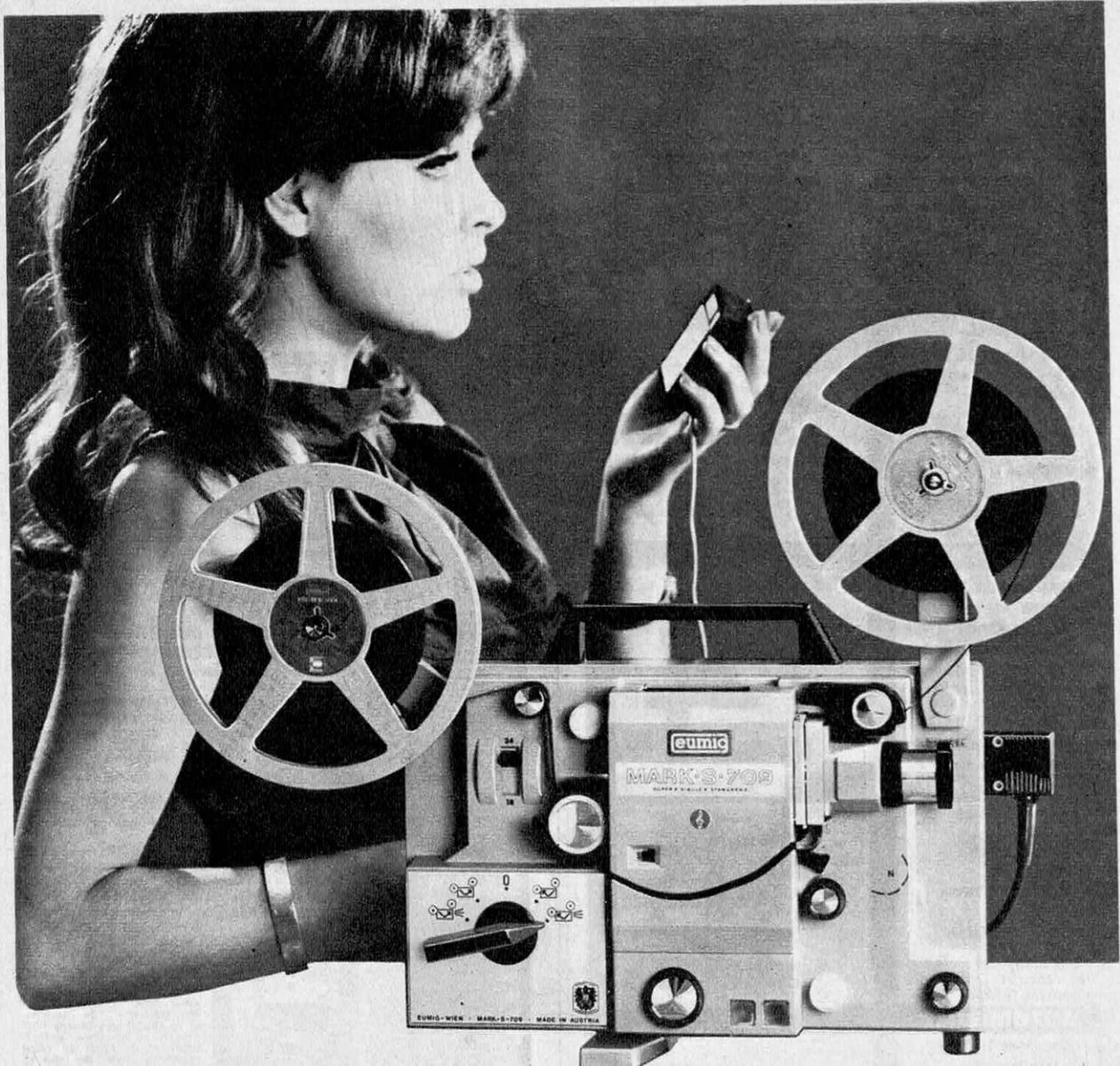
NOM _____ prénom _____

ADRESSE _____

Dpt. _____

Ci-joint 19,50 F en chèque chèque postal 3 volets mandat-lettre contre-remboursement (+ 3 F de frais)

Envoyer ce BON à :
 EUROMAR, 50 rue des Entrepreneurs (PARIS XV)



avec **MARK S 709** bi-format

le son est encore plus simple,
et c'est bien le son qui fait vivre l'image !

alors... valorisez vos films à 100 %

avec

eumig

une gamme complète
de projecteurs
muets ou sonores
mono ou bi-format
de 665 F à 2.024 F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

Quand vous irez voir une de leurs voitures, n'oubliez pas de poser la question à nos concurrents : "Qui a synchronisé votre boîte de vitesses ?". Ils vous répondront peut-être. Il y a d'ailleurs beaucoup de questions que vous vous poserez quand vous irez voir leurs voitures.

La Simca 1100 atteint le 100 km/h en 20 secondes. C'est aussi bien que n'importe quelle 1100.

Mais pour la rendre plus solide et plus sûre, nous avons fait la Simca 1100 plus lourde. Et nous avons testé sa résistance aux chocs contre un mur-étalon. A

Detroit (nous faisons partie de la Chrysler Corporation). Pour savoir comment nos concurrents résisteraient au choc, il faudrait que vous jetiez vous-même une de leurs voitures contre un mur.

Ce n'est pas notre idée d'avoir mis un moteur transversal dans une 1100. Mais c'est la nôtre d'avoir toujours fait, depuis 10 ans, des moteurs 4 cylindres à cinq paliers au lieu de trois.

Enfin, il y a une Simca 1100 berline 3 ou 5 portes, un break 3 ou 5 portes, une fourgonnette 1100 et 2 options de moteur : 5 cv et 6 cv. Nos concurrents peuvent sans doute vous offrir un choix

aussi large. En s'y mettant à plusieurs.

Comme pour toutes les autres Simca, la garantie de 2 ans (moteur, boîte-pont, transmission) s'applique aussi à la 1100. C'est au moins un an de plus que nos concurrents.

Pourquoi ? Posez-leur la question.

Vente à crédit par CAVIA.

Simca préconise l'huile SHELL SUPER.



La Simca 1100 a une boîte de vitesses synchronisée par Monsieur Porsche.



Regardez bien
qui a synchronisé celle
de ses concurrentes.



Et que le meilleur gagne.

QUAND L'ETAT EST GENEREUX SACHEZ EN PROFITER



AVEC SIMCO !

Tout, ou presque tout ce qui se boit, se mange, se consomme, se vend, s'échange, se donne, se transmet, s'hérite, est TAXÉ.

Il arrive cependant que l'Etat se montre généreux lorsqu'il veut encourager un secteur économique : la construction d'appartements à donner en location par exemple.

C'est exactement le but de SIMCO, Société Immobilière d'Investissement. Et c'est pourquoi SIMCO - et ses actionnaires - ont droit à cette générosité.

Profitez-en, vous qui avez le souci de bien gérer votre avoir.

L'ETAT VOUS OFFRE 5 AVANTAGES

- 1 Une donation sans droits et pas de droits de succession (comme avec la rente Pinay).
- 2 Une large exonération d'im-pôts.
- 3 Des dividendes importants, SIMCO étant exonérée de l'impôt sur les sociétés.
- 4 Un revenu indexé, garanti contre le blocage des loyers.
- 5 Des facilités pour certains cas particuliers.

NOM
Prénom
Adresse

désire recevoir sans engagement une documentation gratuite sur la société immobilière d'investissement SIMCO.

SIMCO Service L 16, rue de la Ville l'Evêque
PARIS 8^e Tél. 742.13.49

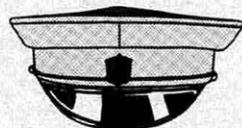
© D. Pichot

pour protéger vos biens...

...UN CHIEN
C'EST BIEN



...UN GARDIEN
C'EST MIEUX



...mais
l'idéal c'est...



NOXALARM

Production du groupe DENTZER-NOXA

qui fait fuir les visiteurs indésirables. L'idéal pour la protection de toutes les issues de votre Habitation, Résidence secondaire, Local professionnel, Caravane, Bateau habitable et tout lieu fermé que vous désirez sauvegarder.

NOXALARM est auto-protégé, le circuit électronique transistorisé à 100 % et les contacts magnétiques assurent la protection permanente. Garanti un an. Alimentation par piles.

Sa très simple installation peut être réalisée par vous-même ou par l'électricien de votre choix.

La sécurité n'a pas de prix, nous vous l'assurons, pour 175 F + 5 mensualités de 100 F (ou 645 F comptant).

BON à adresser à
Sté NOXA : 287-22-94
13 BIS, RUE RABELAIS
93. MONTREUIL B.P. 6

Je désire recevoir sans engagement de ma part 57
une documentation complète

NOM

ADRESSE

**Un événement
bibliophilique
et historique**



Un ouvrage monumental de grand luxe à tirage limité... Une réalisation somptueuse et unique qui honore l'Édition française et fera la fierté des amateurs avertis...

Ce trésor est le reflet passionné du grand amour du général, du Premier Consul, de l'Empereur. Elles sont postées, ces lettres, de tous les pays d'Europe, écritées aux bivouacs de l'Empereur et dans les palais conquis, annonçant à sa femme entre deux phrases tendres les victoires d'Italie, des Pyramides, Wagram, Austerlitz... et combien d'autres. En contrepoint, des notations précieuses sur les événements au jour le jour d'une période troublée en constant devenir.

"Mes affaires vont bien, ma santé est bonne"

Curieusement, lettre après lettre, fait remarquer l'Editeur, la tragédie se noue : de passionnées, tendres, exigeantes, les lettres deviennent plus brèves, laconiques, jusqu'à n'être plus que tristes bulletins de santé...

Non aux techniques bon marché !

Chez Jean de Bonnot, pas de reliure en matière plastique "façon cuir", pas d'or synthétique, pas de papiers

Sensuelles, menaçantes, tendres, ardentes, misérables aussi, voici enfin les 271 lettres de Napoléon à Joséphine (*pour la première fois*) en édition complète originale

dits bouffants qui gonflent à bon compte l'épaisseur d'un ouvrage.

Jean de Bonnot, lui, choisit les matières authentiques, nobles, riches. Ses *Lettres de Napoléon à Joséphine et de Joséphine à Napoléon* (c'est le titre), sont reliées plein cuir véritable, couleur vert empire, doré à l'or fin véritable, dans un motif "semis d'abeilles" absolument d'époque.

L'ouvrage est imprimé sur papier filigrané, fabriqué spécialement avec le vieux système de la forme ronde et

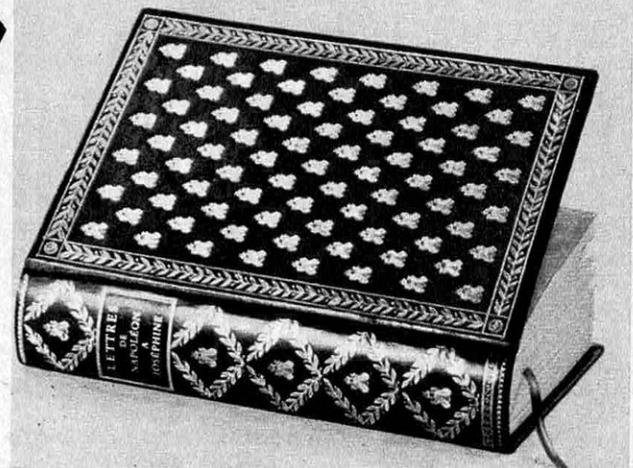
tantiel et les fait bénéficier d'un prix spécial : 48 F au lieu de 64 F (soit 25 % de réduction).

En plus, pour vous une garantie formelle.

Comment procéder ? C'est bien simple : découpez cette annonce (1), ajoutez vos nom et adresse, sans joindre d'argent, surtout.

Dans quelques jours, vous recevrez

Appréciez, s'il vous plaît, le fini de cette reliure travaillée avec amour par les derniers artistes œuvrant selon les méthodes des maîtres relieurs d'autrefois.



illustré de dix portraits et neuf fac-similés de lettres.

Rien de commun, comme l'on voit, avec l'édition dite "économique".

Attention : un avantage pour les tout premiers amateurs : 25 % de réduction.

Le prix de vente ? 64 F. Mais Jean de Bonnot, reconnaissant aux amateurs amis qui, tout de suite, lui feront confiance, accorde un avantage subs-

tantiel et les fait bénéficier d'un prix spécial : 48 F au lieu de 64 F (soit 25 % de réduction).

Et si par extraordinaire, ajoute-t-on chez Jean de Bonnot, et pour n'importe quelle raison, vous ne souhaitez pas conserver cet ouvrage original (qui ne pourra pas être édité par un autre éditeur avant 50 ans) renvoyez-le-nous au bout de 10 jours de consultation et vous n'aurez rien à payer.

Jacques BERIEL

(1) Cette annonce et vos nom et adresse, dans une enveloppe, sans lettre d'accompagnement, sont à adresser à : S.-V. de Bonnot, 7, Faubourg Saint-Honoré, Paris 8^e.

LA PLUS CÉLÈBRE MÉTHODE AUDIO-VISUELLE



de mendez 5232

ASSiMiL

VOUS OFFRE GRATUITEMENT VOS 7 PREMIÈRES
LEÇONS DANS LA LANGUE DE VOTRE CHOIX

N'est-ce pas le meilleur moyen de juger de la facilité avec laquelle, grâce à la méthode ASSiMiL, vous retenez les mots, les phrases dans n'importe laquelle de ces langues : ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL - ITALIEN - RUSSE - PORTUGAIS - NEERLANDAIS - GREC MODERNE - LATIN ? C'est ça le miracle ASSiMiL, le miracle de l'ASSiMiLation intuitive. Rien par cœur et quelques minutes par jour suffisent.

ASSiMiL c'est vraiment la méthode FACILE. Grâce au livre et aux disques c'est aussi la méthode audio-visuelle COMPLÈTE. (En vente chez les libraires et disquaires).

NOUVEAU : DÉSORMAIS ASSiMiL EXISTE AUSSI SUR BANDES MAGNÉTIQUES ET CASSETTES.

Avec ASSiMiL, vous devez réussir, alors n'hésitez pas un jour de plus pour demander le matériel d'essai.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT MES 7 PREMIÈRES LEÇONS DANS LA LANGUE
DE MON CHOIX

(matériel d'essai gratuit disque 33 T. et brochure). Joindre 5 timbres à 0,40 F pour les frais.
Faire une croix dans la case correspondant à la langue choisie.

- | | |
|--------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | ANGLAIS |
| <input type="checkbox"/> | ALLEMAND |
| <input type="checkbox"/> | ESPAGNOL |
| <input type="checkbox"/> | ITALIEN |
| <input type="checkbox"/> | RUSSE |
| <input type="checkbox"/> | PORTUGAIS |
| <input type="checkbox"/> | NEERLANDAIS |
| <input type="checkbox"/> | GREC MODERNE |
| <input type="checkbox"/> | LATIN |

NOM
ADRESSE

SV 29

ASSiMiL 5 RUE ST-AUGUSTIN PARIS 2^e TEL. 742 48.36
Pour la Belgique: ASSiMiL 9 rue des Pierres BRUXELLES

VOUS AIMEZ LES CRÊPES LÉGÈRES, LÉGÈRES ?

ALORS, DÉCOUVREZ
AVEC CHAQUE PAQUET
DE PLANTA,
UNE NOUVELLE ET DÉLICIEUSE
RECETTE :
CRÊPES CRÉOLE, CRÊPES SOUFFLÉES, CRÊPES À L'ORANGE....

Mangez
Planta



Vivez
léger

Pour vous sentir jeune
et dynamique, prenez Planta.
Planta est fait d'huiles pures
exclusivement végétales.
Planta se digère mieux!



Que vont chercher les Français qui, chaque année, s'installent au Canada ?

LE CANADA a beau être dix-sept fois grand comme la France, et deux fois et demie moins peuplé, on n'y va plus pour jouer les trappeurs dans les terres vierges.

Ceux qui débarquent, en 1969, ont choisi un pays en plein essor industriel où il convient d'apporter à la semelle de ses souliers un métier précis qu'on aime assez pour vouloir le pratiquer n'importe où. La chance à tenter ? c'est l'intégration à une société où les bons techniciens ont plus facilement accès — et la découverte d'une vie différente.

Ni l'aventure, ni l'exil

Comme toutes les villes de langue française, Montréal et les autres centres urbains du Québec offrent le plaisir du dépaysement sans la contrainte du dictionnaire de poche. Découvrir qu'une voiture est appelée « un char »,

et qu'au marché, les poulets « à apporter » sont tout simplement « à emporter », cela fait, somme toute, partie du plaisir. Six millions de Canadiens parlent français, et dans plusieurs régions en dehors du Québec. A « jaser » avec eux, les nouveaux arrivés qui se seraient pris, le premier soir, pour des exilés, se surprennent bientôt à penser « en canadien ». Si exil il y a, on peut dire, en tout cas, que le choc est réduit au minimum, et que la période d'adaptation nécessaire se passe assez bien pour ceux qui font montre d'esprit d'initiative.

Mesurer sa valeur professionnelle

Dans les professions industrielles comme dans les professions commerciales, les « redéparts » sont toujours une occasion de voir de quoi on est capable. Au Canada, cela se voit très vite. Pour peu qu'on soit tenace (une qualité française entre toutes) et qu'on

ait le sens des responsabilités (qui caractérise les meilleurs) on n'a pas besoin de marcher sur les pieds du voisin pour réussir. Les rapports humains sont cordiaux et généreux.

Une deuxième corde à son arc

S'il existe six millions de Canadiens qui parlent français, il n'en demeure pas moins vrai que toutes les conditions sont réunies au Canada pour qu'on puisse apprendre l'anglais... Nombre de ceux qui ont trouvé une situation même au Québec ont découvert, d'abord avec l'utilisation du vocabulaire technique anglais sur leur lieu de travail, ensuite avec la facilité des déplacements, que devenir bilingue au Canada est possible, et assez facile. Au Canada, et plus qu'ailleurs, quelqu'un qui parle deux langues double ses chances.

Une fenêtre ouverte sur le mode de vie du nouveau-monde...

S'installer dans un pays dont le niveau de vie se situe au deuxième rang dans le monde, cela signifie, concrètement, changer ses habitudes. Non seulement avoir la télévision, mais comme à Montréal par exemple, quatre chaînes en deux langues. Non seulement avoir une voiture, mais souvent une grosse... Le téléphone... Les voyages en « fin de semaine »... Les super-marchés monstres.

... et l'autre sur la nature

Beaucoup de gens, la voiture aidant, habitent en dehors de la ville, une maison bien chauffée, qui a son jardin, son sous-sol qui sert de salle de jeux et parfois d'atelier de bricolage. L'hiver canadien est rigoureux mais tonifiant, et contribue à donner le

teint joyeux qui caractérise les visages canadiens. Et puis, des lacs innombrables, des forêts comme on n'en voit plus depuis le commencement du monde... Le grand air. Les sports d'hiver et les sports d'été. Nulle part ailleurs la civilisation des villes n'est aussi bien réconciliée avec les exigences d'une vie saine.

L'hospitalité du gouvernement canadien

Chaque année, des milliers de Français tentent l'expérience canadienne. Si la plupart d'entre eux réussissent à cause de leurs qualités propres, c'est que l'hospitalité du gouvernement canadien, par ailleurs largement ouverte, accorde néanmoins la préférence à ceux qui partent gagnants. Un bon niveau d'instruction générale et une solide formation professionnelle — pour peu que s'y ajoute une acquisition rapide de l'anglais de base — offrent la perspective d'une vie agréable au Canada. A ceux qui souhaiteraient pouvoir l'imaginer plus clairement, l'Ambassade du Canada envoie gratuitement une série de petits livres sur le Canada et la vie des Canadiens.

Bon à envoyer à : Ambassade du Canada, département H, 4, rue Ventadour, Paris 1er.

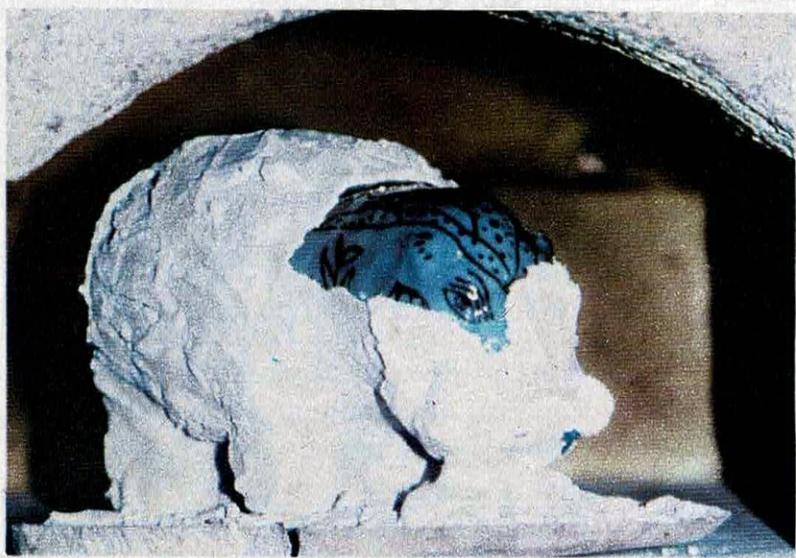
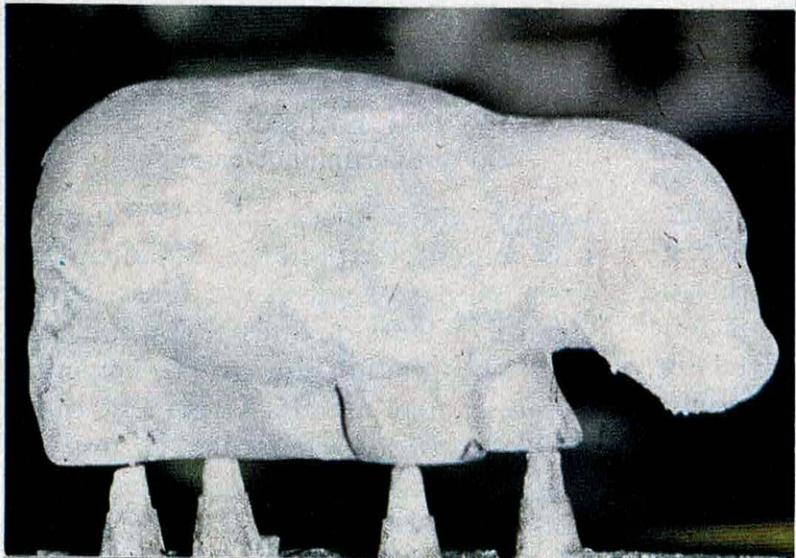
Veuillez m'envoyer gratuitement vos livres sur le Canada.

Nom : _____

Adresse : _____

Profession : _____

SV 2



UN ÉMAILAGE SOUS CARAPACE

Tout le secret des célèbres céramiques bleues égyptiennes réside dans un procédé original d'émaillage par gangue. La pièce une fois constituée et décorée est toute entière enrobée dans une pâte renfermant des oxydes de cuivre, puis mise au four (ci-dessus). Après cuisson, cette carapace d'enrobage se brise facilement à la main, et c'est elle qui a donné à la céramique cet émail bleu qui jusqu'ici était impossible à reproduire.

UN EXPLOIT DES GANGUES MET FIN AU MYSTERE DE L'HIPPOPOTAME BLEU



Les secrets des pharaons sont levés, un à un. Les rayons X ou le microscope comparateur ont eu raison des mystères romantiques qui berçaient les sarcophages et les momies des pyramides.

Ainsi, pendant 25 siècles, les céramiques bleues qu'avaient découvertes les Egyptiens posaient une énigme à tous les professionnels de l'émaillage ou de la porcelaine. Il y a 15 ans, deux ingénieurs de la manufacture nationale de Sèvres, MM. Kiefer et Allibert, allaient revoir le problème avec les moyens d'analyse les plus perfectionnés, et les premiers ils parvenaient à la solution.

Cette céramique bleue, c'est celle dont se servaient les potiers du temps des pharaons pour faire quantité d'objets de luxe, destinés soit à l'ornement, soit à des usages religieux ou funéraires. Tous les musées du monde qui possèdent une section d'égyptologie exposent des statuettes, des figurines, des perles, des pendentifs et autres qui présentent cette coloration translucide d'un bleu intense qui fait la valeur des pièces. Ce qui, jusqu'ici, interdisait l'imitation, est le fait que les céramiques de ce type n'ont rien de commun avec les faïences et porcelaines classiques.

Toutes nos terres cuites d'usage courant — assiettes, plats, vases, etc... — sont à base d'argile, laquelle sert à faire aussi bien des briques que des porcelaines. L'aspect glacé de tous ces ustensiles leur est donné par un émail ou un vernis, **mis et cuit après coup**. Les Egyptiens connaissaient depuis longtemps cette céramique à pâte argileuse, mais leur gloire est d'avoir découvert, sans doute les premiers, un autre type de céramique, la céramique siliceuse qu'ils utiliseront durant toute la période pharaonique. Cette céramique est justement celle qui nous intéresse, et elle est caractérisée au premier coup d'œil par une surface glacée de tonalité bleu turquoise ; on ne l'utilisait en principe que pour les objets de luxe.

Sa fabrication a duré plus de 2 000 ans. Elle a sans doute été découverte par hasard à la période chalcolitique (4 000 av. J.-C.) par les fondeurs de cuivre, ou par les céramistes venus en contact avec la métallurgie. Elle existe dès les premières dynasties, et une décoration murale constituée de petits carreaux rectangulaires à face convexe orne les parois de certaines chambres dans la pyramide de Djoser 1^{er}.

La qualité du travail ira de pair avec la grandeur de la civilisation égyptienne. Le bleu des céramiques sera au sommet de sa pureté et de son intensité pendant sensiblement un millénaire, de 2 000 à 1 000 av. J.-C. Avec le relâchement dans la qualité de la sculpture qui suit la Basse Epoque, va correspondre une baisse dans la qualité du bleu ; la couleur vire

au gris avec des dominantes verdâtres. Après l'arrivée d'Alexandre Le Grand (332 av. J.-C.) un nouveau type de céramique va apparaître, toujours à pâte siliceuse, mais émaillé suivant nos techniques et conceptions actuelles. La céramique bleue originale va disparaître, et pendant près de 25 siècles, le procédé de fabrication restera un mystère.

Reconstituer un processus à partir d'une pièce toute faite constitue un casse-tête inexpprimable : imaginons nos deux chercheurs de Sèvres, Kiefer et Allibert, devant un bel hippopotame en céramique bleu. Par quel bout commencer ? Premier principe, casser la pièce, voir ce qu'il y a dedans, et disposer ensuite de multiples fragments pour l'analyse. Mais cette première analyse, si elle permet de connaître la composition, laisse ignorer la manière dont a été obtenu le produit final.

A l'examen, les pâtes égyptiennes se révèlent plus ou moins friables et elles ont toujours très peu de cohésion. Elles s'effritent très facilement sous le doigt dès qu'on a arraché la surface pseudo-émaillée qui est très dure et constitue une enveloppe externe protectrice. Une première analyse chimique sommaire va montrer que la pâte est constituée en majeure partie de silice, ou oxyde de silicium SiO_2 . Mais cette silice, dont la teneur va de 92 à 95 %, existe dans la nature en plusieurs variétés — calcédoine, opale, etc. L'examen au microscope et l'analyse par diffraction des rayons X vont montrer que la variété naturelle utilisée par les Egyptiens était le quartz. Mais ces grains de quartz ne tenaient évidemment pas tout seuls : ils sont liés entre eux par un enrobage contenant de l'oxyde d'aluminium, de l'oxyde de cuivre, etc. Les seules formes naturelles de quartz en Egypte étant les sables et les grès, on en déduit que les pâtes étaient constituées presque exclusivement de sable naturel plus ou moins concassé. L'analyse montrait aussi que la coloration interne verdâtre de certaines céramiques, prouvait qu'on avait volontairement introduit du cuivre au moment de la préparation de la pâte, et qu'il en constituait un élément. Restait le problème de l'émaillage. Cette surface glacée est habituellement colorée en bleu turquoise plus ou moins intense, et l'analyse montre que cette coloration est due au cuivre ; plus précisément, elle est caractéristique de l'ion Cu^{++} dans des verres très alcalins. L'aspect de surface est celui d'un glacé semi-mat plus ou moins brillant, la brillance allant de pair avec la pureté et l'éclat du bleu turquoise. **Or tous les objets de ce type de production sont recouverts en totalité de cette couche superficielle glacée, et on ne décèle pas la moindre trace de supports** (ergots, pernettes, etc.) comme c'est le cas pour les fabrications traditionnelles. D'autre part, tous

les détails de sculpture, même les plus fins, sont parfaitement nets, et, enfin, la surface extérieure glacée possède des caractéristiques mécaniques exceptionnelles de dureté.

C'est l'absence de traces de supportage qui avait le plus intrigué tous les spécialistes de la céramique : la surface parfaitement lisse excluait l'idée d'un émaillage par l'un de nos procédés habituels.

Restait encore à faire l'analyse chimique de cette surface glacée. L'étude, réalisée par le laboratoire des Ponts et Chaussées, a permis de constater que le flux donnant aux objets pharaoniques leur aspect lisse et brillant a une composition chimique analogue aux glaçures. Dans les échantillons anciens, ce flux s'est formé lui-même pendant la cuisson de la pièce par dissolution des grains de quartz de la surface de la pâte.

Ces caractères : absence de points de contact, type de glaçure, résistance, etc. permettent de conclure que la pâte s'est glacée elle-même en surface. On se trouve donc en présence d'un verre qui s'est formé *in situ* à la surface au détriment des grains de quartz les plus fins et les plus réactifs. Le flux vitreux cimente les grains de surface les plus gros et donne l'aspect glacé plus ou moins brillant. Quant à la température de cuisson, on a pu l'estimer, non sans mal, à 870° C environ, au plus 900° C. L'analyse complète de l'échantillon ancien étant ainsi bouclée, le problème le plus intéressant restait encore en suspens : refaire soi-même une céramique pharaonique. Reconstituer la pâte ne pose pas de difficultés spéciales, et à ceux qui voudraient s'offrir quelque antiquité conforme aux originaux, nous donnons la composition :

Sable pur fin : 85 à 90 %
Craie : 1 à 3 %
Argile alumineuse : 2 à 6 %
Feldspath : 0 à 2 %
Oxyde de cuivre : 0 à 0,8 %
Sels solubles : 2 à 4 %

Pour obtenir une pâte qui se façonne bien, les argiles alumineuses les plus favorables sont l'halloysite, la montmorillonite, l'attapulgite. Les sels solubles peuvent être du nitrate de potassium (NO_3K), du sel ordinaire (ClNa) ou du carbonate de sodium (CO_3Na_2). Enfin, on peut ajouter 2 à 8 % de résine ou de gomme pour que le modelage soit plus facile. On obtient alors une pâte qui est la même que celle utilisée par les Egyptiens.

Cuire cette pâte sans laisser trace de points d'appui, tout en obtenant un flux glacé qui couvre toute la surface, a constitué le problème le plus épique. Toutes les solutions possibles furent envisagées avant d'en arriver à la bonne : la pâte est cuite dans un enrobage lui-même pâteux. La pièce brute qui a été façonnée va donc être entourée en tota-

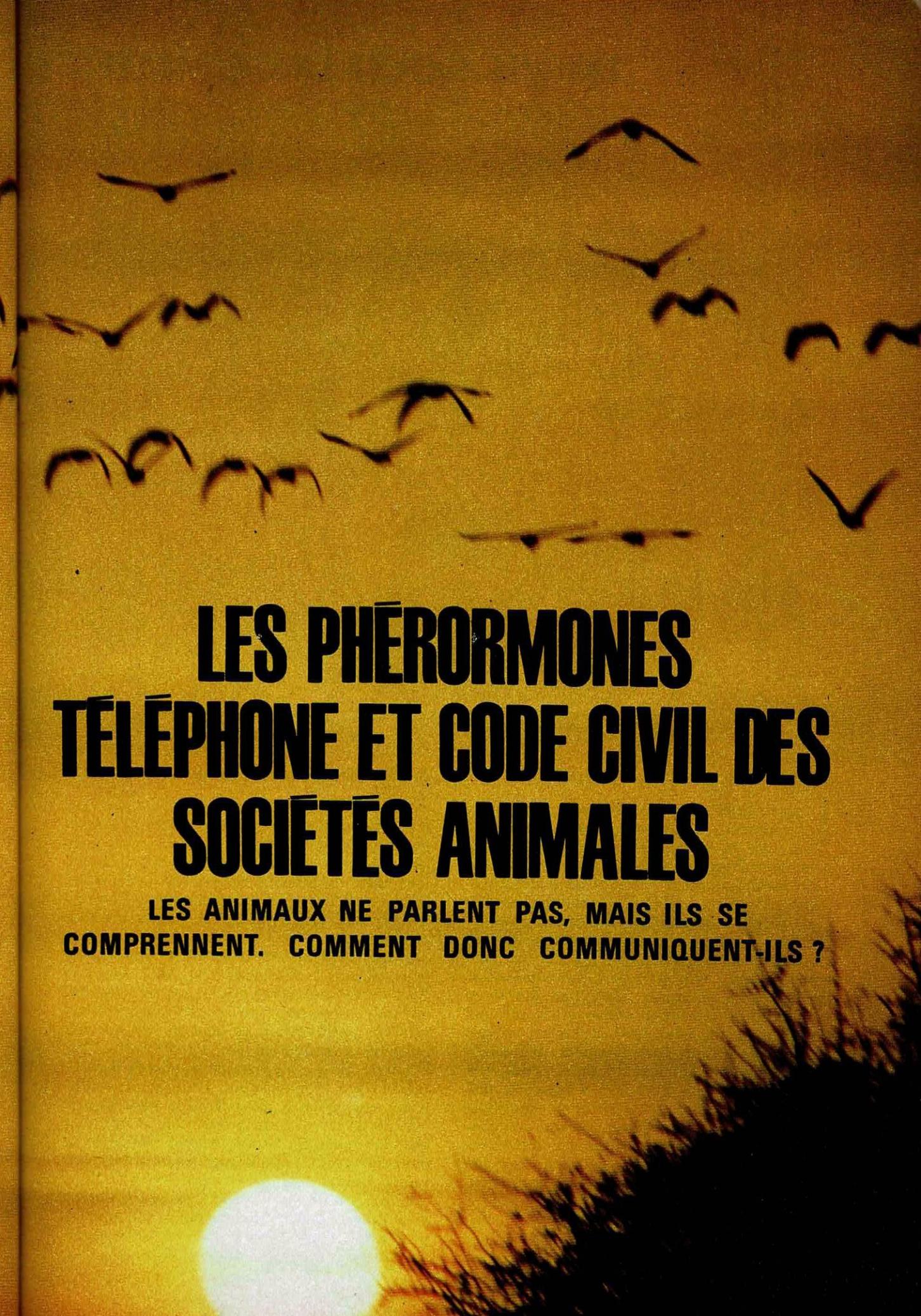
lité, et d'une manière identique, par une même matière. Cette matière doit également apporter le cuivre nécessaire à la coloration du flux superficiel donnant le glaçage, tout en ne collant pas à la surface qui se glace. La découverte de la pâte répondant à ces impératifs fut longue et sa mise au point délicate, elle répondit finalement à la formulé :

Calcite : 50 à 75 %
Bauxite : 0 à 20 %
 NO_3K : 15 à 25 %
Cuivre : 0 à 12 %

Le cuivre doit être introduit sous forme d'oxydes calcinés à forte concentration. Lorsque la pâte d'enrobage ne contient pas d'oxyde de cuivre, on obtient le glacé incolore de certains oushebtis blancs, décorés avec des hiéroglyphes peints en violet de manganèse. Pour avoir au contraire la teinte bleue des céramiques, il faut ajouter du cuivre jusqu'à concurrence d'environ 12 %. La couleur souhaitée dépend de la concentration et il faut répéter plusieurs essais jusqu'à trouver le ton désiré. Après cuisson à 870-920° C sous un cycle de 100°/h, les objets réalisés avec les pâtes reconstituées et recouvertes des enrobagages décrits ci-dessus présentent un aspect identique aux objets anciens. Pour faciliter le décollage de la pâte d'enrobage dans les anfractuosités du modèle, il peut être utile de poser sur le modèle une fine pellicule de pâte de papier broyé ou de paille broyée. Pour résumer, le processus de reconstitution le plus simple est le suivant : on commence par sécher et durcir la résine contenue dans la pâte à une température de 150° C. La pâte une fois étuvée et devenue imperméable est recouverte d'une fine pellicule de papier broyé, puis l'objet ainsi traité est enveloppé en totalité dans la pâte à base de nitrate de potassium que nous venons de décrire. Après sortie du four et refroidissement, on casse à la main la croûte d'enrobage et la pièce apparaît brillante de toute part. Aucune trace de collage ne reste. Le plus curieux est que toutes ces analyses étaient au fond parfaitement inutiles : un Australien, le Dr. Wulff, a récemment découvert dans un coin absolument perdu en Iran, un céramiste qui avait gardé le procédé égyptien et qui produisait à journée faite ces céramiques bleues qu'on croyait à jamais abandonnées. Cette découverte tardive a tout de même apporté une consolation aux deux spécialistes de la manufacture de Sèvres : le procédé iranien, exécuté suivant la tradition égyptienne est exactement le même que celui reconstitué en laboratoire par MM. Kiefer et Allibert ; c'est tout de même là une belle preuve de réussite pour un travail d'analyse qui constitue un des plus délicats casse-tête scientifiques.

Renaud de la TAILLE

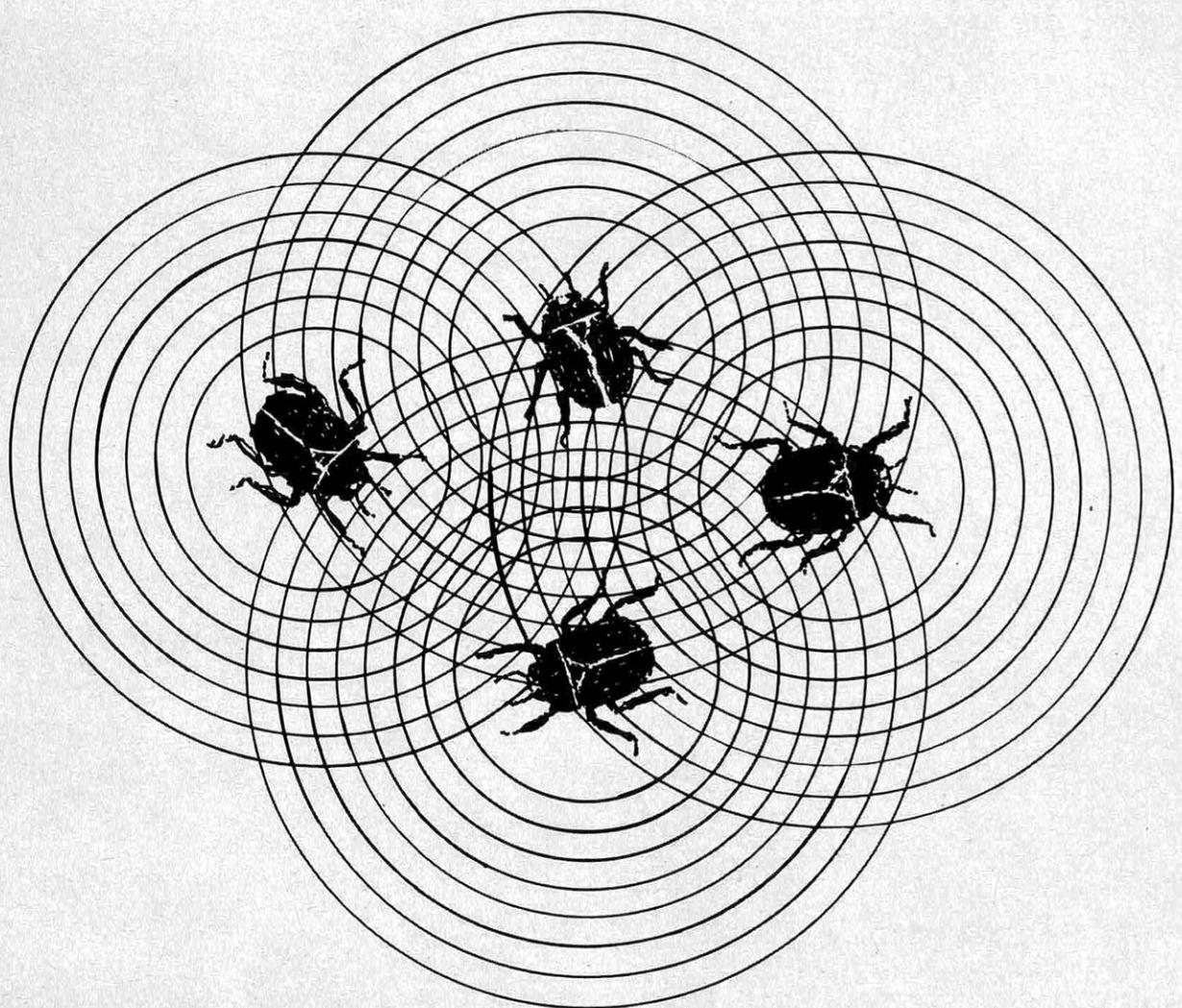




LES PHÉRORMONES TÉLÉPHONE ET CODE CIVIL DES SOCIÉTÉS ANIMALES

**LES ANIMAUX NE PARLENT PAS, MAIS ILS SE
COMPRENNENT. COMMENT DONC COMMUNIQUENT-ILS ?**

LA VIE SOCIALE COMMENCE



Une foule n'est pas une société. Mais elle exige des phénomènes d'attraction entre les individus qui la composent

Les zoologues étudient depuis longtemps la manière dont les animaux vivent en groupe ou s'organisent en sociétés. Ils ont beaucoup cherché par quels moyens les individus communiquent à l'intérieur de ces groupes ou de ces sociétés. Les relations auditives, visuelles et tactiles furent connues les premières : elles avaient davantage les faveurs des chercheurs parce qu'elles ressemblaient aux moyens de communication qu'utilisent les hommes. Ces vingt dernières années, on a peu à peu découvert le rôle essentiel que joue chez les insectes un moyen de communication complètement différent : un système de signaux chimiques émis par les individus d'un groupe à l'intention des autres membres et qui servent à communiquer entre eux, à provoquer certains comportements ou à distribuer et répartir les diverses fonctions à l'intérieur des sociétés organisées. Ces substances sont les phéromones.

Les animaux qui vivent complètement solitaires à l'état naturel sont relativement rares. Dans la plupart des cas, non seulement

ils ne sont pas attirés par leurs congénères, mais ils éprouvent de la répulsion qui peut aller jusqu'à la phobie. C'est le cas du grillon champêtre qui pourchasse férolement tout autre grillon qui vient se hasarder dans l'espace qu'il a soigneusement balayé à l'entrée de son terrier. Dans la Chine antique, cette particularité était si bien connue qu'on sélectionnait les espèces les plus belliqueuses pour organiser des combats dont le résultat était l'objet de forts paris. Chez les oiseaux, le rouge-gorge présente le même trait de caractère : en liberté, il ne peut tolérer que ses congénères empiètent sur son territoire. En captivité, deux rouge-gorges enfermés dans la même cage se massacent. Ce besoin de solitude, accompagné souvent de la surveillance jalouse d'un territoire propre, on le retrouve chez les poissons, l'épinuche par exemple, et chez certains mammifères, surtout les rongeurs et les carnivores.

D'autres animaux, au contraire, ne peuvent vivre que parmi leurs congénères. Ils sont les plus nombreux. Certains vivent en sociétés, accomplissant des fonctions différencierées en

AVEC L'INTER-ATTRACTION



ser connaît, chez certains animaux, des rassemblements d'hivernage. Chez d'autres, des rassemblements estivaux.

vue de la réalisation d'une tâche commune. D'autres vivent en groupes inorganisés, sans qu'aucune régulation sociale aboutisse à un travail en commun. Le nombre n'a rien à voir à l'affaire : certaines fourmilières ne comprennent que quelques centaines d'individus et ce sont indéniablement des sociétés, au plein sens du terme, alors que les rassemblements gigantesques de centaines de millions de criquets migrateurs en nuées qui pèsent des dizaines de milliers de tonnes ne peuvent aucunement être considérés comme des sociétés, mais plutôt comme des foules.

Une foule n'est pas une société

Il y a foules et foules. Du point de vue éthologique, c'est-à-dire du point de vue de la science des comportements animaux, les rassemblements d'animaux sont très différents selon que les individus qui le composent sont ou ne sont pas liés par une interattraction ou une interdépendance quelconque. Ainsi, les grenouilles d'une mare, les campagnols dont les terriers peuvent voisiner par mil-

liers, les poux de mer agglutinés autour d'une source de nourriture, les phalènes qui virevoltent par centaines autour d'une lumière vive forment, soit des populations relativement stables, soit des rassemblements momentanés. Dans les deux cas, les individus obéissent à des stimulations extérieures et y réagissent identiquement, qu'il s'agisse de la reconnaissance des conditions favorables à l'habitat, d'une réaction à la présence de nourriture ou d'un phototropisme. Aucun lien n'existe entre les membres de ces populations ou de ces foules, mais tous réagissent identiquement à certaines stimulations extérieures.

La vie sociale des animaux commence là où il y a interattraction véritable entre les individus. Ils ne se réunissent plus pour obéir à un tropisme mais parce qu'ils sont attirés les uns par les autres, souvent parce qu'ils ont besoin d'être ensemble pour survivre. Classiques sont les rassemblements d'hivernage, tels ceux des coccinelles, des chauves-souris, des moineaux, des pinsons, des carpes, des grenouilles, pour n'en citer que



quelques-uns. Les rassemblements de sommeil, d'insectes en général, ne groupent en principe qu'un seul sexe : le nombre des individus peut varier de dix à plusieurs centaines de milliers. On connaît aussi les rassemblements de pâturage, d'animaux domestiques comme les vaches, les chevaux, les moutons, ou d'animaux sauvages, comme ce petit carnassier d'Amérique du Sud qui se déplace en bande pour chasser, le coati. Beaucoup de rassemblements sont caractérisés par la capacité d'exécuter des mouvements col-

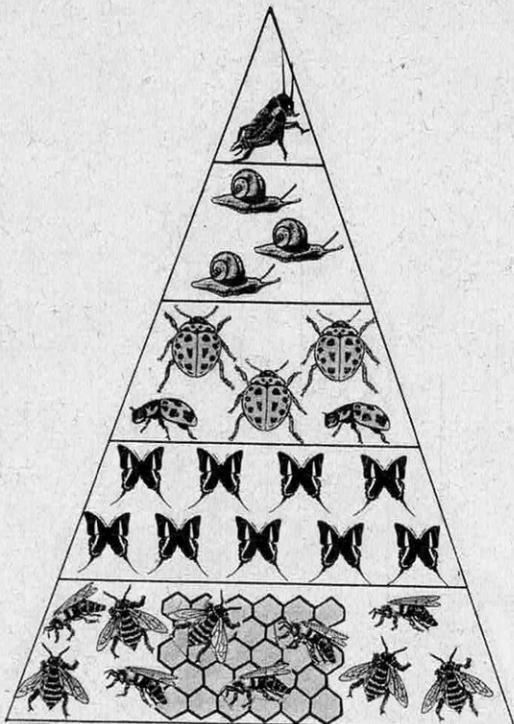
lectifs dans un synchronisme parfait. Le plus bel exemple de groupement à mouvements coordonnés est constitué par les nuées de sauterelles, les acridiens migrateurs, fameux dans la Bible pour avoir aidé Moïse à libérer le peuple juif du joug pharaonique. Ces acridiens méritent de passer à la postérité pour des raisons plus scientifiques car ils ont permis de mettre le doigt sur un des phénomènes les plus singuliers de la vie animale, l'effet de groupe.

Jusqu'aux recherches poursuivies par le sa-

E A LA SOCIÉTÉ

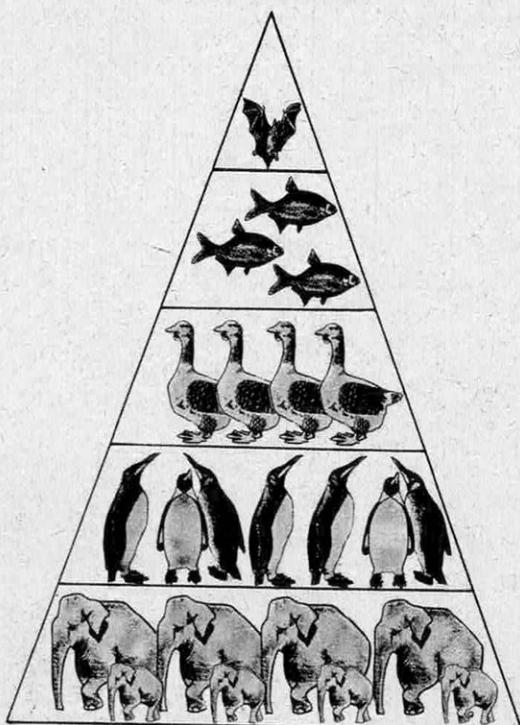
Un banc de poissons est un groupe, mais pas encore une société, qui réclame système de communication et répartition des tâches entre ses membres. Seul, peut-être, l'homme choisit parfois de s'en exclure... **Ci-dessous :** Chez les insectes et chez les animaux plus évolués, de haut en bas, la complexité croissante des groupes et des sociétés.

PHOTO MARQUIS



CHEZ LES INVERTÉBRÉS

Le plus individualiste : le grillon
Le plus social : l'abeille



CHEZ LES VERTÉBRÉS

Le plus individualiste : la chauve-souris
Le plus social : l'éléphant



vant russe Uvarov entre 1911 et 1928, on pensait qu'il existait deux espèces de criquet migrateur, l'un solitaire, verdâtre, dont la carène du prothorax est convexe, nommé alors *Locusta danica*, l'autre, gréginaire, la *Locusta migratoria*, rouge et noire, à carène concave. Les différences présentées par les deux « espèces » ne concernent pas seulement la forme et la couleur, mais aussi la taille, le métabolisme, l'activité, la longévité et l'appétit. L'espèce, sous sa forme solitaire, même rencontrée en grand nombre, n'est pas dan-

gereeuse, c'est une sauterelle banale, soumise à des tropismes élémentaires L'espèce grégaire, plus active, plus vorace, capable de longs vols est capable de dévastations énormes qui ont fait sa renommée.

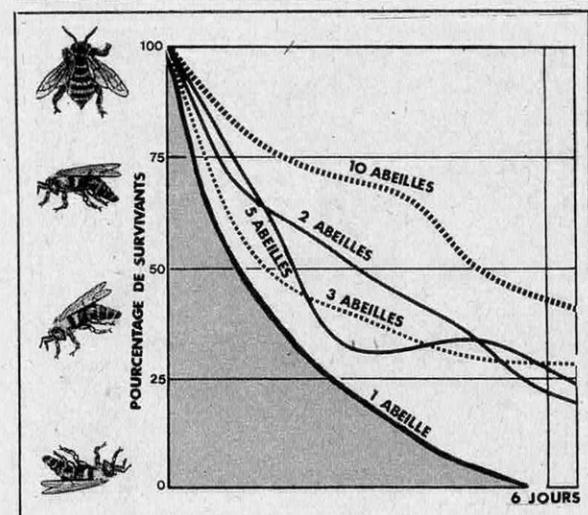
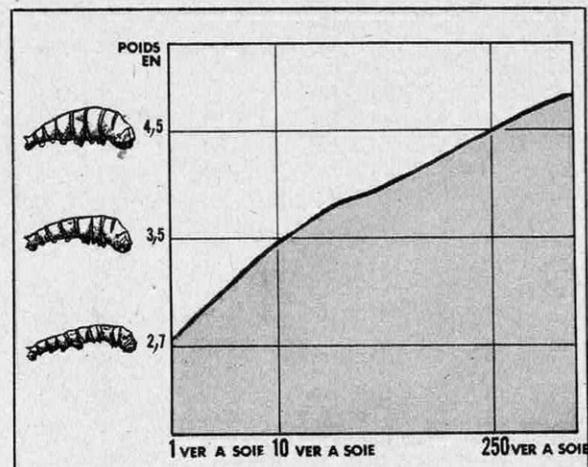
Deux espèces ? Non, deux états !

Le mérite du savant russe est d'avoir mis en évidence que les deux « espèces » ne sont que des états différents de la même espèce, la *Locusta danica*, constituant seulement la phase solitaire de la *Locusta migratoria*. Il dut sa découverte à un demi-hasard : ayant placé dans des cages séparées des larves de *danica* et de *migratoria*, il s'absenta quelques jours. A son retour, il y avait des *migratoria* dans la cage des *danica*. Son assistant se défendait énergiquement de toute négligence.

Il a donc refait l'expérience. Et il lui a fallu se rendre à l'évidence : élevées isolément, les *migratoria* noirs et rouges donnent des larves vertes *solitaria*, mais la progéniture des *Locusta danica*, constituée de larves vertes, passe au rouge et au noir en deux ou trois mues, c'est-à-dire se transforme en *migratoria*, si on l'élève en groupes denses dans une même cage. On sait maintenant comment les choses se passent dans la nature. Dans les zones semi-désertiques où vivent les *solitaria*, la nourriture devient parfois, selon des cycles climatiques irréguliers, un peu plus abondante. L'espèce se multiplie. Certaines tendances se développent, en particulier celle de grimper aux arbres où de grandes quantités d'individus se trouvent rassemblés en peu de temps. C'est alors que l'effet de groupe apparaît. La couleur des larves et les proportions des adultes changent en quelques générations, l'activité augmente, l'appétit et la capacité de vol aussi. La densité des bandes augmente en progression géométrique et la migration se déclenche. Les vols dévastateurs peuvent franchir des centaines de kilomètres. Peu à peu, sous l'influence de parasites, de déprédateurs, le nombre diminue et les phénomènes de transformation s'opèrent en sens inverse : les larves de moins en moins nombreuses virent au verdâtre, l'activité, l'appétit et la capacité de reproduction diminuent, il ne reste bientôt plus que des individus solitaires qui attendent pendant des années les conditions favorables pour recommencer le cycle.

La solitaire est grise, la grégaire jaune

Les études d'Uvarov ont été reprises plus tard par le Pr Rémy Chauvin, avec une autre espèce de criquet, le criquet pélerin. Le



Un des phénomènes les plus significatifs de la vie sociale : les vers à soie sont d'autant plus gros qu'ils vivent plus nombreux. Et le pourcentage de

Pr Chauvin a pu constater que si le grégariisme est bien déclenché par les conditions climatiques, les modifications morphologiques, physiologiques et psychiques sont dues à l'effet de groupe. Il constate aussi que l'effet de groupe peut se subdiviser en trois : le grégariisme larvaire, le grégariisme qui se produit chez les insectes adultes à la vue des autres individus (grégariisme imaginal) et le grégariisme sexuel qui se produit, comme on le devine, par attraction sexuelle. Les larves changent de couleur selon qu'elles sont isolées ou groupées. La vue joue un rôle important puisqu'une larve solitaire placée dans une bouteille étanche au milieu de grégaires devient noire comme elles. D'autres excitations interviennent également puisque, dans l'obscurité, des solitaires mises en contact de grégaires deviennent grégaires à leur tour. Le grégariisme imaginal se manifeste chez les mâles adultes solitaires. Ils prennent la couleur jaune citron des grégaires lorsqu'on les élève en groupe mais ils restent gris à l'état isolé. La section des antennes re-

C'EST LA MORT



PHOTO MARQUIS

survivants, chez les abeilles, s'élève en fonction de l'effectif du groupe. Le rassemblement, c'est la vie ; la solitude mène à la mort.

tarde considérablement ou même complètement la grégarisation. Enfin, la grégarisation modifie les conditions de reproduction : les femelles solitaires produisent de plus en plus de larves grégaires lorsque le mâle reste plus longtemps en contact avec elles, ou si les accouplements sont nombreux, même s'ils sont espacés d'une ou deux semaines.

On a d'abord pensé que l'effet de groupe chez les criquets était dû à l'excitation née des chocs et des rencontres multiples des individus rassemblés en fortes concentrations. En réalité, l'excitation est une conséquence de l'effet de groupe et non sa cause. La transformation des solitaires en grégaires repose sur des stimulations sensorielles, tactiles et visuelles, qui induisent des modifications hormonales comme l'ont montré les expériences de P. et L. Jolly. D'autres mécanismes interviennent encore dans l'effet de groupe. Des recherches récentes ont permis de prouver qu'un des aspects au moins de la transformation des criquets, la pigmentation de la peau, pouvait être déclenchée sans

qu'il y ait contact entre les individus ou même vision des uns par les autres. La pigmentation est alors provoquée par une substance chimique volatile sécrétée en quantités infinitésimales par les insectes et qui, perçue olfactivement, déclenche un processus de production de mélanine. Cette substance est une phéromone.

Le mot est un composé du radical hormone (du grec *hormao* : j'excite) et du préfixe *phéro* (je porte). Il désigne des substances chimiques sécrétées par les individus d'une espèce et qui sont reçus par les autres individus de la même espèce chez qui elles provoquent des réactions spécifiques. Elles jouent un rôle comparable à celui des hormones dans un organisme. Elles stimulent ou inhibent des comportements, freinent ou accélèrent des processus physiologiques. A la différence des hormones, les phéromones ne sont pas véhiculées par le sang. Elles sont sécrétées extérieurement et influencent les autres individus en modifiant leur environnement. Les phéromones appartiennent à deux grands types : celles qui agissent parce qu'elles sont avalées (ingestion) et celles qui agissent parce qu'elles sont détectées par l'olfaction. Les premières sont absorbées par léchage et provoquent des modifications physiologiques, les deuxièmes agissent à distance sur le système nerveux central par l'intermédiaire de récepteurs sensoriels appropriés.

L'hormone de la colère se mange chaude

Les recherches menées systématiquement depuis quelques années ont permis de repérer un certain nombre de phéromones appartenant aux deux groupes. On peut distinguer trois catégories de phéromones agissant par olfaction : les substances de marquage, les substances d'alarme et les substances d'attraction sexuelle. Les phéromones de marquage servent aux abeilles, aux fourmis ou aux termites, par exemple, à baliser une piste ou à localiser une source de nourriture. On a pu isoler certaines de ces phéromones, en particulier la substance de marquage d'un terme australien, le *Nasutitermes exitiosus*. La phéromone a été extraite au prix d'une série d'opérations extrêmement longues et délicates qui comprenaient des dilutions, une hydrolyse, deux distillations, dont une dans le vide, trois chromatographies, dont une gazeuse, et une analyse spectrographique, sans compter quelques étapes supplémentaires. En fin de compte, on a pu calculer que la phéromone en question, un hydrocarbone de formule $C_{20} H_{32}$, représente un quart de millionième du poids d'un terme, qu'elle est ac-

tive à des taux de concentration très faibles se situant entre 10^{-8} et 10^{-5} g/ml. En deçà et au-delà de ces seuils, les termites perdent la piste.

Les abeilles, les guêpes, les termites, les fourmis et d'autres insectes encore, peuvent libérer, en cas de danger, des substances d'alarme. La fourmi et l'abeille disposent même de plusieurs glandes qui sécrètent des substances différentes ; ainsi, l'abeille en sécrète dans ses mandibules et dans sa glande à venin. Dans ce dernier cas, la phéromone est libérée au moment où elle pique avec son dard. Les apiculteurs connaissent bien le pouvoir qu'a cette substance de mettre une ruche en fureur et savent que lorsqu'on a reçu une trentaine de piqûres, il faut s'éloigner. La phéromone d'alarme libérée en grande quantité rend alors les ouvrières littéralement enragées.

Ces phéromones d'alarme et de marquage ne sont, en général, pas le fait d'individus spécialisés dans la colonie. Il en va différemment des phéromones attractives sexuelles qui agissent par olfaction et surtout de celles qui agissent par ingestion. Ces dernières n'existent que pour la reine des abeilles et des fourmis et pour le couple royal des termites. On sait depuis longtemps que, chez ces insectes sociaux, les fonctions de reproduction sont assurées par un seul individu de la colonie ou, à la rigueur, par un couple. Les autres membres de la société remplissent des fonctions spécialisées mais ne participent pas généralement à la reproduction car leurs organes sexuels ont atrophiés. On avait aussi remarqué un phénomène curieux : quand la reine meurt ou disparaît, les organes de reproduction se mettent à se développer chez un certain nombre d'individus qui assurent alors la reproduction à la place de la reine.

La reine castratrice

Ainsi, lorsqu'on retire la reine d'une ruche, les ouvrières commencent à construire des cellules royales autour d'une jeune larve et y dégorgent de la gelée royale. Quand on réintroduit la reine, les cellules royales sont détruites. La même chose se passe, assez curieusement, quand on introduit une reine morte : les abeilles se serrent autour de son cadavre et le lèchent avec avidité. Ce cadavre, même vieux de plusieurs années, stoppe le développement des ovaires des ouvrières aussi bien qu'une reine vivante. Cette expérience prouve que l'action de la reine s'exerce par l'intermédiaire d'un corps chimique, présent à la surface de son corps : c'est la phéromone de la reine. Lorsque la reine est présente, des abeilles la lèchent sans cesse et retransmettent au reste de la colonie la substance qu'elles ont prélevée sur elle. Dans

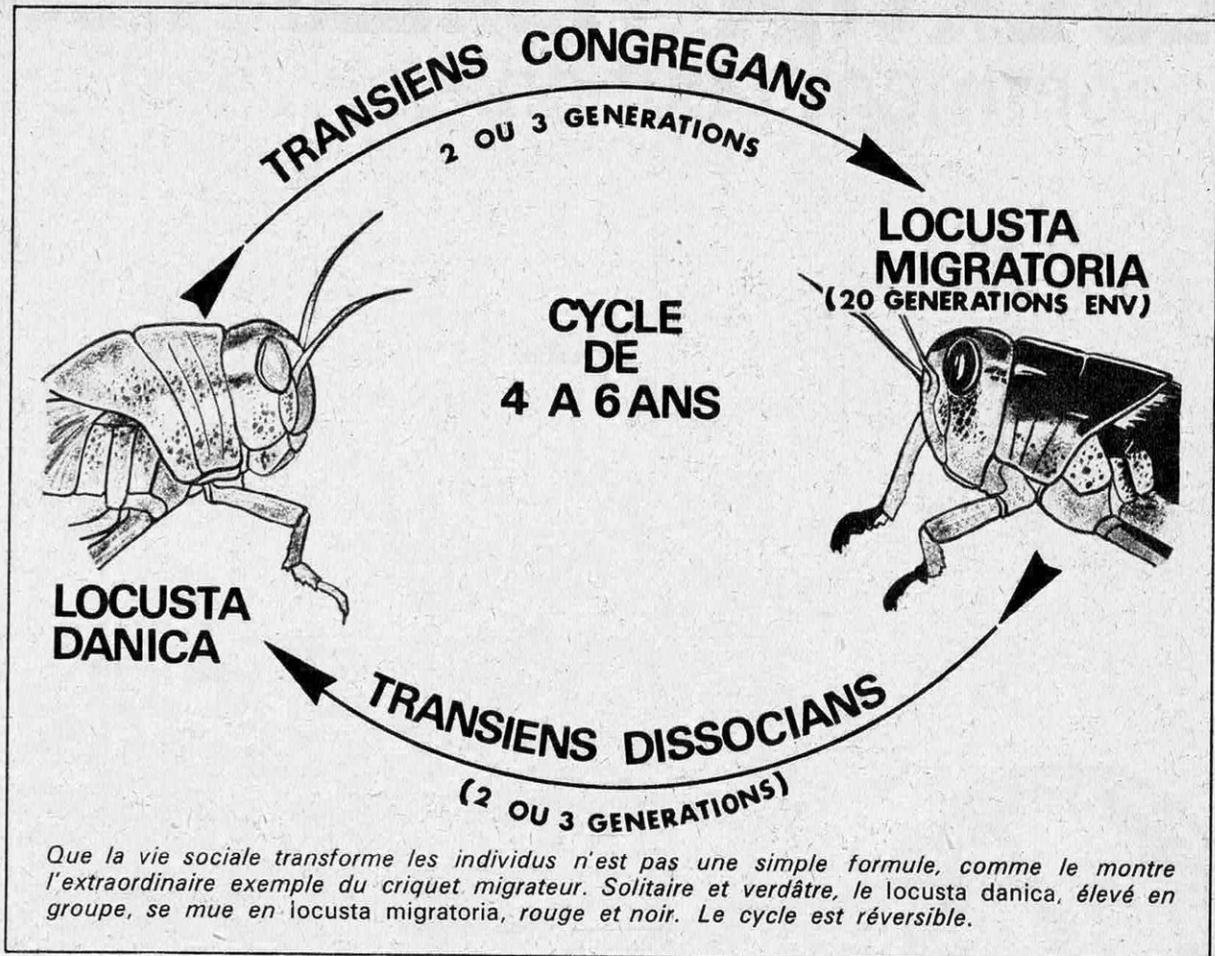
ces conditions les ovaires des ouvrières restent petits. Le manque de phéromone, dû à la disparition de la reine, est ressenti par toute la colonie en quelques heures seulement. Alors les ovaires des ouvrières grossissent, si l'absence de la reine se prolonge, elles pondent même des œufs et, pendant ce temps, des cellules royales sont bâties autour de quelques jeunes larves qui permettront à la colonie de se maintenir.

Hormones « politiques » et hormones de dissuasion

Outre cette phéromone, on a isolé une trentaine de substances dans les glandes mandibulaires des abeilles. On ne connaît le rôle que de quelques-unes d'entre elles. Il semble qu'un acide mandibulaire inhibe l'ovogenèse tandis qu'un autre paraît aider l'essaim à se former quand une reine quitte la ruche avec une partie des ouvrières. On peut penser aussi que la même phéromone a des effets différents selon les circonstances : la même substance attire les mâles lors du vol nuptial de la reine vierge et possède la fonction inhibitrice.

Chez les termites on trouve la même inhibition de l'ovogenèse. Lorsqu'on enlève la reine ou le couple sexué selon les espèces, la transformation des larves est beaucoup plus radicale que chez les fourmis ou chez les abeilles : une poussée brutale de l'ovogenèse et de la spermatogenèse les transforment en véritables sexués fonctionnels et, surtout, des ébauches d'yeux composés se développent, alors que les larves normales sont aveugles. Les nouveaux sexués changent bientôt de mode de nutrition. Ils cessent de manger du bois, leur nourriture normale, la colonie les prend entièrement en charge et les nourrit par régurgitation. Chez les termites ce processus de régulation est encore plus compliqué que chez les abeilles puisqu'il n'y a pas qu'un seul sexué mais à la fois un mâle et une femelle. Chez les *Calotermes* les deux sexués reproducteurs exercent chacun une action inhibitrice sur les sujets de leur sexe. Mais, là aussi, à y regarder de près, les choses paraissent bien compliquées : si le roi et la reine sécrètent chacun deux phéromones différentes qui empêchent la transformation des ouvrières en sexués de remplacement, des phéromones à l'effet contraire semblent être présentes dans la tête des mâles. On a découvert bien d'autres sortes de phéromones qui jouent des rôles variés. Une des dernières phéromones qu'on a pu isoler dans les mandibules des abeilles a pour fonction de dissuader les abeilles étrangères de rentrer dans la ruche. Une autre qu'on a découverte dans les poils de deux petites brosses logées sous l'abdomen d'un papillon

LA VIE SOCIALE TRANSFORME LES INDIVIDUS



de nuit semble remplir trois fonctions : attirer la femelle, éloigner les mâles rivaux, et probablement aussi produire une répulsion sur deux espèces très voisines. On a découvert aussi que des phéromones pouvaient jouer un rôle de régulation. Des mesures effectuées avec certains papillons ont montré que lorsque la concentration d'une phéromone augmentait dans l'atmosphère avec la densité de la population des insectes, leur activité sexuelle tendait à diminuer.

Parler de concentration, à propos des phéromones, peut prêter à confusion : une de leurs caractéristiques est, en effet, de pouvoir agir à des quantités infinitésimales. On a vu que la quantité de phéromones qu'on peut extraire d'un terme ne dépasse pas le quart du millionième de son poids. Pour obtenir douze milligrammes de la substance de marquage de la bombyx femelle, il a fallu traiter un demi-million d'individus. Mais la substance isolée agit dès qu'il y en a 10^{-4} microgrammes. On a même réussi à isoler des phéromones qui agissent en quantités encore plus petites : 10^{-7} et 10^{-14} microgrammes. Il semble bien, dans ces cas, que les récepteurs d'antennes des insectes réagissent à la présence de quelques molécules, voire d'une seule.

Le rôle des phéromones apparaît de plus en plus important à mesure qu'on les étudie. On est parvenu ces dernières années à mettre en évidence celui qu'elles jouent chez de nombreux mammifères. On a pu prouver par exemple, que les souris mâles produisent une phéromone qui déclenche et accélère le cycle central chez les souris femelles. Cette phéromone contenue dans l'urine agit à distance à travers les récepteurs olfactifs qui transmettent des messages au cerveau. Le cerveau provoque alors une modification hormonale de la femelle en qui commence le cycle de l'ovulation.

La production de phéromones apparaît de plus en plus, dans l'état actuel des recherches, comme un phénomène général chez les animaux. Les travaux effectués sur différents mammifères, sur certains grands primates en particulier, n'excluent pas du tout qu'on découvre un jour que les êtres humains, aussi légitimement orgueilleux qu'ils puissent être de leurs langages plus ou moins consciemment et volontairement codés, soient sensibles, eux aussi, comme les insectes, à un langage chimique involontaire et, dans une certaine mesure, lui obéissent.

J. GOLDBERG et J.-P. SERGENT

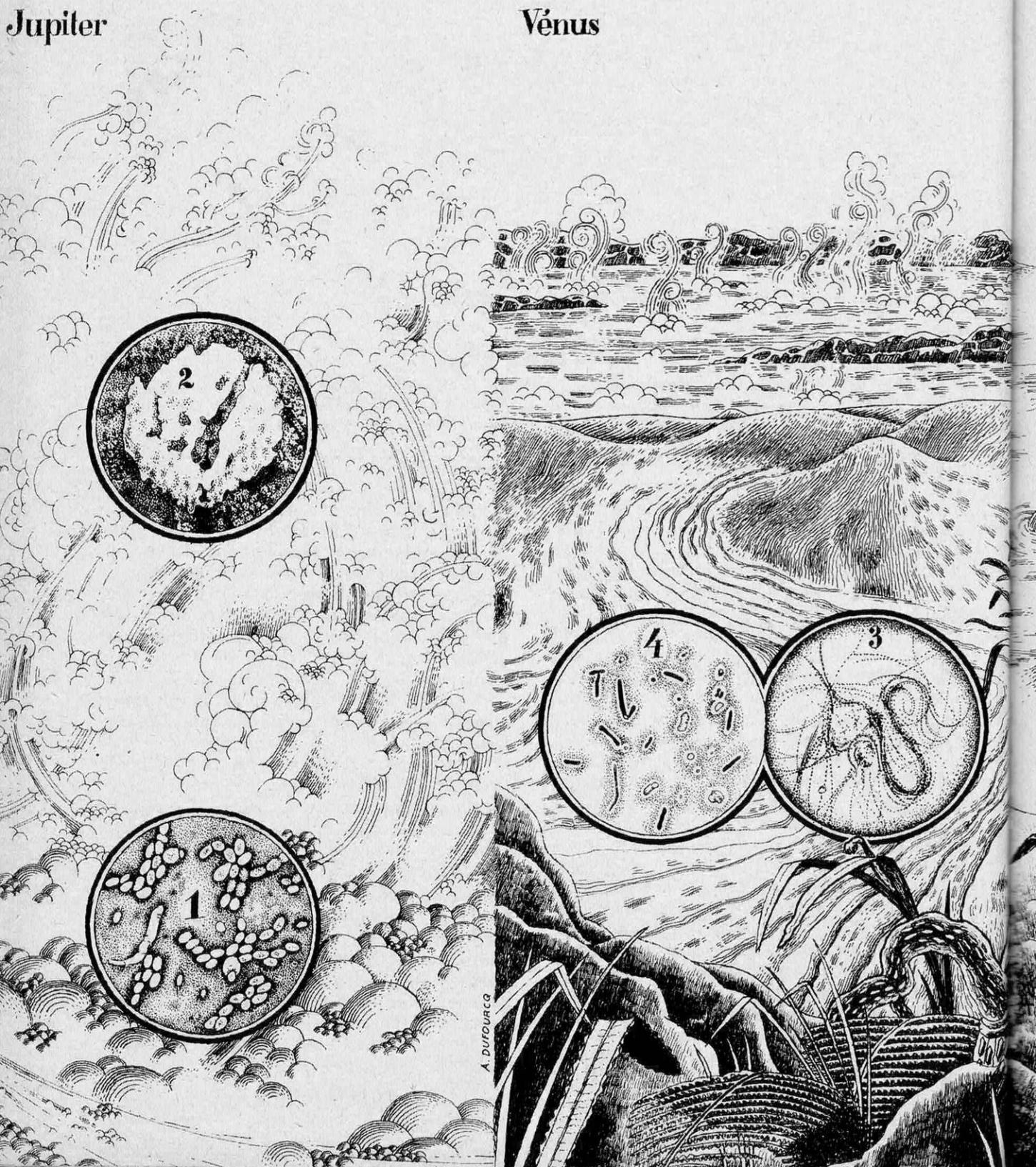
PH. JACANA

LES EXTRA-TERRESTRES

ou comment peut-on être martien

Jupiter

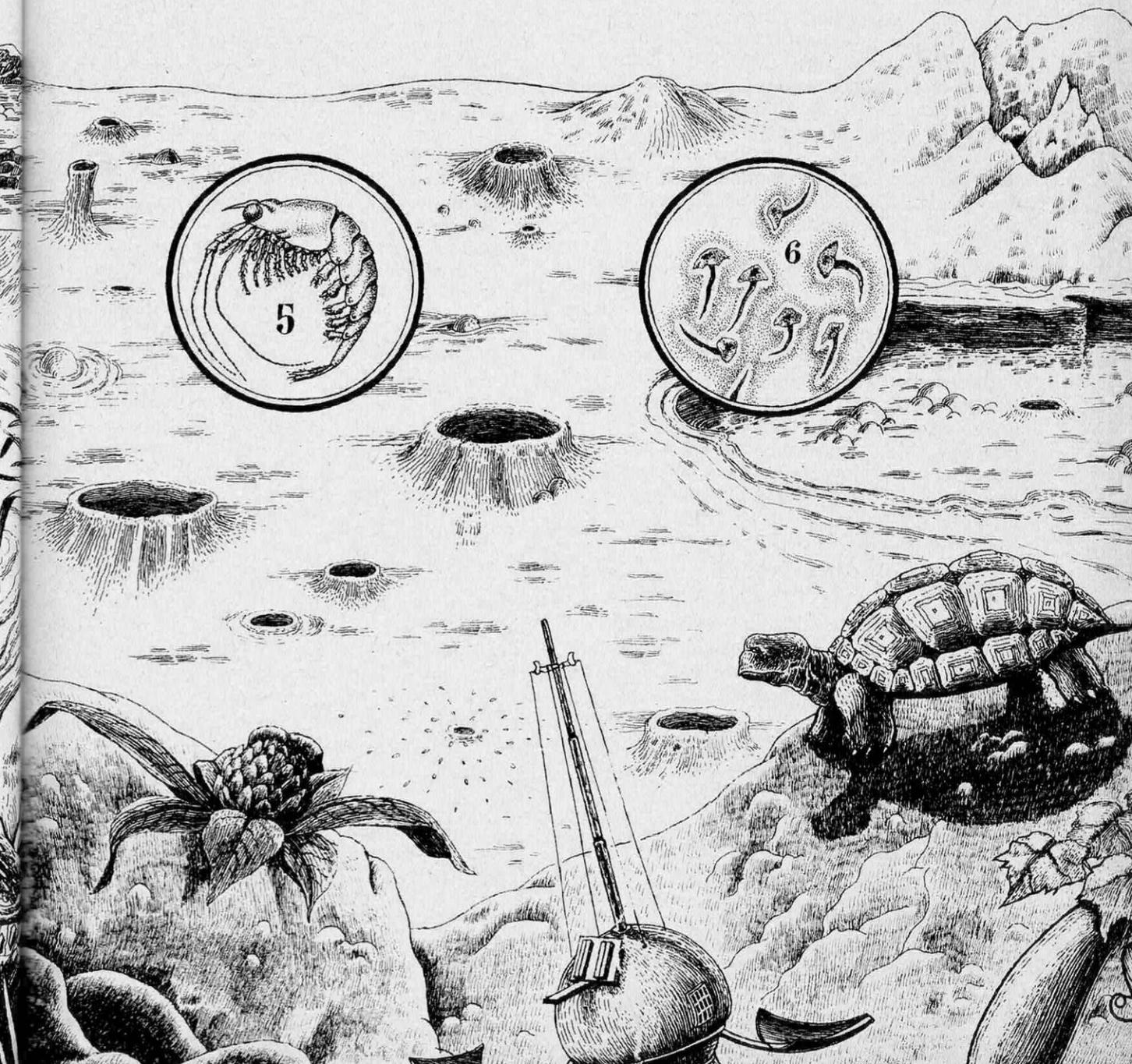
Vénus



Comment peut-on vivre sur Mars, Vénus, Jupiter ? Pour le savoir, on simule, sur Terre, l'atmosphère de ces planètes, et on recherche des « extra-terrestres » : levure (1), algues microscopiques (2), bactéries (3, 4), crevettes (5) ... ou *Kakabekia umbellata* (6).



Mars



QUEL SPECIALISTE

Si l'on envoie un microphone à la surface de Mars et qu'au bout d'un moment l'on entende « La prochaine fois, faites donc attention où vous jetez vos trucs ! », la probabilité pour qu'un concours purement fortuit de mécanismes naturels ait produit cette réaction est si faible qu'on pourra en conclure à la présence d'êtres relativement intelligents. Ce cas extrême mis à part, il conviendra d'imaginer des procédures plus subtiles si l'on veut, sans y débarquer, déceler d'éventuelles formes de vie sur les autres planètes.

C'est à peu près en ces termes que le Dr Harold P. Klein, de l'Ames Research Center (dépendant de la NASA), vient de résumer le problème central de la bio-astronautique, c'est-à-dire de l'exploration biologique de l'espace. La question, certes, n'est pas nouvelle. Depuis toujours, l'homme a disserté sur l'existence d'autres mondes « habités » que le sien : pour juger, soit qu'une telle somme de coïncidences était nécessaire, qu'on pouvait la juger improbable, soit au contraire qu'étant donné les dimensions de l'univers, elle était aussi certaine qu'innombrable. Mais il ne pouvait s'agir que de spéculations, toute preuve étant impossible.

Avec les progrès de l'exploration spatiale, la situation, aujourd'hui, a changé. Pour la première fois, le problème de la vie extra-terrestre, cessant d'être matière à exercices plus ou moins gratuits, devient objet d'hypothèses. Pour la première fois, en d'autres termes, on peut le poser de manière concrète, imaginer des moyens de vérification et préparer les expériences convenables. La fantaisie, peut-être, y perdra un peu : il faut dans l'immédiat, se limiter au système solaire et il n'est guère question d'y rencontrer les « petits hommes verts » familiers des bandes dessinées. Mais l'entreprise, scientifiquement, n'en est que plus passionnante.

Rassembler, sur les planètes voisines, toutes les données d'intérêt biologique ; évaluer, théoriquement, les formes de vie compatibles avec cet environnement ; concevoir les méthodes expérimentales qui permettront de les détecter : tel a donc été l'objet du quatrième « Symposium international sur la bio-astronautique et l'exploration de l'es-

pace » (1) qui vient de se tenir aux Etats-Unis.

D'emblée, plusieurs participants ont rappelé l'obstacle majeur de toute exploration spatiale : celui de la distance — qui crée un décalage dramatique entre ce qui paraît, légitimement, vraisemblable, et ce qu'on peut, en fait, vérifier.

D'une part, en effet, tout indique que la vie est apparue très tôt sur la Terre (2). Ce qui signifie qu'elle a dû apparaître de même sur toute planète se trouvant dans des conditions comparables. Et comme notre seule galaxie compte environ (selon Fred Hoyle) cent milliards de systèmes planétaires, on peut penser que la vie est largement répandue dans l'univers.

Mais d'autre part on ne voit aucune possibilité, dans un avenir prévisible, d'y accomplir le moindre voyage d'observation. La plus proche étoile semblant présenter quelque intérêt du point de vue biologique, se trouve à 10 années-lumière. Il faudrait, pour l'atteindre, échapper à notre système solaire, ce qui requiert une vitesse minimum de 30 km/sec, bien au-delà de nos possibilités actuelles : et le voyage, même alors, ne durerait pas moins de 100 000 ans (sans parler du retour).

A supposer qu'un système de propulsion bien plus puissant soit mis au point, utilisant par exemple l'énergie de fusion de l'hydrogène en hélium, ce qui donnerait 60 000 km/sec, l'aller-retour exigerait encore 200 ans... Bref, il semble exclu, avant longtemps, de pouvoir dépasser les limites de notre système solaire ; ce qui réduit beaucoup, évidemment, le champ des découvertes.

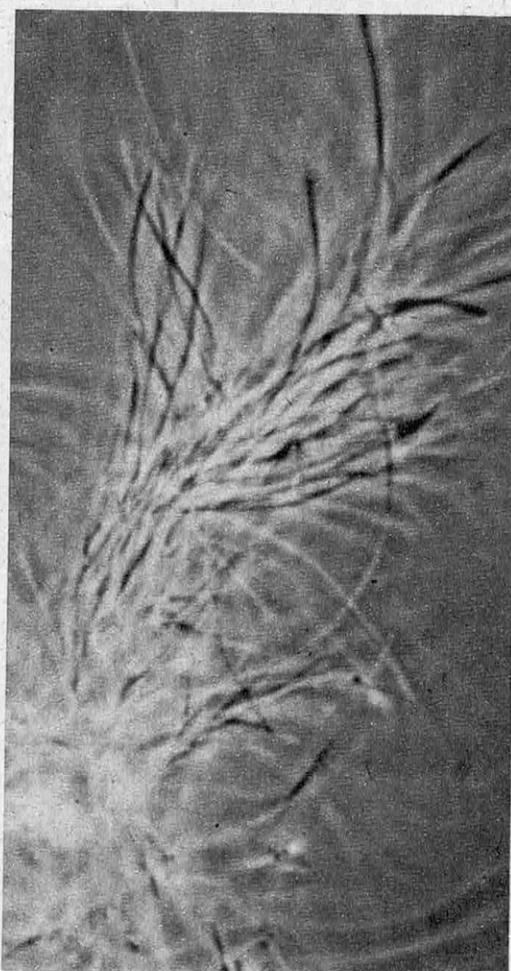
Même dans ce système, d'ailleurs, on devra se borner, pour l'instant, à une « banlieue » relativement proche. On sait trop peu de Mercure, à un bout, d'Uranus et Pluton, à l'autre, pour y apprécier les possibilités d'existence de systèmes vivants. Tout ce qu'on sait de la Lune, en revanche, semble écarter une telle éventualité. Restent Vénus, Mars, Jupiter — et Saturne qu'on peut, sur ce point, rapprocher de Jupiter.

(1) "Fourth International Symposium on Bioastronautics and the Exploration of Space" — San Antonio, (Texas) 24-27 juin 1968. Rapports présentés notamment par : Harold P. Klein, John D. Strong, Hubertus Strughold, Cyril Ponnamperuma, Willard F. Libby, Harold C. Urey, Fritz Zwicky, John W. Evans, Henning E. von Gierke.

(2) Cf. *La soupe primitive*, « Science et vie » sept. 68. Depuis la rédaction de cet article, le Dr Albert Engel et ses collaborateurs de l'Université de Californie, pensent avoir identifié dans les plus anciennes roches sédimentaires connues (Onverwacht Series du Swaziland System, en Afrique du Sud : 3,2 à 3,5 milliards d'années) des fossiles d'algues unicellulaires. Ce qui confirmerait que les tout premières formes de vie seraient apparues très vite : quelques centaines de millions d'années seulement après la formation de notre planète.

ENVOYER DANS LA BANLIEUE TERRESTRE ?...

DANS L'EAU BOUILLANTE...



Photographiées par le professeur Brock, ces bactéries se développent dans les sources chaudes du parc de Yellowstone : 1) entre 85° et 88 °C (White Creek basin) ; 2) à 91,5 °C sur une plaque de verre immergée pendant 48 heures.

Or la première offre déjà un excellent exemple des difficultés rencontrées. Vénus, on le sait, est entourée d'une épaisse couche de nuages qui dérobe sa surface à nos regards. De quoi sont faits ces nuages et qu'y a-t-il dessous ? Jusqu'en 1956, l'incertitude était telle que les meilleurs spécialistes, avec des arguments également convaincants, pouvaient décrire la planète comme un marais carbonifère, un champ de pétrole, un océan d'eau de Seltz ou un désert balayé par les vents. A tel point, ironise l'astronome Carl Sagan, qu'en cas de projet d'exploration humaine, on n'eût pas su s'il fallait envoyer un paléobotaniste, un minéralogiste, un « pétrolier » ou un plongeur.

Vivre dans une chaudière

Nous en savons un peu plus aujourd'hui — surtout depuis les missions réussies de *Mariner V* et de *Vénus 4* (3) — mais, de façon significative, le problème de la vie reste ouvert. L'atmosphère de Vénus apparaît essentiellement composée de gaz carbonique (environ 90 %) ; elle contient aussi de la vapeur d'eau et une proportion non négligeable d'oxygène (un à deux tiers de ce qu'on trouve sur la Terre) ; on n'y a pas détecté d'azote.

Touchant la température et la pression, une controverse a surgi. Les données de *Vénus 4* conduisaient à une température au sol d'environ 270° et à une pression de 20 atmosphères : chiffres relativement bas qui, selon *Mariner V*, correspondaient à une altitude de 26 kilomètres. Mais la sonde soviétique attribuait en même temps à la planète un rayon supérieur de 25 kilomètres à celui qu'on avait, par radar, calculé de la Terre.

Après de nouvelles mesures radar et grâce à une étude détaillée faite notamment par l'astronome américain Von R. Eshleman (4), le mystère semble éclairci : au cours d'une

(3) Le 18 octobre 1967, la sonde spatiale soviétique *Vénus 4* se posait en douceur à la surface de la planète. Le lendemain, la sonde américaine, *Mariner V*, la « frôlait » à 4000 km de distance. Les renseignements fournis par les deux engins sont les seuls, jusqu'ici, à procéder d'une observation directe de l'atmosphère de Vénus.

(4) Cf. Von R. Eshleman et al. : *Venus : lower atmosphere not measured*, in "Science", 8 nov. 1968. On pensait que le parachute de la sonde soviétique s'était ouvert à 26 km d'altitude et que l'émission s'était poursuivie jusqu'au sol. Il apparaît que le parachute a dû s'ouvrir à 52 km et que les émissions ont cessé à 26 km. L'erreur viendrait de certaines particularités de l'altimètre utilisé.

réunion récemment tenue à Kiev, les Soviétiques eux-mêmes ont admis, apparemment, que leur sonde avait dû cesser d'émettre à 26 kilomètres d'altitude. Il en résulte que la pression à la surface de Vénus ne serait pas de 20, mais de 70 à 150 atmosphères, tandis que la température atteindrait 327 à 527° C.

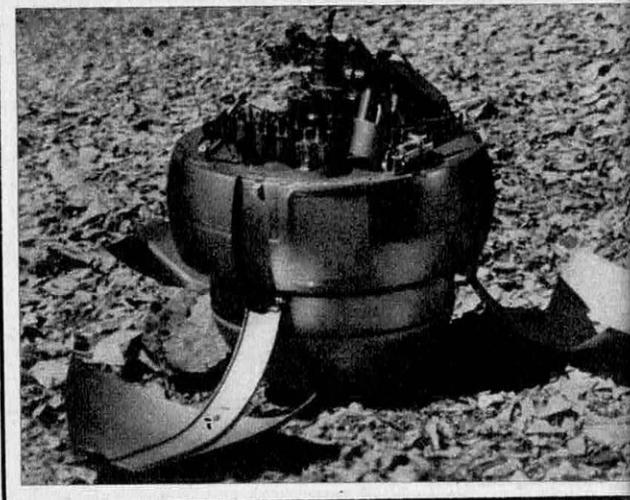
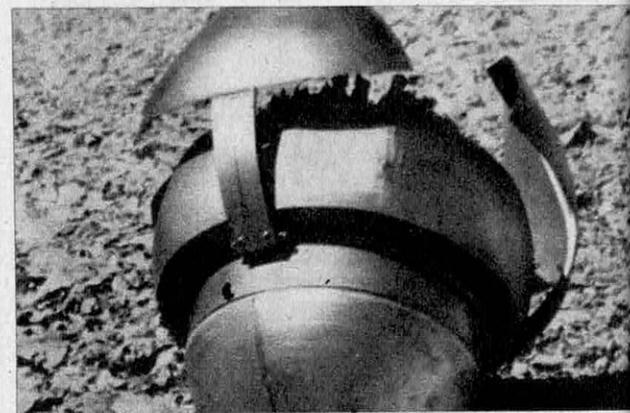
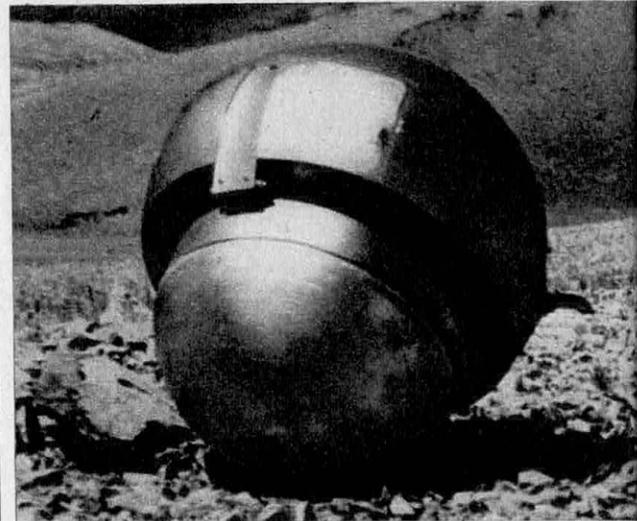
Plus proche de l'intérieur d'une chaudière que de l'ambiance des mers du Sud, une telle atmosphère, à première vue, semble exclure toute forme de vie. Ce n'est pourtant pas l'avis d'un célèbre chimiste, le Dr Willard F. Libby, prix Nobel, qui, depuis des mois défend théoriquement et étudie expérimentalement un « modèle » de Vénus autorisant, pense-t-il, l'existence d'organismes vivants. Le point important, selon lui, est la présence d'oxygène. Celui-ci, en effet, ne peut résulter d'une photolyse de l'eau (5). Viendrait-il du gaz carbonique (CO_2) on devrait trouver une quantité deux fois plus grande d'oxyde de carbone (CO). Or, on n'en a pas décelé ; et aucune réaction « inanimée » n'aurait pu, semble-t-il, l'éliminer. L'oxygène doit donc, comme sur Terre, provenir de la vie végétale.

Un autre argument va dans le même sens. Vénus et la Terre ont des dimensions comparables et presque la même densité. Elles ont donc, vraisemblablement, la même composition chimique et la même histoire volcanique. Seules les distinguent leur distance du Soleil et la rotation plus lente de Vénus — celle-ci empêchant, selon Libby, la formation de vents nord-sud et est-ouest pour ne laisser subsister, à l'équateur, que des vents verticaux.

D'où le modèle qu'il propose. Les hautes températures indiquées par les sondes spatiales seraient limitées à une large ceinture équatoriale. Les pôles, eux, seraient recouverts d'énormes calottes glaciaires de dix kilomètres d'épaisseur pouvant s'étendre jusqu'au 45° degré de latitude (6). A la limite des deux zones existerait ainsi une région tempérée où de petits océans et des lacs d'eau douce pourraient voir se développer des organismes vivants.

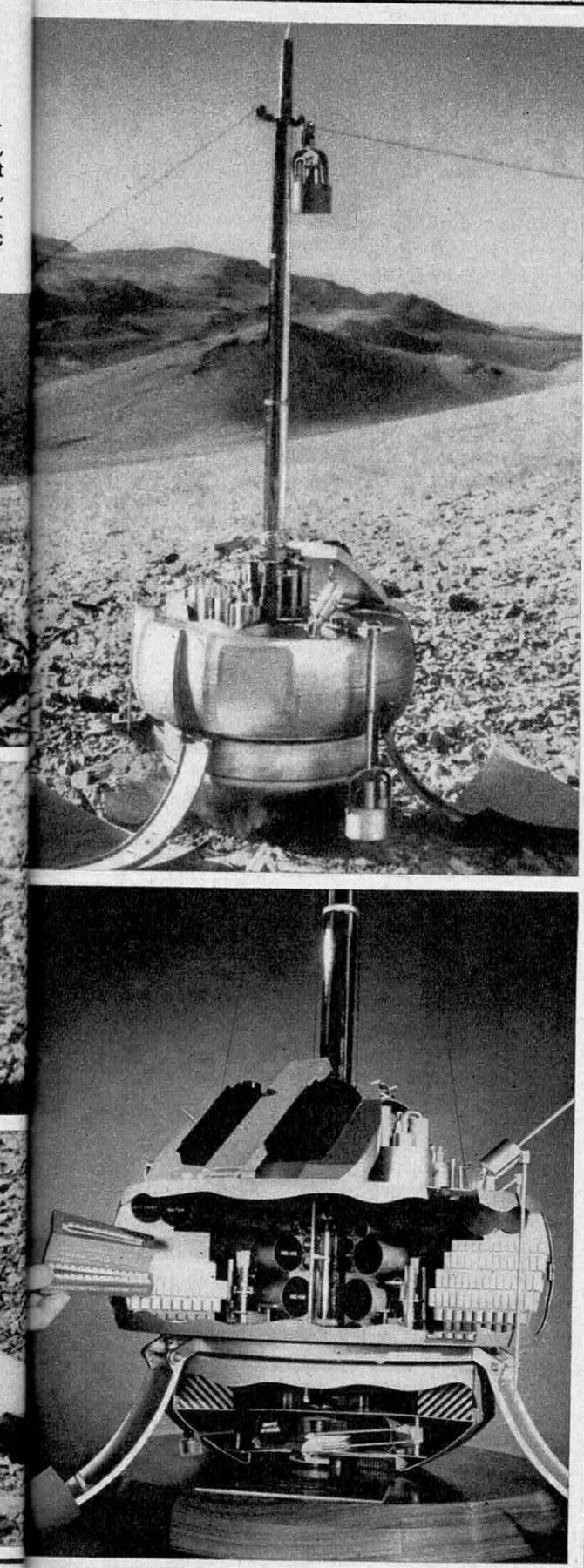
CETTE FLEUR DE MÉTAL S'OUVRIRA SUR MARS

Y a-t-il de la vie sur Mars ? Ce laboratoire biologique automatique tentera, dans quelques mois, de répondre. Déployant ses pétales en atterrissant sur la planète, il entreprendra une série de tests, dirigés de la Terre, pour déceler d'éventuels micro-organismes. (Philco Corporation - Aeronutronic Division.)



(5) Cf. Willard F. Libby : *Space chemistry in the 1970's* (Symposium de San Antonio). Harold C. Urey, aussi bien que Berkner et Marshall, ont montré que, sur la Terre, l'oxygène ne pouvait provenir d'une photolyse de l'eau. Il en serait de même sur Vénus.

(6) Les calottes glaciaires se seraient formées initialement à partir de vapeur d'eau d'origine volcanique. Mais à côté de glace ordinaire, il pourrait y avoir, pense Libby, un hydrate de gaz carbonique aux propriétés physiques très différentes : son point de fusion, notamment, s'élève avec la pression.



Reste à savoir quelles formes de vie seraient éventuellement compatibles avec 90 % de gaz carbonique et des pressions avoisinant cent atmosphères. Pour le déterminer, le Dr Libby, aidé d'une physicienne suisse, Irène Aegerter, et d'un botaniste israélien, Joseph Seckbach, a entrepris diverses cultures dans ces conditions inhabituelles. Les premiers résultats viennent d'être publiés. Ils sont limités mais positifs. Plusieurs algues résistent même à une concentration de 100 % de gaz carbonique. L'une d'elles, *chlorella vulgaris*, est allée jusqu'à croître lentement mais régulièrement pendant une période de deux mois, correspondant à la durée d'un jour vénusien.

Des plantes plus évoluées, en revanche, comme le cresson de fontaine, n'ont pas survécu. Les expériences, d'autre part, ont été menées jusqu'ici à la pression terrestre. Celle-ci va maintenant être augmentée pour approcher des conditions existant sur Vénus.

De ces tentatives de « simulation », on peut rapprocher, par ailleurs, les recherches sur la vie à haute température menées notamment par le professeur Thomas D. Brock (de l'Université d'Indiana) dans les sources chaudes du parc de Yellowstone. Il en résulte que si les animaux, y compris les protozoaires, ne dépassent pas 50° C, divers champignons vont jusqu'à 60° C et que certaines algues bleu-vert peuvent atteindre 75° C. Mieux : c'est à cette température extrême que celles-ci présentent leur taux maximal de photosynthèse. Autrement dit, elles ne se bornent pas à y survivre tant bien que mal ; elle préfèrent cette chaleur élevée. Quant aux bactéries, le professeur Brock en a trouvé qui se multiplient sans douleur jusqu'à 95° C, soit au-dessus de point d'ébullition, situé à Yellowstone vers 92°. On ne peut donc parler, pour la vie, d'une limite supérieure de température.

Ainsi se dégage une première leçon. Rechercher les possibilités de vie sur d'autres planètes, conduit à se demander jusqu'où peut aller la vie dans son adaptation à un environnement hostile. Une telle formulation étant d'ailleurs entachée d'anthropocentrisme. Nous trouvons si « normales » les conditions moyennes régnant sur la Terre que non seulement nous n'en concevons pas d'autres mais que nous négligeons, même sur cette planète, des formes inhabituelles d'existence. Les bactéries de Yellowstone s'épanouissent dans l'eau bouillante. D'autres préfèrent les lacs perpétuellement gelés de Sibérie. Certaines sont si difficiles qu'elles ne peuvent vivre hors des intestins animaux, ou doivent tirer leur énergie exclusivement de l'hydrogène, du fer, du soufre, de l'am-

LES JARDINIERS DE MARS

moniaque. Il est des micro-organismes découverts au fond des mers qui meurent à une pression « normale » et ne se développent que sous 700 ou 1 000 atmosphères ; d'autres encore dont l'environnement doit contenir 30 % de sel, etc.

L'évolution de la vie dépendant à la fois de facteurs statistiques et des particularités du milieu, comment imaginer les formes qu'elle peut revêtir sur d'autres planètes ?

Le problème se pose au premier chef pour la mieux connue de ces planètes (en dehors de la Lune) : Mars. Des observations de tous ordres, complétées, en 1965, par la mission de *Mariner IV*, montrent qu'elle est sans doute la plus comparable à la nôtre. Son diamètre, certes, n'est que la moitié et sa masse un dixième de ceux de la Terre, mais son inclinaison sur son orbite et sa période de rotation lui donnent un rythme diurne agrémenté de variations saisonnières très semblables à ceux que nous connaissons.

Quant aux conditions régnant à sa surface, elles sont évidemment peu exaltantes. La température moyenne est d'environ 50° inférieure à la nôtre, avec des variations journalières de l'ordre de 100° (passant par exemple, de 30° C à l'équateur pendant l'été à — 70° C au même endroit la nuit suivante).

La pression ne dépasse pas un centième de la pression terrestre. L'atmosphère comprend essentiellement du gaz carbonique et seulement un peu de vapeur d'eau (un millième de ce qu'il y a sur Terre). On n'a décelé ni azote, ni oxygène : donc, pas d'écran d'ozone, ce qui laisse prévoir un intense rayonnement ultraviolet. Enfin l'absence de champ magnétique expose la planète à un plus fort bombardement par le « vent solaire ».

Deux arguments, néanmoins, sont invoqués pour améliorer ce tableau. D'une part, il y a quelque raison de penser que Mars bénéficia, jadis, de conditions moins rudes. Sa topographie, d'autre part, doit faciliter, du pôle à l'équateur, entre les plaines et les montagnes, la formation d'une grande variété de « micro-environnements ». Ce n'est probablement pas suffisant pour, Terriens, y aller en vacances. Mais cela a pu permettre à d'éventuels Martiens de s'adapter progressivement à une lente dégradation du climat : au fur et à mesure que Mars se refroidissait et perdait son atmosphère, l'évolution aurait sélectionné des organismes capables de résister au froid, à la déshydratation, au rayonnement ultraviolet, etc.

Lesquels ? Pour en avoir une idée, divers chercheurs, depuis quelques années, ont simulé en laboratoire des atmosphères « martiennes » et tenté d'y faire vivre des organismes terrestres.

Tout de suite, des résultats encourageants ont été obtenus. Ils montraient que divers microorganismes pouvaient survivre des mois à des cycles de température allant de —60° à +20°, même sous un fort rayonnement ultra-violet. Certaines bactéries soumises à un régime de 20 heures à — 70° et 4 heures à 25° commençaient, au bout de quelques cycles, à se multiplier. D'autres, dérivées de cultures ainsi adaptées, se développaient même dans des conditions encore plus rigoureuses : — 70°C en permanence, sauf un quart d'heure par jour (7).

D'autres expériences indiquaient en même temps que les plantes ordinaires n'avaient pas nécessairement besoin, pour se développer, de l'air tel que nous le connaissons.

Les haricots croissent très bien avec 5 % d'oxygène, même si leur chimie interne est sensiblement modifiée. La menthe grandit mieux avec 10 % d'oxygène que dans l'air habituel. Les graines de concombre cultivées dans de l'oxyde de fer n'ont besoin que d'une pression d'un soixantième d'atmosphère (8).

La présence d'oxydes d'azote dans l'atmosphère martienne avait été invoquée par certains auteurs pour y exclure la possibilité d'une vie végétale. Les biologistes Siegel, Giumarro et Latterell (9) montrèrent que le seigle, capable de germer en l'absence d'oxygène (dans de l'argon, par exemple) le faisait encore mieux dans certains gaz tenus généralement pour toxiques, comme le N₂O.

Il en était de même pour des semences de pois, d'oignons, de tomates et de riz dans des atmosphères d'azote mêlé d'oxydes d'azote en des proportions plus ou moins importantes et sous de dures conditions d'acidité. Avec une meilleure acidité (pH7), le riz et le sorgho germaient même remarquablement bien.

Bref, il apparut assez vite que beaucoup de plantes et de microorganismes résistaient

(7) Expériences de R.S. Young *et al.*, Packer *et al.* citées par Harold P. Klein, *Extraterrestrial biology* (Symposium de San Antonio).

(8) Cf. Dr Sanford M. Siegel : *An experimental approach to extraterrestrial biology* (Union Carbide Research Institute).

(9) Cf. *Behavior of plants under extraterrestrial conditions* (Proceedings of the National Academy of Sciences 52,I).

SARCLENT A TARRYTOWN...

UN MILLE-FEUILLES TRÈS FROID: JUPITER

Cristaux d'ammoniaque gelés

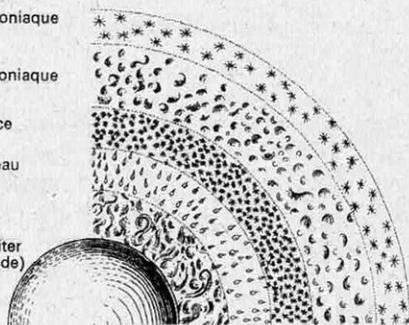
Vapeurs d'ammoniaque

Cristaux de glace

Gouttelettes d'eau

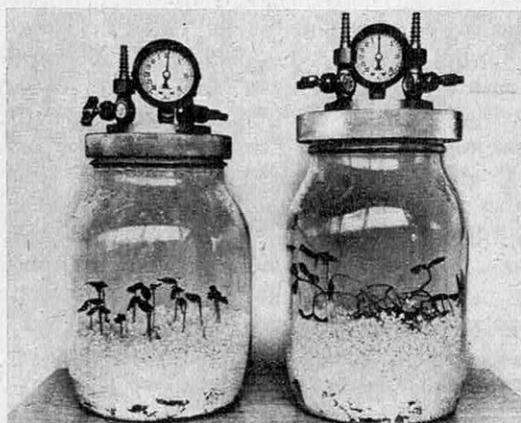
Vapeur d'eau

Surface de Jupiter (hydrogène solide)



Dense et généralement très froide, l'atmosphère de Jupiter est faite d'une série de couches concentriques dont la composition est la même que celle de l'atmosphère terrestre, il y a quatre milliards d'années.

LES CONCOMBRES DE MARS



Simulation d'une atmosphère martienne : avec 2 % seulement d'oxygène des semis de concombres résistent à une température de -10°C (*à gauche*), — alors qu'ils meurent à 0°C dans un air terrestre (*à droite*). Pour la plupart des plantes étudiées, le manque d'oxygène accroît la résistance au froid, ce qui leur faciliterait la vie sur Mars.

de manière surprenante aux traitements les plus barbares : privation d'oxygène, basses pressions, fluctuations de température, extrême sécheresse, haute salinité, radiations ionisantes, etc. (10).

On fit surtout une constatation remarquable : le manque d'oxygène, chez beaucoup de plantes, accroît leur résistance au froid. Si on en réduit leur ration à 2 %, les semences de concombres, par exemple, survivent à des températures inférieures de 10° à celles qu'elles peuvent supporter dans l'air normal (11).

Du coup les recherches prirent de l'ampleur et Mars est maintenant à nos portes. En miniature, évidemment : mais c'est un premier pas. Dans des chambres et des serres aménagées à Tarrytown, près de New York, par le Dr Sanford Siegel et ses collaborateurs, des tarentules, des tortues, des vers de terre et des cactus — entre autres — jouent, un peu malgré eux, aux Martiens amateurs.

Beaucoup s'en accommodent fort bien. Le « cierge » du Pérou, l'aloès africain ont tenu 300 jours dans leur atmosphère « martienne ». Le pin nain de Suisse, l'if du Japon, le cèdre bleu de l'Atlas ont vécu trois mois sans eau. Plus tristement, des larves de cafards ont résisté dix semaines. Dans tous les cas, la même conjonction du défaut d'oxygène et de la résistance au froid a été observée : phénomène d'autant plus intéressant que certains organismes ne survivaient, séparément, à aucun des deux facteurs.

Des lichens, d'un autre point de vue, ont toléré des doses de rayons ultraviolets 4 000 fois supérieures à celles que reçoit la Terre. Ils ont peu souffert d'un rayonnement gamma de 500 000 rads — mille fois la dose mortelle pour l'homme.

Mais l'une des observations les plus curieuses concerne la tortue. Cet animal s'adapte aux

(10) Le problème essentiel, en fait, est celui de l'eau. Il est certain qu'il y en a peu. Et son absence limiterait drastiquement, sans doute, les possibilités de vie. Mais on a émis l'hypothèse qu'une couche de terre glacée ou même une nappe phréatique pouvait exister à quelque profondeur. Dans ce cas, des oasis d'humidité plus ou moins vastes pourraient s'être formées à la surface du sol.

(11) Deux semis de concombres furent cultivés pendant trois semaines ; l'un dans l'air, l'autre dans une atmosphère contenant 2 % d'oxygène et 98 % d'argon. Puis ils furent refroidis à -10°C , gardés à cette température pendant une heure et dégelés. Les premiers moururent, les seconds, non.

VENU DU FOND DES ÂGES :

atmosphères les plus variées, de 0 à 100 % d'oxygène, à haute ou basse pression, dans le froid et sous les rayons ultraviolets. Une tortue très ordinaire a survécu plus de trois mois au dixième de la pression normale, correspondant à une altitude de 17 000 m, dans une atmosphère ne contenant que 2 % d'oxygène. Elle a continué à se promener et à nager comme si de rien n'était. Ce qui témoigne d'un flegme assez rare : bien que son cœur battît toujours, son volume sanguin était réduit à zéro — le sang ne circulait plus dans ses veines...

Au pays des Merveilles, Alice avait rencontré le lièvre de Mars. Voilà bien les poètes : sur la planète, paradoxalement, c'est plutôt des tortues qu'on risque de trouver.

Toutes ces « simulations », évidemment, ont un défaut majeur (quoique inévitable) : elles utilisent des organismes qui, fruits d'une évolution de quatre milliards d'années, se sont adaptés aux conditions précises de leur environnement terrestre.

L'étonnante plasticité que certains manifestent quand on les soumet à des ambiances plus ou moins « martiennes » n'en est que plus significative. Si, faits pour la Terre, ils parviennent à s'accorder de conditions aussi différentes, comment une évolution de même durée n'aurait-elle pas forgé, sur Mars, pour répondre à l'histoire de la planète, des « solutions » biologiques d'une efficacité bien supérieure ?

Que la vie, une fois née, soit capable d'une grande souplesse, une étrange découverte allait d'ailleurs le confirmer. Recherchant des organismes vivant dans des environnements inhabituels, le Dr Siegel avait trouvé dans le sol, au pied de Harlech Castle (Wales), une créature microscopique d'un diamètre de 5 microns, adaptée à une atmosphère de méthane et d'ammoniaque mêlée ou non d'oxygène. Cultivée ainsi en laboratoire, on ne put, pendant six mois, l'apparenter à aucune espèce connue.

C'est alors que dans *Science*, le 5 février 1965, parut une communication du Professeur Elso Barghoorn, paléobotaniste de Harvard et de Stanley Tyler, géologue de l'Université du Wisconsin. Ils relataient la découverte, dans des roches canadiennes vieilles de deux milliards d'années (12), du plus

ancien fossile alors identifié, qu'ils baptisaient *Kakabekia umbellata*. « Aucun équivalent de cet organisme, ajoutaient-ils, n'a été observé parmi les dinoflagellés (vivants ou fossiles), les chitinozoaires, les protozoaires ou les myxobactéries ». Des photographies accompagnaient l'article : avec stupeur, le Dr Siegel reconnut sa « micro-ombrelle »...

Ce rapprochement est fascinant à plusieurs titres :

D'abord parce que la « micro-ombrelle » contemporaine n'a été identifiée jusqu'ici nulle part ailleurs qu'au pied du château de Harlech et que ses « exigences atmosphériques » apparaissent uniques. Certes, le Dr Siegel avait déjà montré qu'un certain nombre d'algues et de bactéries pouvaient tolérer des concentrations importantes d'ammoniaque (13). Mais c'est peut-être le seul exemple d'un organisme qui paraîsse élire expressément une telle atmosphère. Dans des conditions d'ailleurs pittoresques : c'est l'urine humaine qui, arrosant depuis des siècles les murs du château, fournit actuellement la source d'ammoniaque.

Ensuite parce que la *Kakabekia* fossile se trouve dans des sédiments témoignant du passage, sur la Terre, d'une atmosphère « réductrice » à une atmosphère « oxydante ».

On sait que l'atmosphère primitive de notre planète, essentiellement composée d'ammoniaque, de méthane et de vapeur d'eau, ne contenait pas d'oxygène libre. La *Kakabekia* fossile montre que, dès ce moment, des microorganismes avaient commencé de s'y développer. Comment l'un d'eux, relique extraordinaire de ces premiers âges, s'est-il perpétué à travers tous les bouleversements géologiques, survivant à la perte de son atmosphère, jusqu'à ce que, dérisoirement, l'urine des touristes, près d'un château du pays de Galles, achève de prolonger son habitat originel : voilà assurément l'histoire — mystérieuse — d'une belle obstination.

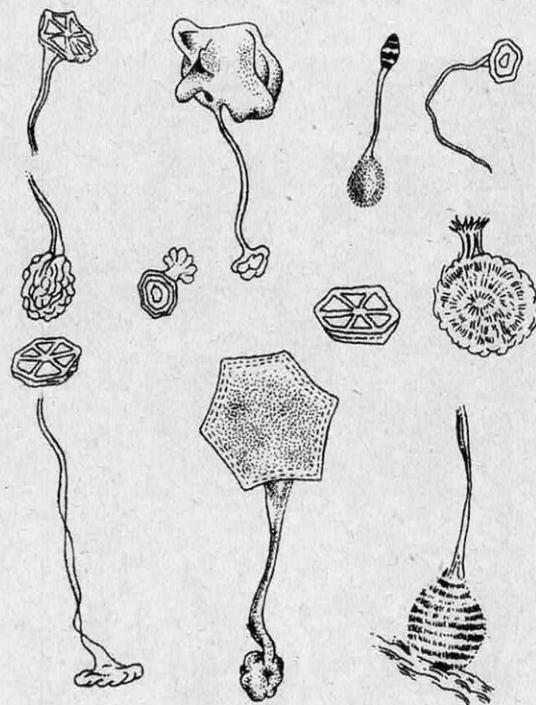
Enfin parce que cette atmosphère primitive est celle dont disposait probablement Mars au début de son histoire et que possèdent aujourd'hui, semble-t-il, Jupiter et Saturne.

La première la perdit, sans doute, en raison de son faible champ de gravitation. Les secondes, à cause de leur masse, en sont en-

(12) Il s'agit de la formation sédimentaire dite Gunflint (Ontario), cf. *Science*, 147, 563 ; Siegel et al - *Living relative of the microfossil Kakabekia* in *Science*, 156, 1231 ; Siegel et Giumarro : *On the culture of a microorganism similar to the precambrian microfossil K.U.* Proceedings Nl Ac. of Sc. 55, 349.

(13) Cf. Siegel et Giumarro : *Survival and growth of terrestrial microorganisms in ammonia-rich atmospheres. "Icarus"* vol. 4 n° 1. Plantes vertes et animaux meurent rapidement dans l'ammoniaque, jugé hautement毒ique dans l'air à partir de 100 parts par million. Les microorganismes testés par le Dr Siegel tolèrent des taux de 50.000 à 950.000 p.p.m. dans des atmosphères d'ammoniaque-méthane ou ammoniaque-air.

A TRAVERS DEUX MILLIARDS D'ANNÉES...



Découverts dans une « atmosphère » d'ammoniaque au pied du château de Harlech, ces micro-organismes sont semblables aux *Kakabekia umbellata* identifiés par le Pr Barghoorn dans des roches de 2 milliards d'années.

core à ce stade. Et *Kakabekia umbellata*, qui boucle sur notre planète la boucle de l'évolution, nous conduit, du coup, aux confins du système solaire...

Ainsi apparaît en même temps, dans toute son ampleur, le prodigieux intérêt de la bioastronautique. Les planètes deviennent autant de laboratoires où, parties d'un même point, les formes élémentaires de la vie ont évolué de façon diverse au cours d'« expérien-

(14) Les « modèles » de l'atmosphère de Jupiter sont basés sur des études de gravitation et sur le comportement des satellites de la planète ainsi que sur des analyses spectroscopiques. On estime ainsi qu'en commençant par le haut, cette atmosphère comprend : une couche de cristaux d'ammoniaque gelé ; une couche nuageuse de gouttelettes d'ammoniaque ; une couche claire de vapeur d'ammoniaque ; une couche de cristaux de glace ; une couche de gouttelettes d'eau ; une couche de vapeur d'eau ; la surface de la planète, faite d'hydrogène à l'état liquide ou solide. Toutes les couches contiendraient des quantités substantielles de méthane, d'hydrogène, d'hélium, d'ammoniaque et de néon. La planète a un fort champ magnétique et un cycle diurne de 10 heures, d'où une rapide alternance de chaud et de froid.

ces » menées sur quatre milliards d'années comme aucun biologiste n'oseraient en rêver. Leur arracher la moindre bactérie, l'algue la plus modeste, le dernier des concombres, serait disposer, presque par miracle, du résultat de ces « manipulations » fantastiques.

Mars, en un sens, est une Terre épuisée. Jupiter est une Terre à l'état naissant. Il y fait, certes, extrêmement froid. Mais il est possible qu'à certains niveaux de sa très dense atmosphère, des températures de 0° à 80° favorisent la formation d'immenses « nuages » de matière organique et peut-être d'organismes primitifs (14). Les « simulations » tentées par le Dr Cyril Ponnamperuma (de l'Ames Research Center, NASA) ont été prometteuses et la Grande Tache Rouge qu'on voit sur la planète s'expliquerait de cette manière.

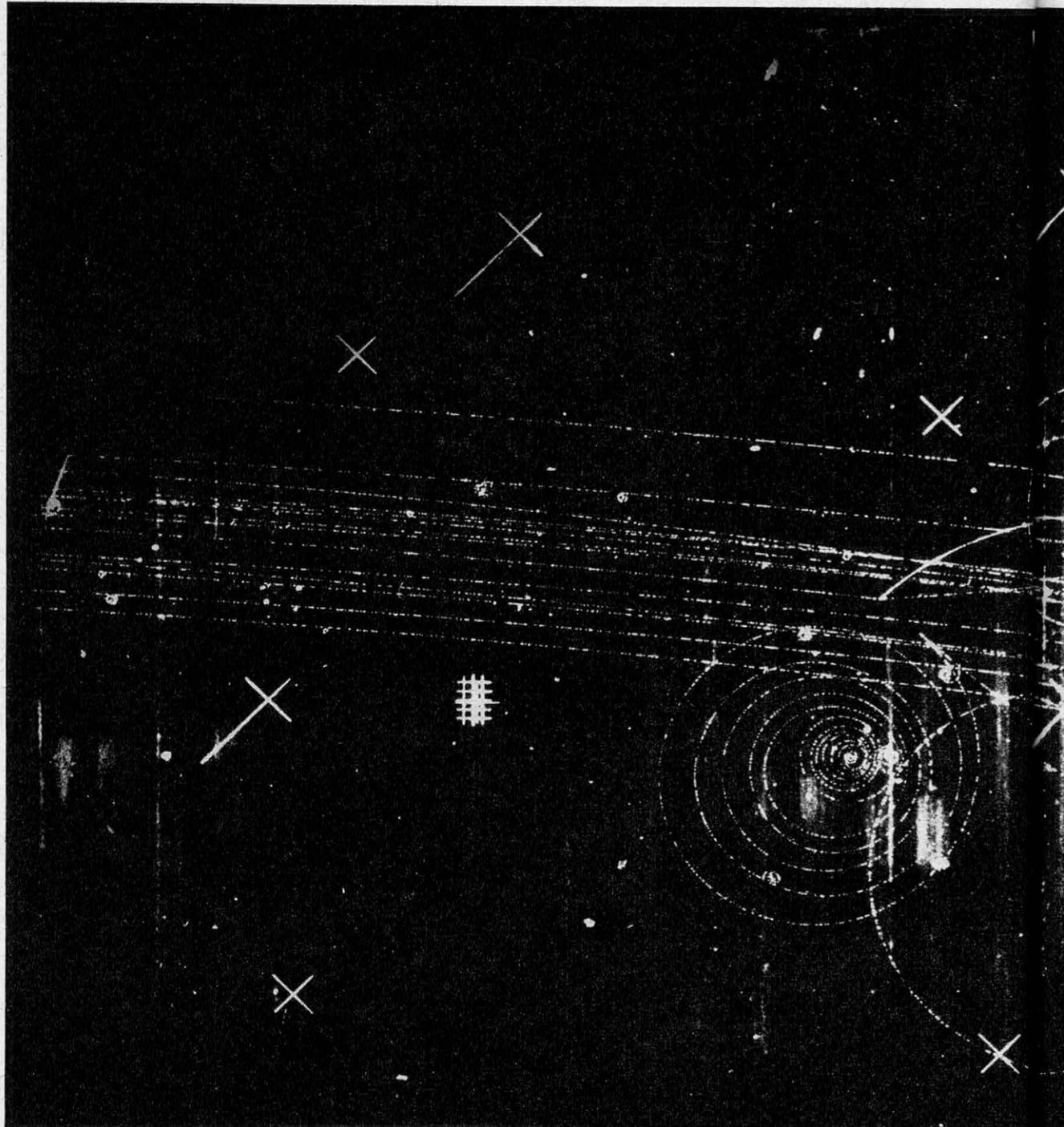
Surprendre, sur Jupiter, l'origine de la vie ne serait pas moins révélateur que d'enregistrer, sur Mars, son agonie — et pourra seul, peut-être, nous découvrir finalement ce qu'elle est. Car, pour le savoir, nous manquons de recul. Dans les formes qu'elle revêt sur Terre, qu'est-ce qui est essentiel et qu'est-ce qui ne l'est pas ? N'ayant jusqu'ici aucune possibilité de comparaison, nous ne pouvons répondre. On sait que tous les organismes terrestres, par delà leur diversité, ont la même structure fondamentale : qu'ils reposent, notamment, sur deux acides nucléiques, commandant, au moyen d'un code universel, la synthèse des protéines, à partir de 20 acides aminés. Est-ce le fait du hasard ou y a-t-il là une raison ? Une plongée vers d'autres mondes contribuerait à nous l'apprendre. Rien, à première vue, n'interdit d'imaginer que des organismes martiens pourraient utiliser des acides nucléiques différents, davantage ou moins d'acides aminés, selon un autre code génétique ; qu'au lieu d'employer l'adénosine triphosphate (ATP) comme convoyeur d'énergie, ils pourraient se servir de guanosine triphosphate (GTP), etc. (15). Si, pourtant, on découvrait d'un bout à l'autre du système solaire, les mêmes mécanismes que sur la Terre, il faudrait probablement leur rechercher une nécessité qui pour l'instant nous échappe.

Comment peut-on être Martien ? Ce sera peut-être Mars, en définitive, et Vénus, et Jupiter, qui nous diront comment on peut être Terrien.

Marcel PEJU

(15) Ce qui pose des problèmes délicats, remarque le Dr Harold P. Klein, pour la mise au point des « sondes biologiques » qu'on projette d'expédier : elles devront faire des tests suffisamment précis pour distinguer ce qui est vivant de ce qui ne l'est pas, alors que nous ne savons pas au juste ce qui caractérise la vie.

LES METAUX QUI N'EX

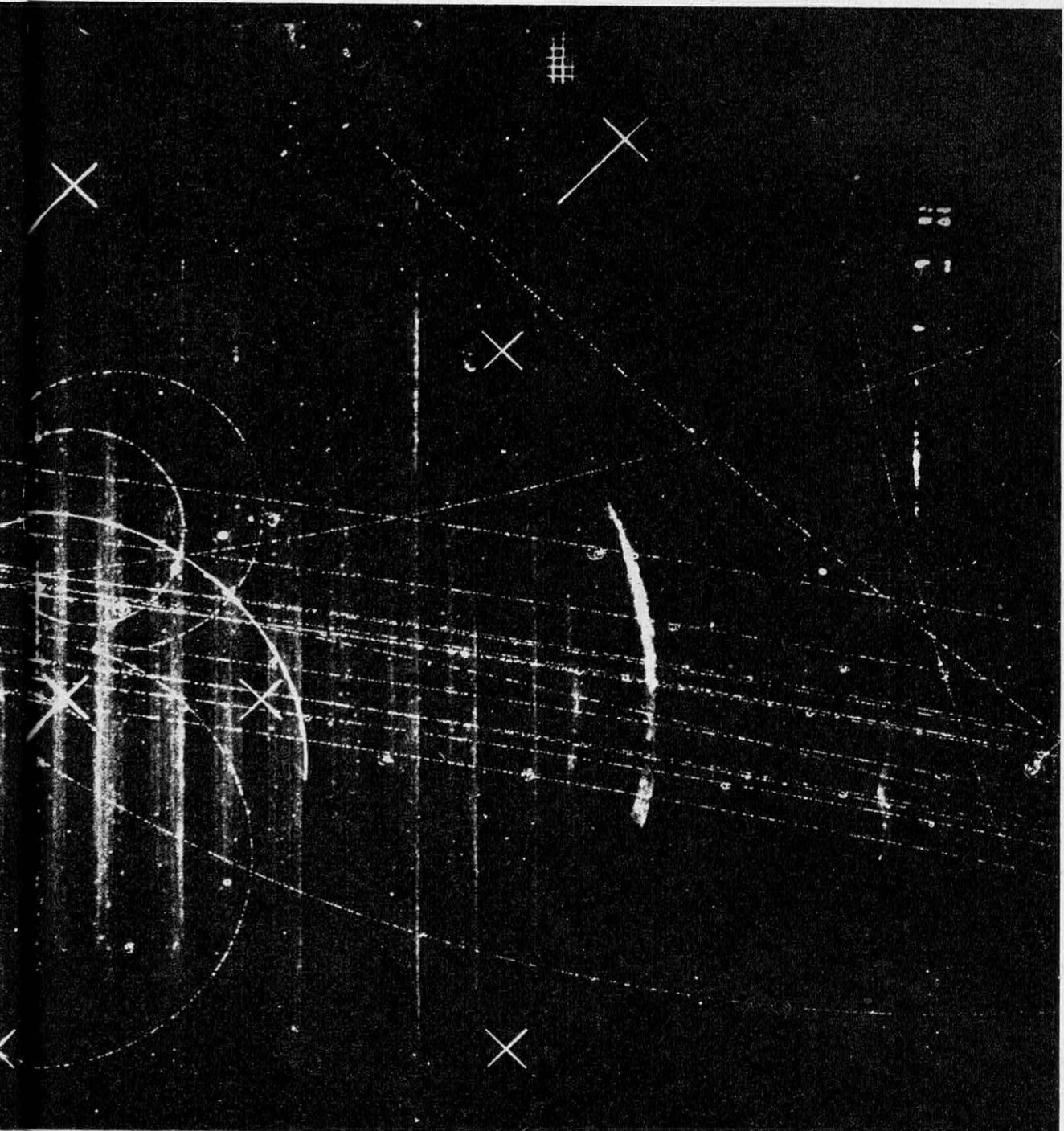


LE MYSTÈRE DES NOMBRES MAGIQUES

Ces quelques traces rectilignes sur une plaque photographique témoignent du passage de noyaux lourds appartenant aux atomes de métaux

encore inconnus sur Terre. Venus du fond de notre galaxie, ils constituent la preuve qu'il existe bien dans l'univers des éléments autres que ceux

EXISTENT PAS ENCORE



2 8

20

28

50

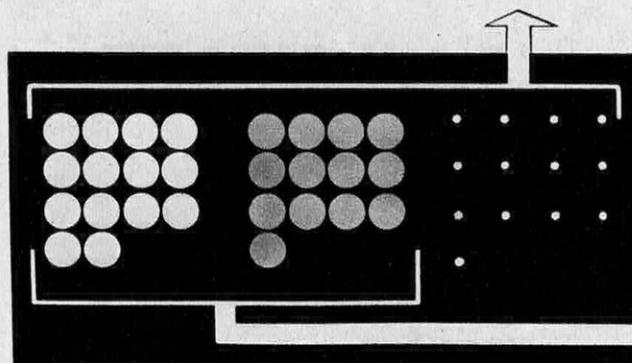
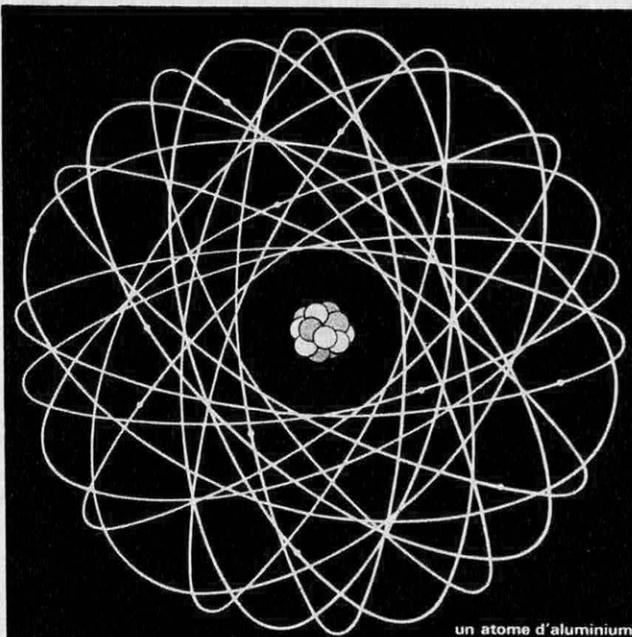
82

126



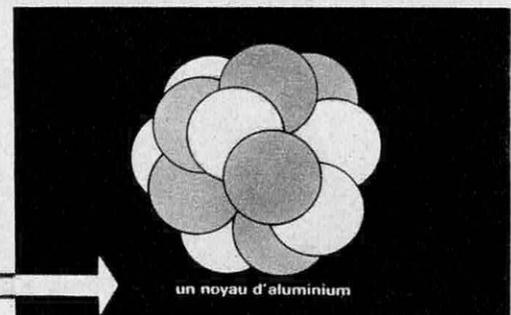
qui nous sont familiers. Tout le problème aujourd'hui est d'arriver à les fabriquer. Or le comportement prévisible des nouveaux éléments recherchés

(notamment leur stabilité) dépend d'une échelle quasi-magique qui définit des nombres déterminés de protons et de neutrons dans le noyau.



TRANSMUTATION : DE LA PHLOGISTIQUE A LA FISSION

Cinq siècles ont été nécessaires pour que l'alchimie devienne une réalité : la transmutation des métaux est maintenant chose faite. Mais il a fallu comprendre que toute matière est faite des mêmes particules simples. Ainsi l'atome d'aluminium illustré ici est constitué d'un noyau (13 protons + 14 neutrons) autour duquel tournent 13 électrons. Il suffit d'enlever un proton au noyau d'aluminium pour avoir un atome de magnésium ; ou de lui ajouter un proton pour obtenir l'atome de silicium. Tel est le secret de la seule transmutation vraie. Il manquait à l'alchimiste du Moyen Age l'outil nécessaire pour dissocier les atomes : l'accélérateur de particules qui permet de créer de nouveaux éléments.



Le rêve secret de tout amateur de soucoupes volantes : trouver sur les lieux d'atterrissement d'un engin venu d'ailleurs quelque pièce, morceau ou même simple débris abandonné là, mais fait d'une matière autre que ce qui existe sur Terre ; tenir enfin une preuve matérielle, palpable, de l'arrivée chez nous d'êtres intelligents venus d'une autre planète. Cette preuve, certains témoins des mystérieux vols de soucoupes prétendent la tenir : un morceau de métal qui n'est ni du fer, ni du cuivre, ni de l'aluminium, pas même du tantale ou de l'iridium, et qui résiste à tous les procédés d'analyse cristallographique les plus récents. L'ennui est qu'en général cet échantillon curieux disparaît mystérieusement. La chose est-elle au moins possible ? Peut-il exister réellement d'autre métaux, d'autres éléments que ceux catalogués il y a déjà près d'un siècle par Mendelejev et qui tous ont été trouvés, ou fabriqués, sur Terre ? Pendant longtemps, les chercheurs les plus éclectiques avaient répondu catégoriquement non. Aujourd'hui, ceux qui de la scien-

se nucléaire ont un plus long usage estiment qu'il faut être moins cassant pour juger de la réalité physique : peu importe de savoir si une soucoupe volante a vraiment laissé traîner quelques boulons révélateurs d'une autre civilisation. La chose importante, c'est qu'il existe bien des métaux autres que ceux qui nous sont familiers. Mieux encore : on a déjà trouvé dans les rayons cosmiques des particules qui ne seraient autres que les atomes de ces étranges métaux. En tout cas, cette fois, il est sûr qu'ils viennent bien de loin, sans doute des limites de notre galaxie.

Trouver un métal nouveau peut sembler chose banale aujourd'hui où on parle couramment et à tout propos de matières nouvelles, qu'il s'agisse de métaux pour faire des ailettes de turboréacteurs ou de plastiques pour faire des chaussettes. En fait, il faut déjà séparer élément et alliage ; ni l'acier, ni le bronze, ni l'or gris ou rose ne sont des métaux : ce sont des alliages métalliques. Pour l'acier : du fer, du



ROGER VIOLET

carbone et parfois du nickel, du chrome et autres. Pour le bronze : du cuivre, de l'étain et quelquefois du zinc. Pour l'or rose, de l'or et du cuivre, et ainsi de suite. Il est rarissime de trouver dans l'usage quotidien un objet fait d'un métal pur, c'est-à-dire constitué à 100 % d'un même élément.

Le langage courant a faussé le problème depuis des siècles à force d'utiliser des termes genre fer blanc, cuivre jaune et autres. Du point de vue des propriétés chimiques et des propriétés physiques courantes, chaque métal est unique et indivisible : on parle alors d'éléments. Il en va de même des matières non métalliques : soufre, phosphore, oxygène, etc. Autrement dit, il n'existe pas de cuivre jaune : il n'existe qu'un élément métallique cuivre, de couleur plutôt rose ; suivant les autres éléments qu'on lui ajoute lors de la fusion pour en faire un alliage, sa teinte peut aller du blanc au jaune en passant par le vert ou le gris. De même, il n'existe pas plus d'or gris que d'or jaune. L'élément métallique or, unique évidemment, est sensiblement jaune. Maintenant,

en y ajoutant en moyenne 25 % de cuivre, de nickel, de zinc ou autre, on peut obtenir toutes les nuances du blanc au rouge — ce qui permet de vendre comme de l'or un alliage qui n'en renferme que 75 %, d'où un quart de bénéfice, mais passons...

Toute l'industrie contemporaine tourne sur un très petit nombre d'éléments métalliques : fer, cuivre, nickel, zinc, manganèse, aluminium, en tout guère plus d'une quinzaine, auxquel s'ajoutent quelques éléments plus rares genre cobalt ou iridium. De là on tire évidemment des milliers d'alliages possibles, et chacun peut faire sa propre découverte en ce domaine. Précisons que les éléments gazeux, oxygène, chlore et autres, dont certains sont d'ailleurs considérés comme métalliques à l'état solide, ne sont pas non plus très nombreux.

Au total, on connaît il y a seulement un demi-siècle à peu près 60 éléments. Tout ce qui nous entoure, du bois à la pierre en passant par les plastiques, est constitué d'un assemblage de deux ou plusieurs de ces élé-

ments. Pendant des millénaires le problème s'est posé de savoir si ces éléments étaient vraiment uniques et s'il n'était pas possible de passer de l'un à l'autre par un moyen quelconque, par exemple du fer au cuivre, ou surtout, vieux rêve, du plomb à l'or. A la première question la physique atomique a répondu oui et non, à la seconde oui : il est possible de transmuter le plomb, ou le mercure, peu importe, en or. En fait tous les éléments sont constitués d'un assemblage régulier de trois particules élémentaires : proton, neutron et électron. Protons et neutrons empilés les uns contre les autres forment un noyau autour duquel tournent les électrons : c'est le schéma de l'atome, schéma bien connu et sur lequel nous ne nous étendrons pas.

L'atome le plus simple est celui de l'hydrogène : un électron tourne autour d'un proton ; puis vient l'hélium : deux électrons et le noyau est constitué de deux protons plus deux neutrons ; ensuite le lithium, trois électrons, trois protons et quatre neutrons. Et ainsi de suite, en notant qu'il y a toujours autant d'électrons que de protons. (Particules neutres, les neutrons n'entrent pas en ligne de compte dans cette classification.) Chaque élément reçoit un numéro qui représente le nombre de protons (ou d'électrons) dans l'atome de cet élément. De 1 à 100, on va de l'hydrogène au fermium en passant par tous les éléments connus : carbone, fer, tungstène, osmium, etc...

Ainsi, ce qui fait la différence entre le chrome et le titane, par exemple, n'est autre que le nombre de protons dans chaque noyau : 24 pour le chrome et 22 pour le titane. Pour les alchimistes, un cas plus intéressant : l'or a 79 protons, le mercure 80. Il suffirait d'enlever un proton et l'électron correspondant à l'atome de mercure pour en faire un atome d'or. On voit donc qu'à une particule près, même quand il y en a déjà des dizaines en jeu, on passe d'un élément à un autre dont les propriétés sont totalement différentes.

Quand nous disons à une particule près, il faut préciser à un proton près. En effet, comme nous l'avons vu, il existe d'autres particules dans le noyau, les neutrons. Leur nombre au sein d'un atome du même élément n'est pas toujours constant. Ainsi le nickel a un noyau fait de 28 protons, auxquels s'ajoutent tantôt 30 neutrons, tantôt 32, parfois même, mais plus rarement, 33, 34 ou 36. Ni les propriétés chimiques, ni les propriétés physiques courantes ne changent pas : on a toujours affaire à l'élément nickel ; seuls changent certains caractères physiques plus fins : réactions aux émissions radio-

actives ou poids de l'atome isolé. En modifiant le nombre de neutrons présents dans le noyau, on ne change donc pas d'élément, on ne fait que passer d'une variété de cet élément à une autre ; en termes précis, d'un isotope à un autre. Rares sont les métaux vraiment uniques, ceux dont il n'existe qu'une seule variété pour tous les critères d'analyse actuellement connus et dont le nombre de neutrons dans le noyau est toujours le même. Citons, parmi ces éléments vraiment uniques, ceux qui nous sont familiers : l'aluminium, le phosphore, et même, par chance, l'or. Il y en a évidemment une bonne dizaine d'autres moins courants : césum, cobalt, fluor, etc... Par contre, le fer possède quatre variétés, disons isotopes, et l'étain, pourtant bien banal, atteint la dizaine.

Ainsi, pour créer un nouvel élément, il faut et il suffit d'ajouter au moins un proton au dernier élément connu. Pendant très longtemps aucun physicien n'a jamais pu dépasser le numéro 92, qui correspond à l'uranium. Et comme du numéro 1, l'hydrogène, à ce numéro 92, tous les éléments, ou presque, étaient connus, il n'y aurait eu au-

NUMERO DEUS IMPARE NON GAUDET

Protones en nombre:	Neutrones en nombre:	Éléments (total 272)
pair	pair	162
pair	impair	55
impair	pair	49
impair	impair	6

La nature aurait-elle horreur de l'impair ? Sur 272 éléments, 6 seulement présentent un nombre impair de protons et neutrons, contre 162 pour les nombres pairs.

cun intérêt à dépenser des trésors de patience et d'ingéniosité pour ajouter par exemple, un proton au numéro 29, le cuivre, pour obtenir le numéro 30 qui n'est autre que le zinc. Tous les efforts ont donc eu pour unique but d'ajouter des protons au dernier de la liste, l'uranium n° 92. On ne connaît, en effet, aucun élément naturellement présent sur Terre qui possède un nombre de protons supérieur à 92.

Nous n'insisterons pas sur les processus employés pour ajouter des particules aux noyaux déjà existants, car le problème relève de la physique nucléaire la plus complexe.

LA MATIÈRE : UN ORDRE PARFOIS MAGIQUE

Enfin Mendeleïev vint, et le premier au monde fit régner dans la matière une juste cadence : tous les éléments connus sont rangés en ordre suivant le nombre de protons dans leurs noyaux. Ceux d'une même colonne présentent des propriétés chimiques très voisines. Les propriétés physiques aussi, au niveau des interactions atomiques dépendent du nombre de protons aussi ; si ce nombre correspond à l'échelle magique (2, 8, 20, 28, 50, 82 et 126) l'élément est particulièrement stable. Ces 6 éléments possèdent d'ailleurs un nombre de neutrons également magique — en rouge sur notre tableau. Quand seul le nombre de neutrons est magique l'élément est encore d'une grande stabilité — en rouge-pâle. Enfin, nous avons fait figurer en gris les éléments uniques. C'est-à-dire ceux qui ne possèdent aucun isotope.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I a	Hydrogène	Lithium	Sodium	Potassium	Rubidium	Césium	Francium
II a	Béryllium	Magnésium	Calcium	Strontrium	Baryum	Radium	
III a	5 Bore	13 Aluminium	21 Scandium	39 Yttrium	57- 71 Lanthanides	89- 102 Actinides	
	4 Béryllium	12 Magnésium	20 Calcium	38 Strontium	56 Baryum	88 Radium	

114

110

Lutécium	71	Lawrencium	103
Ytterbium	70	Nobiliaum	102
Thulium	69	Mendélévium	101
Erbium	68	Fermium	100
Holmium	67	Einsteinium	99
Dysprosium	66	Californium	98
Terbium	65	Berkélium	97
Gadolinium	64	Curium	96
Europium	63	Américium	95
Samarium	62	Plutonium	94
Prométhéum	61	Neptunium	93
Néodyme	60	Uranium	92
Praséodyme	59	Protactinium	91
Cérium	58	Thorium	90
Lanthane	57	Actinium	89

Lanthanides

Actinides

Retenons simplement qu'on bombarde le noyau choisi avec des neutrons, ou des protons, avec l'espoir que la particule lancée va s'intégrer à l'édifice déjà existant, ou le modifier de telle sorte qu'il fusionne avec d'autres noyaux en leur empruntant leurs corpuscules constitutifs. Le moyen tient un peu du jeu et le résultat sort parfois comme un numéro de loterie, avec cette ressemblance supplémentaire que le gros lot tombe rarement. Le plus souvent, seul change le nombre de neutrons dans le noyau, et on tombe sur un isotope d'un élément déjà fabriqué. Depuis le temps que le procédé est appliqué, les physiciens ont tout de même obtenu le résultat remarquable de monter la liste de 92 à 105. Seul inconvénient, aucun des éléments créés n'est susceptible d'une utilisation quotidienne. Entendons par là qu'il existe bien des usages particuliers pour le plutonium, le neptunium et autres, mais ces usages, à l'exclusion des centrales électriques atomiques, sont presque uniquement d'ordre militaire, genre bombe H ; à la rigueur, on les utilise pour certains travaux de laboratoire, mais, en fait, ils ne nous servent à rien dans la vie courante. La découverte de l'aluminium ou du tungstène était autrement intéressante. Deuxième inconvénient majeur : tous ces éléments lourds sont radioactifs. Autrement dit, le noyau se redécompose tout seul en fractions plus simples, avec émission de rayonnements puissants et pénétrants, en général redoutablement dangereux pour l'organisme ; c'est fort critique pour un usage courant. Un méfait n'allant jamais seul, s'ajoute un troisième et dernier ennui, sans doute le plus rédhibitoire : la durée de vie des métaux ainsi créés est remarquablement courte, et c'est à peine si un éphémère en trouverait l'usage.

Revenons sur ces points ; en général, nous l'avons vu, la création d'éléments nouveaux se fait en ajoutant des nucléons — protons et neutrons — à un noyau lourd déjà existant. Au début, la physique nucléaire utilisait pour ce faire des neutrons, des deutérons (1 proton + 1 neutron) ou des particules, qu'on tire à des allures record sur des atomes d'uranium. Une nouvelle possibilité s'offrit plus tard : les accélérateurs de particules capables de lancer des ions lourds ouvraient la voie à la création de nouveaux isotopes. Précisons ici que la découverte d'un isotope nouveau n'est pas la découverte d'un élément nouveau ; mais pour un même élément il existe des isotopes radioactifs et d'autres qui sont stables. La plupart des métaux lourds comme le ca-

lifornium ou le nobelium sont instables, mais il est possible qu'il en existe des variétés stables, autrement dit des isotopes susceptibles d'une utilisation pratique. Pour en revenir à la création de noyaux lourds, il faut noter qu'à mesure qu'augmente le nombre de protons et de neutrons, charge électrique et masse du noyau s'élèvent proportionnellement. Du coup, il devient de plus en plus friable et mou ; sa tendance à la fission spontanée devient considérable, et l'un dans l'autre, le noyau est à peu près aussi stable qu'un crayon posé sur la pointe. C'est dire que cet équilibre dure peu de temps : la plupart des isotopes lourds se décomposent en quelques minutes, voire quelques secondes. Le dernier élément trouvé, qui porte le n° 104, le kurchatovium, possède une période ne dépassant pas un tiers de seconde. Rappelons qu'on appelle période le temps nécessaire pour que la moitié de la masse formée se désintègre en autre chose ; elle n'entre en ligne de compte qu'avec les métaux instables. Le physicien le plus patient pourrait attendre 107 ans devant un morceau de fer sans qu'il se passe rien, évidemment. On peut dire que les éléments courants, stables, sont immuables et qu'ils ont de toute manière l'éternité devant eux.

Or maintenant les physiciens, qu'ils soient américains à Berkeley ou russes à Dubna, se rendent compte qu'ils arrivent au bout de leur peine et qu'il ne reste plus qu'un court chemin avant d'atteindre, dans la numération des éléments, une zone de stabilité. Cette zone, qui débuterait vers le numéro 110, comprendrait des éléments qui ne seraient plus que très légèrement radioactifs et dont la période se compterait en millions d'années. Qui plus est, il serait sans doute possible de sauter cette zone d'un seul coup en mettant trop de nucléons dans le noyau : l'élément créé serait hautement radioactif et il redescendrait de lui-même dans la zone stable par radioactivité. Pour illustrer, on peut imaginer qu'il s'agit d'atteindre juste le fond d'une vallée : viser directement est difficile, et il est plus simple de tirer un peu trop loin de façon à atteindre l'autre côté ; avec la pente le boulet retombera quand même au fond.

Cette hypothèse d'une zone de stabilité repose, chose amusante, sur des nombres magiques — ce qui lui donne quelque odeur de soufre voisine de celle que devaient exhaler les cornues des alchimistes ! — Depuis longtemps, les physiciens savaient que la solidité d'un noyau atomique est en relation avec le nombre de protons ou neutrons le consti-

tuant. Si ce nombre est en rapport avec une échelle numérique connue (et magique...) le noyau est remarquablement stable et résiste à tous les traitements visant à le désintégrer. Peu enclins à la magie, les chercheurs des centres nucléaires ont proposé certaines explications dont la plus satisfaisante est la suivante : les particules de chaque noyau atomique seraient arrangées suivant des couches quantifiées, de la même manière que les électrons autour de ce noyau. Et, de même que les atomes dont les couches électroniques sont complètes appartiennent à des gaz inertes ou à des métaux inaltérables qui sont chimiquement les plus stables, de même les noyaux rangés en couches saturées correspondraient à des éléments remarquablement stables physiquement et inertes pour les interactions nucléaires.

Nous ne garderons pas pour nous seuls le secret des nombres magiques ; ce sont les suivants : 2, 8, 20, 28, 50, 82 et 126. Les noyaux qui renferment un nombre magique de protons ou de neutrons sont exceptionnellement stables et solides. Il n'a d'ailleurs pas été tellement facile de faire coller ces nombres avec les structures nucléaires, et il a fallu concevoir un nouveau modèle d'atome dans lequel le spin de chaque nucléon se trouve couplé à son orbite à l'intérieur du noyau. Rien de très simple, pour sûr. Mais la suite magique constitue quand même le meilleur moyen de savoir comment vont se comporter les nouveaux éléments créés.

Nous avons dit que les noyaux possédant un nombre de protons ou de neutrons en accord avec les nombres magiques étaient très stables. Le sommet est évidemment atteint par les quelques noyaux qui ont à la fois un nombre magique de protons et de neutrons. Ainsi le nickel, élément stable, possède bien 28 protons ; mais ses 30, 32, 33, 34 ou 36 neutrons ne cadrent pas avec la suite ; de même l'un des isotopes du fer possède bien 28 neutrons, mais ses 26 protons n'appartiennent pas à l'échelle. Par contre, l'une des variétés du plomb — Pb 208 — avec 82 protons et 126 neutrons constitue l'élément le plus stable pour les réactions nucléaires ; on sait d'ailleurs que le plomb est l'un des meilleurs isolants de la radioactivité.

Or, dans le même groupe que le plomb sur la table de Mendelejev, on trouve l'élément 114 dont l'un des isotopes, conformément à la théorie des nombres magiques, devrait être stable. Ce caractère est bien un peu contrebalancé par le manque de cohésion des noyaux lourds, mais il n'en reste pas

moins que les isotopes adjacents à cet élément 114 devraient quand même garder quelque solidité. Aussi voilà maintenant plus d'un an qu'on essaye, à Berkeley comme à Dubna, de fabriquer ce numéro 114, mais jusqu'ici sans résultat. Les calculs, repris tout récemment, indiquent d'ailleurs que si cet élément 114 est très stable pour la fission, il est pourtant plus radioactif que ses voisins. Il semble que l'élément 110 soit un meilleur numéro à jouer.

A l'appui de cette hypothèse, juste une douzaine de traces noires sur un paquet d'émulsions photographiques lancées à 40 km d'altitude avec un ballon. Mais ces traces sont dues au passage des rayons cosmiques à travers les films, ces rayons que l'atmosphère absorbe presque complètement et qui sont constitués de noyaux atomiques lancés à des vitesses vertigineuses. Une fois analysées, ces traces permettent de savoir quel assemblage de nucléons les a dessinées. Or, il apparaît cette fois que plusieurs d'entre elles sont dues précisément au passage de noyaux atomiques de l'élément 110. Comme les noyaux constituant les rayons cosmiques ont voyagé à travers l'espace pendant des millions d'années, seuls nous parviennent les éléments stables. On tient donc là une preuve supplémentaire de ce qu'il existe des éléments à peu près inertes autour du numéro 110. Et qui plus est, ces éléments stables existeraient bien hors de la Terre. Bien que très faiblement radioactifs, ils auraient tout de même une période dépassant les millions d'années ; le noyau le plus recherché actuellement, 110 protons et 184 neutrons, possède une période de 100 millions d'années. C'est déjà beaucoup. Le métal aurait des propriétés voisines de celles du platine, ce qui est fort intéressant, et a conduit certains chercheurs à analyser avec soin des minerais platinifères d'Afrique du Sud vieux de deux milliards d'années. Jusqu'ici cette recherche a été vaine, contrairement à l'espoir des physiciens qui souhaitaient que la nature soit tout de même plus généreuse que les théoriciens.

Le problème actuel est de trouver un accélérateur de particules assez puissant pour créer sur place l'élément 110 ou l'un de ses voisins, en particulier également le numéro 114. Peut-être d'ici là le trouvera-t-on directement sur Terre à l'état naturel. L'étude est quand même cette fois spécialement passionnante puisqu'on sait déjà que cet élément lourd existe bien en réalité, au moins parmi les étoiles. Et peut-être même, si elles en viennent, sur les soucoupes volantes.

"réver" avant de naître

Sur l'écran de télévision, un petit être encore chiffonné, un prématûr, un fœtus expulsé avant terme de l'abri maternel. Un bourdonnement mécanique : une bande de papier millimétré se déroule lentement, sur laquelle des scripteurs inscrivent des graphiques : la palpitation de sa vie-même, et tout son avenir, que les médecins essayent de défendre pour lui.

Il y a encore peu d'années, un enfant prématuré, c'était à la fois une inconnue et une vie jetée à la mer : on ne savait rien des limbes dans lesquelles il se débattait ; il pouvait mourir, survivre, diminué à jamais, ou bien, avec de la chance, se développer quand même normalement. Depuis deux ans, le Service de Médecine Néonatale de la Clinique de Port-Royal remonte le courant. Ses nombreux départements, neurologie, neuro-anatomie, neuro-histologie, électro-physiologie, biochimie, physiopathologie animale, déchiffrent à coups de graphiques les terres vierges de l'évolution interrompue du fœtus et placent, dans ce domaine, la France à la pointe de la recherche. De l'anarchie cérébrale du 5^e mois au « réveil » du 8^e mois, en passant par l'éveil de la conscience humaine, au 6^e mois, on commence à y voir plus clair. « Endormi » dans une isolette vitrée et munie de deux hublots qui permettent de le manipuler sans le sortir de son milieu protecteur (35-36 °C, humidité contrôlée, asepsie rigoureuse, oxygénéation de l'atmosphère à un taux précis), le prématuré est sous surveillance directe et télévisée constante : on sait déjà mieux protéger son développement grâce à des enregistrements polygraphiques réguliers. Demain, grâce aux données acquises, on saura encore mieux protéger le prématuré contre la détérioration ou l'interruption de son évolution nerveuse, définitive quand elle se produit.

Pour le moment, la grande inconnue, c'est son « sommeil » apparent, qui ressemble, par ses tracés électro-encéphalographiques, au sommeil entrecoupé de rêves de l'adulte. Mais, sans expérience, sans images acquises, le prématuré peut-il rêver ?....

En attendant de le savoir, voici déjà l'acquis, voici les méthodes.



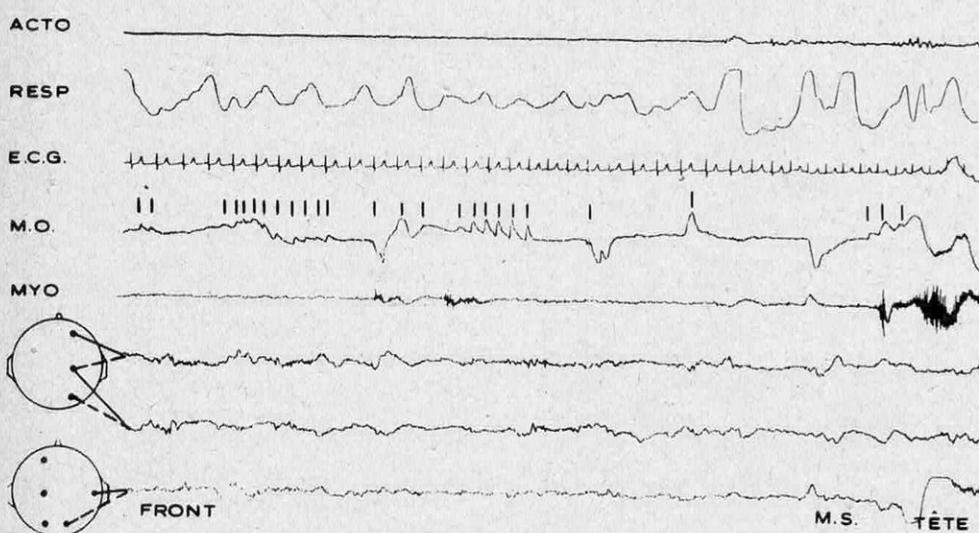
AGE MINIMUM DE SURVIE : SIX MOIS

Télévision haut - parleur (par lequel une nurse décrit au médecin les mouvements du prématuré), papier millimétré se déroulant à la vitesse de 15 mm/s et scripteurs, voilà une partie de l'appareillage. Les informations consistent en tracés qui donnent l'activité du cerveau, les rythmes cardiaque et respiratoire, le tonus musculaire les secousses spécifiques du menton, ainsi que les mouvements des yeux et des membres, toutes activités solidaires. Une bande magnétique enregistre ces tracés sous une autre forme, afin de les restituer ultérieurement. Les fils nécessaires à ces circuits sont fixés à une bande de latex réglable qui maintient sur le crâne quatre électrodes par hémisphère cérébral. Des bracelets maintiennent encore des électrodes aux poignets, aux pieds et sur la poitrine. Enfin, le prématuré n'ayant souvent pas encore le réflexe de déglutition, on le nourrit artificiellement et le fil d'une sonde nasale complète cette arborescence vitale. Grâce aux interventions immédiates qui accompagnent tout accident respiratoire on parvient à maintenir en vie des prématurés d'au moins six mois.

PHOTOS MILTON TOSCAS

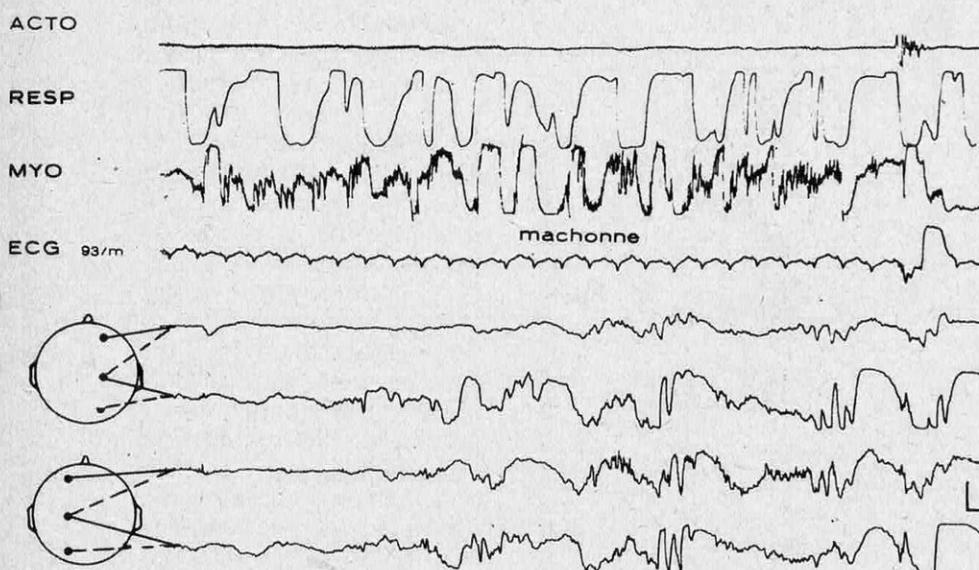
A SIX MOIS DÉJA : LA CONSCIENCE...

Jusqu'au 5^e mois et demi, alors qu'il n'est pas viable en principe, le prématuré donne cependant des signes d'activité cérébrale, activité toutefois « anarchique », où des ondes lentes de rythmes différents succèdent à de véritables silences électriques. Ces silences seraient critiques chez l'adulte, mais, chez l'enfantelet, il se peut qu'ils ne soient dus qu'à la faiblesse du message électrique. Au sixième mois, bien que l'E.E.G. soit toujours discontinu, on note dès la 30^e semaine un tracé d'activités lentes continues croissantes. Les ondes thêta, de la conscience, apparaissent et s'affirment. Au 7^e mois, les tracés s'organisent en cycles et, au 8^e mois se fait le passage du sommeil à la veille. Bientôt l'aube.



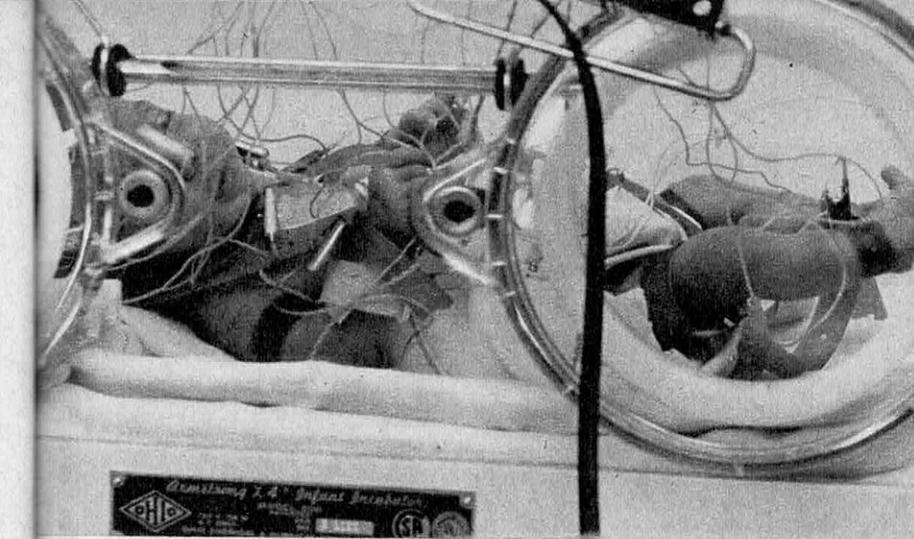
NOUVEAU-NÉ A TERME: ACTIVITÉ CÉRÉBRALE CONTINUE

Cette section d'enregistrement polygraphique d'un nouveau-né à terme montre que, si la respiration est irrégulière, le rythme cardiaque (E.C.G.) est bien régulier. L'activité cérébrale (deux graphiques du bas) est également régulière. A noter : les mouvements oculaires nombreux, signes, chez l'adulte, d'un sommeil avec rêves...



NOUVEAU-NÉ AVANT TERME: SOMMEIL ET VEILLE NE SONT PAS DIFFÉRENCIÉS

Cet autre fragment d'enregistrement polygraphique est, par contre, celui d'un nouveau-né avant terme (26 semaines). La respiration est irrégulière, le rythme cardiaque et l'activité cérébrale également discontinus. Le sommeil et la veille ne sont pas différenciés, et c'est là l'un des mystères de l'état du prématuré : dort-il ? Est-il éveillé ? Peut-il percevoir ?...



LE PRÉMATURE : UN ORGANISME AU BANC D'ESSAI

L'incohérence constante de l'activité cérébrale du prématuré laisse penser qu'au point de vue physiologique, les agrégats cellulaires, en voie de maturation, sont encore privés de connections stables : les cellules fonctionnent encore pour leur propre compte, comme à un banc d'essai.



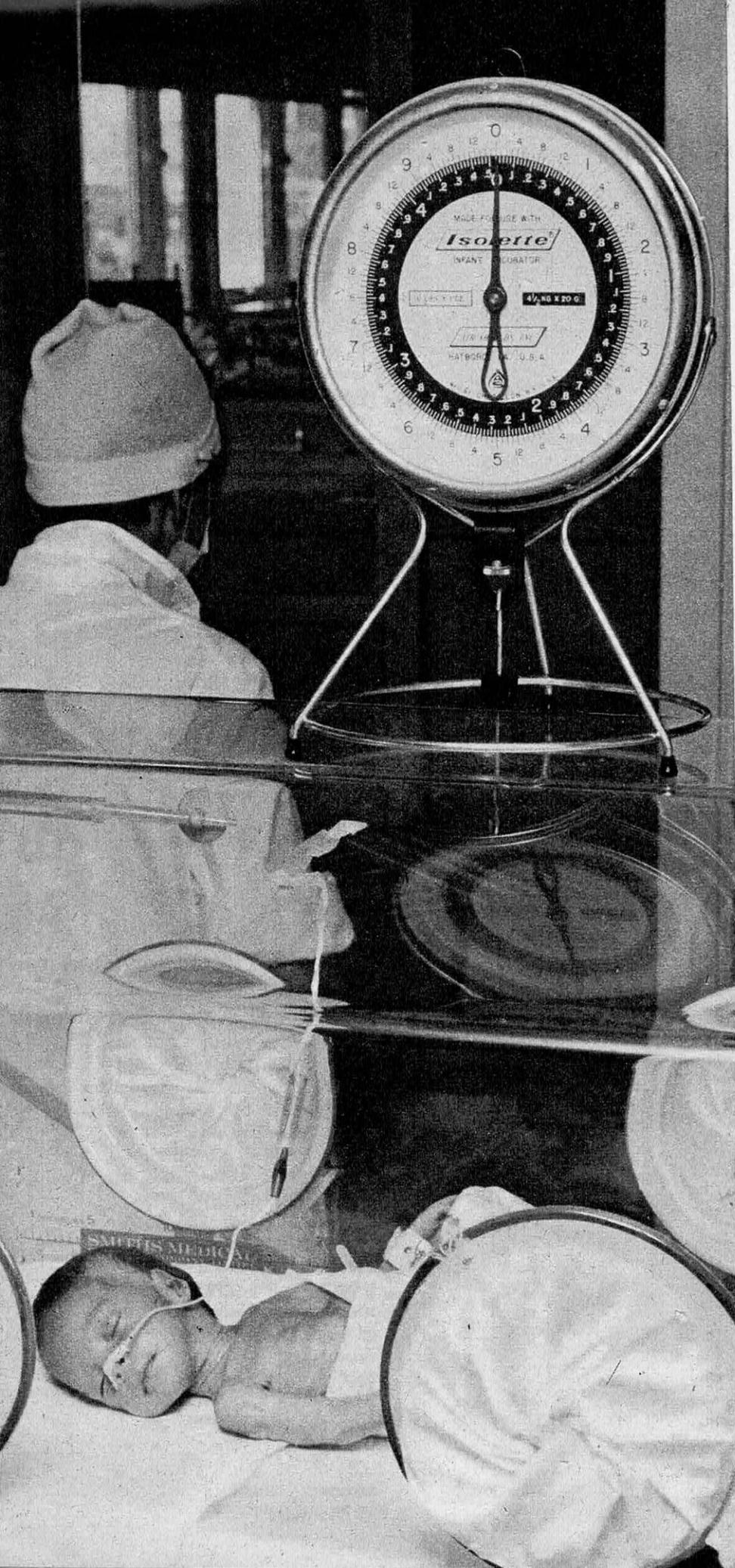
AU DÉBUT, LE PRÉMATURE EST EN AVANCE SUR L'ENFANT NÉ A TERME

A sa « naissance », le prématuré est en avance sur l'enfant né à terme au point de vue neurologique et psycho-moteur. Mais ensuite, il se développe plus lentement, à mesure qu'il avance vers le stade cortical et il perd son avance. Mis sous surveillance médicale, il rattrapera ensuite le calendrier de l'évolution normale. Le tonus de fond, au début très relâché, se renforce *en commençant par le bas du corps*, parce que le développement du système nerveux s'effectue à partir des pieds. Ensuite apparaîtront les modifications de maturation et de myélinisation et les neuroblastes ; certains enzymes apparaîtront et d'autres disparaîtront. A sept mois et demi, le tonus de ses membres inférieurs fera adopter à l'enfant une position en « batracien », membres inférieurs fléchis et écartés. Sa grande différence avec l'enfant né à terme, c'est qu'il ne peut bénéficier comme lui des stimulations du monde extérieur, seulement possibles à la maturation des centres nerveux et des voies nerveuses.

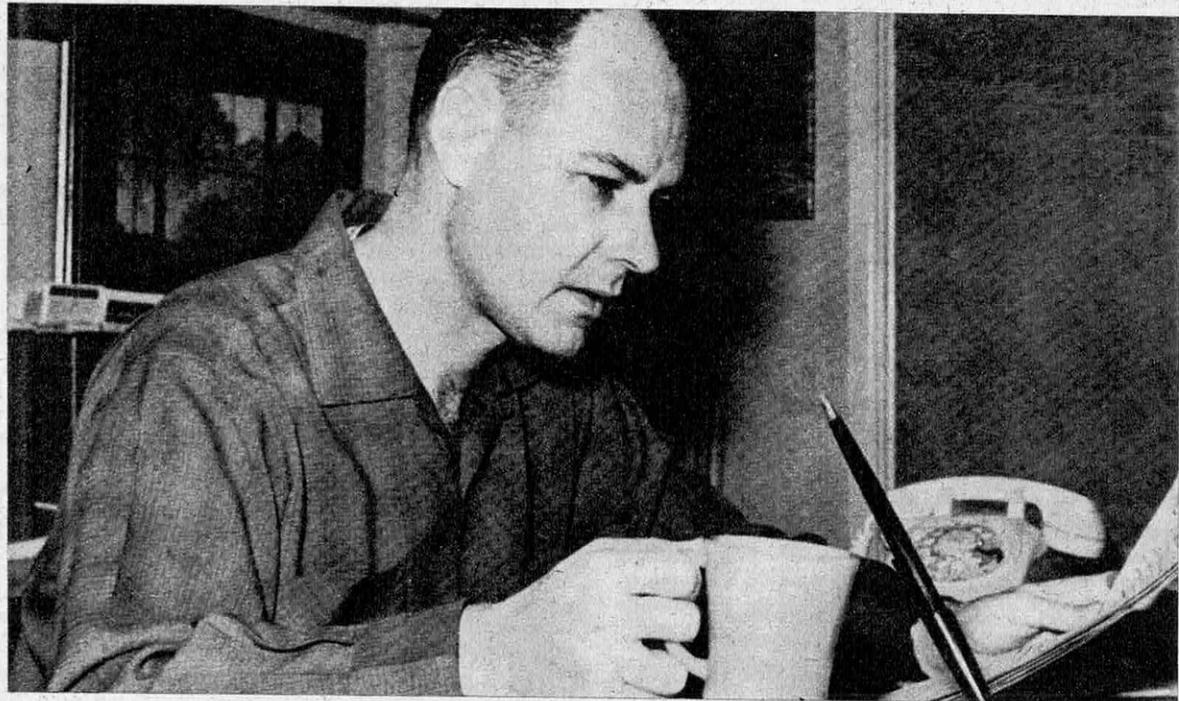
**CET ENFANTELET
SERA SUIVI
JUSQU'A L'AGE
DE DOUZE ANS**

Ce petit être pathétique sera suivi par ses sauveteurs jusqu'à l'âge de douze ans : c'est, en effet, la borne de surveillance établie par la clinique de Port-Royal pour ses petits patients. Aux fins d'observation et d'amélioration de son traitement, elle tiendra pour chacun d'eux une fiche constamment mise à jour. Principaux dangers guettés : troubles psychomoteurs, troubles de l'alimentation, troubles caractériels, avec tous les problèmes éducatifs qui s'ensuivent. Par ailleurs, les facteurs psycho-affectifs sont ceux qui risquent de créer le plus grand décalage avec les autres enfants. Il faut souvent s'attacher très activement à l'épanouissement des facultés qui permettent les acquisitions qualitatives ; insuffisamment stimulées, ces facultés sont responsables alors des échecs rencontrés dans la rééducation des «enfants-loups» et des difficultés posées par l'éducation des aveugles et des sourds de naissance. Enorme enjeu que le développement harmonieux des dix milliards de neurones du cerveau et des dizaines de kilomètres de circuits nerveux qui font qu'un homme est capable de penser, d'agir et, à son tour, de soigner des êtres en détresse...

H.-A. BERTRAND



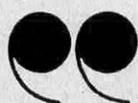
LA PETITE PART DE VÉRITÉ DES SÉRUMS DE JEUNESSE



« Extended Youth », (Jeunesse prolongée), tel est le titre d'un best-seller publié aux États-Unis par Robert W. Prehoda, spécialiste des problèmes de gérontologie et considéré outre-Atlantique comme l'un des pionniers de la prospective technologique. Parce que les mythes ont, eux, une éternelle jeunesse, Robert Prehoda énonce la petite part de vérité qu'il faut accorder à certains traitements et pose les conditions d'une possible longévité.

Actuellement, la mode c'est d'être jeune. Si l'on en croit les magazines, la jeunesse dure de zéro à quatre-vingt dix-neuf ans. Vieillir ne se porte et ne se supporte pas. On en a peur. On veut durer, mais en pleine forme, avec des jambes de vingt ans, une peau de jeune fille, les tempes grisonnantes du charme de la quarantaine, l'œil vif de la séduction. Comme on accepte difficilement de se priver d'alcool, de tabac, d'automobile et de gastronomie, on s'en remet afin d'éviter de mal vieillir, aux inventeurs de remèdes-miracle qui promettent tous, et diversement, la juvénilité éternelle dont rêvent l'homme et la femme modernes dès l'âge de trente ans. Plus elles se couvrent de scientifcité, plus ces méthodes rajeunissantes ont de succès. Naturellement, personne ne songe qu'elles sont aussi mythiques que les elixirs du Moyen Age et que leurs bienfaits épémères tiennent davantage à la persuasion

des patients qu'à leur efficacité physiologique. Il suffit que le Dr X annonce qu'il a découvert dans le secret de son laboratoire très lointain telle pilule ou tel sérum qui, au terme de nombreuses expériences, ont ragalldari trois générations de rats et déjà cinquante sujets volontaires et heureux de soixante-dix ans, pour que tout le monde marche et entreprenne le traitement. Les médecins, qui s'avisen de mettre le public en garde contre les mystifications sont impopulaires. On ne les écoute pas. On les trouve déprimants. Evidemment, ils disent que le vieillissement est un processus biologique qui commence lorsque la croissance s'achève, que rien ne peut l'enrayer et vous proposent en cas de maladie ou d'affaiblissement de simples médicaments. On oublie que l'espérance de vie humaine s'est accrue de vingt ans depuis 1900 et que la proportion des individus qui atteignent soixante ans sans trop



La pilule virilisante... à l'étranger comme en France, des Vo-sent à longueur d'année des remèdes miraculeux pour rester

d'encombres s'élève à 77 % uniquement à cause des progrès de la médecine qui sait réduire le nombre et l'incidence des maladies graves, amortir les attaques désorganisantes de l'environnement et pallier les effets de l'involution physiologique et psychologique. D'abord, qu'est-ce que le vieillissement? Une augmentation progressive du nombre et de la variété des erreurs de l'homéostasie, c'est-à-dire de l'équilibration interne de l'organisme. De trente à soixantequinze ans, la production hormonale décroît de 15 à 20 %, la rapidité de transmission de l'influx nerveux baisse de 10 à 15 %, la capacité du cœur de 65 % et celle de la contraction musculaire de 50 %. Les reins perdent 55 % de leur efficacité. Le cerveau n'est plus irrigué qu'à 80 %. Espérer qu'une mécanique qui se dégrade lentement et sûrement se montre capable de performances toujours égales est aberrant, parce que l'âge s'inscrit surtout dans les cellules. Il faudrait avoir une connaissance approfondie du comportement des cellules somatiques *in situ* pour établir une liste précise des facteurs de longévité. Les causes de maladie et de mortalité changent. Les thérapeutiques fantasmagoriques n'y changeront rien. On ne compte beaucoup de vétérans centenaires que dans les pays où l'on néglige l'état-civil.

Alors, direz-vous, comment rester jeune malgré la nature? Les réponses rassurantes et connues varient indéfiniment, et ne se ressemblent que parce qu'incertaines. Elles ne contiennent au mieux qu'une petite part de vérité.

● **La diététique mal comprise.** Certains conseillent les régimes et l'usage de « produits alimentaires naturels ». En ce qui concerne la diète qui va parfois jusqu'à une attentive sous-alimentation, elle ne fait pas de mal quelques jours ou après une indigestion, mais appliquée systématiquement, elle engendre des carences alimentaires. Se sentir de plus en plus léger n'est pas rajeunir. Les « produits naturels » ont du bon, certes, quand il s'agit de nourritures qui ne sont pas raffinées à l'excès et qui gardent donc une valeur nutritive plus grande. De là à consommer strictement des pilules d'algues, du vinaigre de cidre, de l'eau vraie et du germe de blé... Inversement, les pro-

duits synthétiques aux pourcentages fabuleux de protéines, etc., qui apparaissent dans le rayon « régime » des grands magasins, ne font guère plus leurs preuves. Les lapins et les rats qui en mangent au laboratoire ne se portent pas mieux que leurs congénères nourris à l'herbe et aux céréales habituelles. Il n'y a pas de régime-miracle. Manger à l'excès n'arrange pas non plus les choses. Qui dépasse de 20 % son poids normal vers la soixantaine précipite les phénomènes dégénératifs et augmente de 17 % le risque de mortalité. On ne doit pas creuser sa tombe avec ses dents, même si vieillir angoisse.

● **La forme sportive.** Les optimistes assurent que du moment que l'on fait du sport, on peut se nourrir comme l'on veut. On a aussi l'âge de ses muscles. Il est préférable en effet d'exercer le corps plutôt que de laisser se rouiller les articulations. La natation et la marche modérément pratiquées prolongent la vigueur musculaire. Des efforts plus violents sont par contre à éviter. Un cross inopiné vous menace parfois d'infarctus.

● **La manie des vitamines vous menace parfois d'infarctus.** Les vitamines ont connu un moment une grande vogue. On s'est aperçu que sous peine d'accidents sérieux, il fallait contrôler leur action pharmacodynamique. Les vitamines A, B et C en cures limitées contribuent à l'équilibration du métabolisme défaillant. La vitamine D intervient dans la fixation du calcium. On l'utilise prudemment et seulement lorsque le calcium osseux se raréfie. La vitamine E répartit la demande d'oxygène des tissus en réglant l'oxydation cellulaire et l'assimilation des hydrates de carbone et des protéines. Elle abaisse le taux d'accumulation des graisses qui encombrent les cellules vieillies et rendent inertes jusqu'à 30 % des tissus. Elle réactive la circulation sanguine périphérique et restaure la perméabilité vasculaire. C'est donc un agent thérapeutique préventif de l'arthériosclérose. On comprend que les vitamines ne sont pas une panacée.

En ce qui concerne les sels minéraux, le contrôle médical est également nécessaire. Normalement, l'organisme contient outre le fer, le calcium, l'iode, etc., du vanadium et



ronoff au petit pied propo-
jeune malgré la nature... 99

du magnésium qui inhibent la production nocive de cholestérol, le zinc qui agit sur la transformation des protéines, le potassium qui régit l'équilibre intra- et extra-cellulaire, la fluorine qui ralentit la calcification des tissus vasculaires. Lorsque ces mécanismes sont perturbés par les maladies qui accablent la vieillesse, on peut faire intervenir tel ou tel élément. Lorsqu'on se porte bien, on en absorbe suffisamment dans les aliments. Inutile de se gaver de savants composés minéraux. Quand l'organisme ne le demande pas, il les élimine.

• La grande affaire des hormones.

La grande affaire des hormones suscite encore plus de légendes. Déjà en 1889, un professeur de physiologie de 72 ans, le célèbre Brown-Séquard, prétendait avoir rajeuni de trente ans grâce à une série d'injections de broyat de testicules de jeune chien et de cochons d'Inde en solution salée. Son succès fut si important qu'on lui alloua des fonds pour fabriquer son sérum en série. Les nombreux sexagénaires qui se soumirent au traitement virent finalement que le sérum de Brown-Séquard ne les empêchait pas de prendre de l'âge. L'analyse du produit révéla que la solution salée ne contenait pas d'hormone et que le sérum de jouvence était tout bêtement de l'eau salée. La méthode du Dr Steinach sévit jusqu'en 1930. Elle était d'ailleurs moins bénigne. Selon lui, le secret de la longévité résidait dans la production d'hormone sexuelle. Pour la stimuler, il proposait la stérilisation qui, en bloquant la fonction séminale, devait stimuler la fabrication de testostérone. Les sujets pris au piège de ce savant fantaisiste le regrettèrent amèrement.

Le Dr Voronoff, plus moderne, s'avisa de greffer aux hommes des testicules de chimpanzé adulte. Le greffon ne prenait évidemment pas, mais le patient payait très cher l'opération et croyait à la science de Voronoff, ne s'en rendait pas compte, ou beaucoup plus tard. Des milliers d'hommes âgés ont fondé leurs espoirs dans la découverte de Voronoff, qui ne fut dénoncée définitivement qu'en 1951.

Plus récemment, on a lancé la mode des sérum à base de cellules vivantes animales. Le premier en date à pratiquer la chose fut

Bogomoletz. Il prélevait le sang de lapins traités aux extraits de rate et de moelle osseuse humaine pour le réinjecter aux humains. Le sérum de Bogomoletz s'avéra illusoire, les éléments vitaux se trouvant inactivés.

Le docteur Niehans composa un traitement en séquences fait d'injections de cellules vivantes tirées d'embryons animaux. Il expliquait que ces cellules réactivaient dans un premier temps les échanges biochimiques que les cellules non-fonctionnelles humaines n'assumaient plus et, dans un second temps, revitalisaient les glandes sexuelles. La technique sembla quelque peu efficace parce qu'il obligeait ses patients à garder le lit trois jours avant et après l'injection, qu'il leur interdisait le tabac et l'alcool et leur prescrivait un régime très diététique. Ce qu'ils attribuaient aux piqûres, ils le devaient en fait au repos, au régime et au prestige mondial du Dr Niehans.

Il va sans dire qu'aucun de ces inventeurs n'a publié de statistiques des résultats des traitements.

A côté des inventions susdites, les interventions médicales paraissent moins prestigieuses. Les médecins ne se toquent pas de connaître complètement le fonctionnement cellulaire et hormonal.

Jusqu'ici, on constate que l'administration aux hommes de testostérone produit un effet favorable sur la synthèse des protéines (fixation de l'azote, du phosphore et du soufre), qu'elle augmente le tonus musculaire et la puissance sexuelle. La cure d'œstrogène pour les femmes pallie le manque de ces hormones après la ménopause. Elle n'empêche pas le vieillissement des tissus, elle le ralentit.

La longévité possible de chaque individu dépendant principalement de son patrimoine génétique, tant que l'on n'aura pas déchiffré ce code, on ne pourra légitimement expliciter dans son ensemble le phénomène du vieillissement ni le retarder.

Les gelées royales, sérum et produits apparentés n'ont que le mérite d'entretenir les finances des laboratoires qui les vendent et éventuellement l'espoir de jeunesse de tous ceux qui redoutent de vieillir. Contre l'angoisse, l'effet-placebo est aussi une thérapeutique.

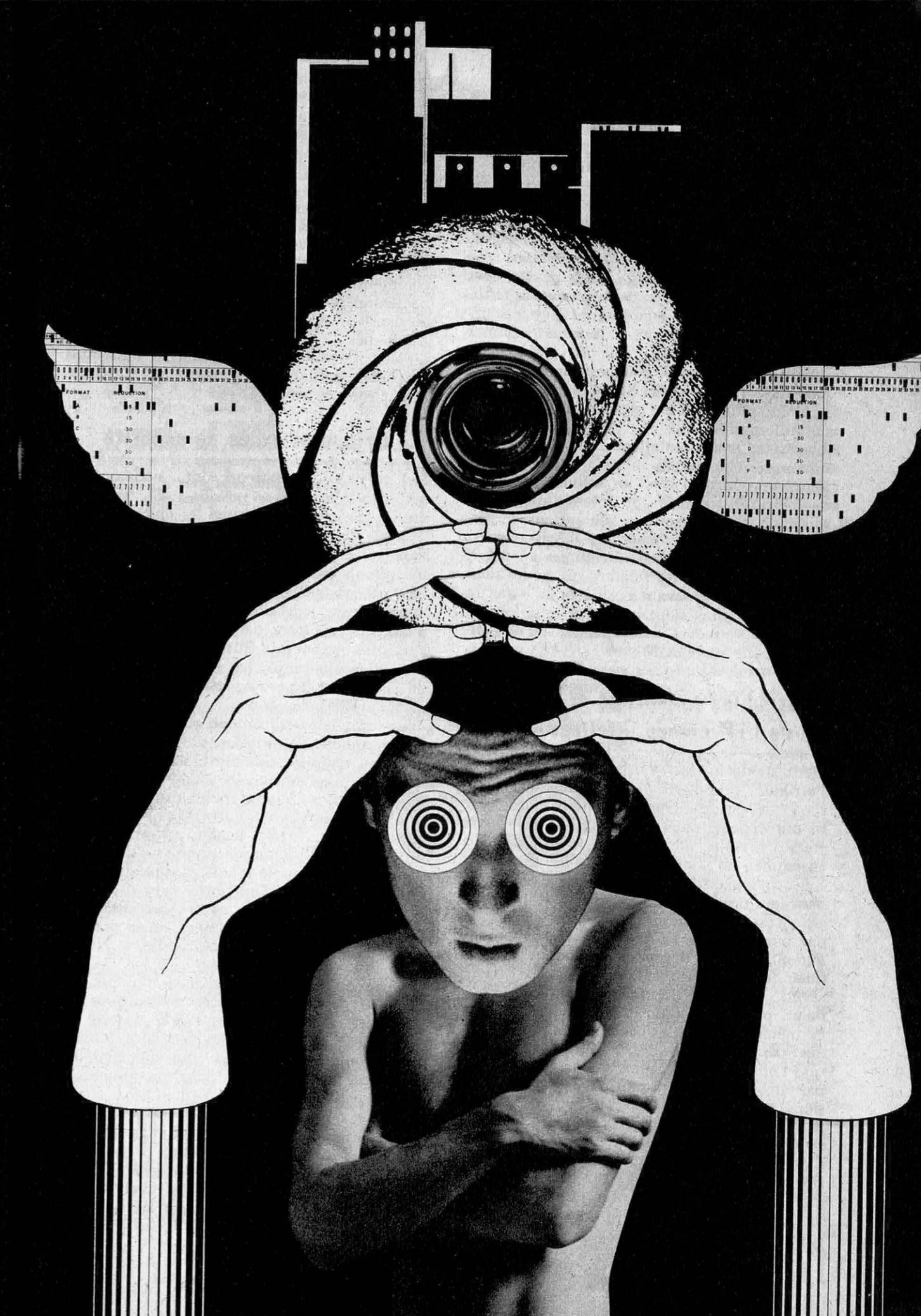
Anne Brigitte KERN

C'EST PAR EXCES DE SÉCURITÉ QUE SE DÉCLENCHE LA "DÉPRESSION NERVEUSE"

Pour imaginaire qu'elle paraisse aux proches et aux amis — « Allons un peu de nerf, voyons » — la « dépression nerveuse » est une des maladies qui ont pris une place prépondérante dans la pathologie moderne. Une récente statistique de l'Organisation Mondiale de la Santé signale que le suicide vient en 4^e place parmi les causes de décès en France (environ huit mille par an, près d'un par heure...) comme aux États-Unis, en Grande-Bretagne, en Belgique, en Norvège, aux Pays-Bas, en Australie et en Nouvelle-Zélande, et il est encore des pays, tels que l'Allemagne et la Suisse, où il tient une place plus importante. Or, l'une des causes fondamentales du suicide, c'est la « dépression nerveuse », pourtant inconnue en médecine !

On trouvera plus loin les signes essentiels de ce « cancer de l'âme », qui fait 70 % de la clientèle du neuro-psychiatre et 60 % de la clientèle du généraliste. Mal vague, qui rend ses victimes à la fois tristes et attristantes, déroute les médecins ; ceux-ci recourent alors à ces données fluctuantes que sont l'hypocondrie, l'anxiété, les troubles psychosomatiques, la névrose, afin de retrouver une étiologie et, partant, une piste pour le traitement. Efficaces pendant la durée du traitement, les drogues sédatives voient souvent leur effet s'interrompre avec elles ; quant aux traitements psychanalytiques, le moins qu'on en puisse dire, c'est qu'ils sont longs et coûteux et l'issue incertaine. L'anecdote est célèbre de cette jeune fille qui, au terme ● suite du texte p. 82

Protection automatique (symbolisée par les mains montées sur treuils), le monde extérieur vécu en tant que représentation et non pas en action (ce qui est symbolisé par le diaphragme photographique central), idées fixes (représentées par les yeux en cible), vulnérabilité (exprimée par la nudité du personnage macrocéphale), c'est la prétendue « dépression nerveuse » telle que la représente notre collaborateur Alessandrini. Un mal physique dont les causes sont bien physiques...



d'un traitement destiné à soigner un état dépressif, écrivait à son médecin qu'elle était guérie et se suicidait peu après...

Une mythologie fallacieuse

Une mythologie courante veut que les dépressions soient causées par les tensions de « la vie moderne » et l'anxiété qu'elles engendrent. On en connaît les rubriques : de l'agitation au « survoltage », en passant par la « pollution sonore », la « névrose du dis continu » et le bouleversement des valeurs morales ; mais, à la fin, à force d'expliquer la dépression nerveuse à la fois par le téléphone et la « mort de Dieu », quand ce n'est pas, dans l'esprit de certains, par les retombées atomiques et le poulet aux hormones, on finit par ne plus rien expliquer du tout. L'anxiété, il semble qu'elle ait toujours été inhérente à la nature humaine et les ethnologues rapportent que les tribus primitives de l'Afrique en souffrent autant que les populations des métropoles. Quant au surmenage si facilement invoqué, il est curieux qu'il n'ait pas fait plus de victimes au début de ce siècle parmi les femmes qui se levaient été comme hiver avant l'aube pour « mettre le feu en train », faire la lessive — à la cendre — et vaquer à l'entretien et à l'alimentation d'une vaste maisonnée.

Décidément, il faut chercher ailleurs.

Troubles sensoriels et baisse de l'efficience intellectuelle

Deux médecins savoyards, les Drs Savet et Perriaud, proposent une explication différente et particulièrement intéressante. Ils ont dégagé, dans la broussaille des divers états dépressifs, un syndrome (c'est-à-dire un ensemble de symptômes) qu'ils appellent confuso-dépressif, fréquemment rencontré dans leur pratique.

Ce syndrome se définit de manière générale par une perte de l'élan vital : par la prédominance de la dépression pendant la matinée (en dépit du caractère discret qu'elle revêt), par une grande variabilité de l'humeur, par une fatigue latente, une baisse de la mémoire et de l'efficience intellectuelle, des céphalées, de faux vertiges (on croit que l'on va tomber, mais on ne tombe pas), par une irritabilité anormale, des impressions de troubles sensoriels (vue brouillée, audition défectueuse), des insomnies contrastant avec une somnolence diurne, des troubles digestifs divers (qui ont pour particularité de disparaître sous l'effet des médicaments antidépresseurs), des chutes de cheveux, des variations de poids, divers trou-

bles du système génital, des tremblements des extrémités et, évidemment, de l'anxiété, soit fondamentale, soit apparemment fixée sur l'un ou l'ensemble de ces symptômes. La maîtresse de maison se dira incapable de faire la cuisine mais fera une chasse maniaque à la poussière durant des heures ou se mettra à pleurer pour un rien, le bureaucrate passera des heures à ranger des papiers sans intérêt avant de se mettre au travail, le cultivateur déclarera ne plus savoir comment prendre son travail et y consacrera beaucoup plus de temps qu'à l'ordinaire tout en ayant l'impression d'être inefficace.

Anomalies d'autant plus pernicieuses qu'elles finissent par entraîner la détérioration des situations sociale et familiale, l'éthyisme, le divorce, etc.

Grippe et excès de sécurité

Les mêmes observateurs ont, évidemment, inventorié les causes possibles de ce syndrome. Ils ont ainsi trouvé — chez les femmes — les facteurs obstétricaux (grossesse non suivie d'allaitement, point important et méconnu, fausse couche) et l'emploi de « la pilule » ; chez tous, les interventions chirurgicales, sans doute à cause du manque d'oxygène souffert par le cerveau pendant l'anesthésie générale (fût-ce pour une simple extraction dentaire), les maladies générales, de la forte grippe aux atteintes infectieuses et toxiques plus graves ; et puis ils citent « les grands médicaments », antibiotiques, hypotenseurs, diurétiques, anorexiants.

C'est au chapitre des antibiotiques, en particulier, qu'on entrevoit déjà leur conclusion : l'antibiothérapie peut provoquer des troubles nerveux par destruction brutale des germes et par arrêt, également brutal, des processus de défense contre l'infection. Sans qu'il soit ici, le moins du monde, question de contester l'immense prix des antibiotiques dans la lutte contre les infections graves, il faut dire que ces drogues présentent l'inconvient de désapprendre à l'organisme à se défendre tout seul...

Ce qui est réellement nocif, selon eux, ce n'est pas la sollicitation des mécanismes régulateurs de base de l'organisme, qui se situent dans le cerveau intermédiaire (région infundibulotubérienne et du diencéphale, mais un arrêt brusque dans un processus normal de défense ou d'adaptation. Pour eux, il est frappant que dans les syndromes confuso-dépressifs qu'ils ont étudiés, les facteurs biologiques sont toujours présents, si l'on prend la peine de les rechercher, alors que les facteurs psychologiques invoqués par le malade ou par son entourage ne résistent

guère à la critique. Certes, les dépressions surviennent essentiellement chez des sujets présentant un terrain nerveux anormalement fragile, ce qui explique la différence de réaction d'un individu à l'autre, mais ce qui compte, c'est la perturbation des mécanismes de défense de l'individu.

En foi de quoi il faut dire que la fièvre est moins nocive, par exemple, que l'interruption brusque de la fièvre, que l'infection peut être moins dangereuse que l'interruption soudaine de la lutte de l'organisme contre elle. Pourquoi ? Parce que ces interruptions détraquent l'ensemble des centres régulateurs situés dans le diencéphale.

Il serait fastidieux d'énumérer les désordres qui peuvent s'en suivre. Prenons l'hypophyse, par exemple, glande à sécrétion interne située dans le diencéphale : outre l'hormone de croissance qu'elle sécrète, et qui contrôle le poids et la taille, son lobe antérieur produit les stimulines qui excitent d'autres glandes endocrines, comme la thyroïde, les gonades, les surrénales, le pancréas, ainsi que des hormones agissant sur le métabolisme des graisses et des sucres, et son lobe postérieur sécrète d'autres hormones qui président aux autres métabolismes : de l'eau, des graisses, des sucres, ainsi qu'à la régulation de la pression sanguine, à la croissance et à la nutrition des tissus. C'est également dans le diencéphale que se trouvent les centres du sommeil, de la faim, de la soif...

On imagine donc l'infinie variété de troubles que peut engendrer le dérèglement de ces centres et qui peut servir de lit à la dépression. Un exemple : il existe des raisons de penser que le glaucome — dont on sait que ce peut être une affection psychosomatique — serait la conséquence d'un dérèglement du système de régulation du tonus de l'œil, sans doute situé dans l'hypothalamus, c'est-à-dire à la partie inférieure du diencéphale.

Darwin a dit que la fonction crée l'organe. Dans ce domaine, disons tout au moins qu'elle le développe : si le diencéphale n'est pas stimulé, il se fragilise. « Or, écrivent nos médecins, ce qui caractérise les conditions de la vie moderne, c'est précisément que tout tend à éviter au sujet les agressions et même les simples stimulations, qui obligeraient son organisme, et précisément son système nerveux, à s'adapter pour mieux se défendre. »

Bref, pour employer un néologisme à la mode, nous sommes « sécurisés » à l'excès.

Isothermie et protections sociales

Notre contemporain, par exemple, n'a pratiquement plus froid, sauf au nez, aux oreilles,

de temps en temps : son logis et même sa voiture sont chauffés de l'automne au printemps ; il vit donc isolé de son milieu thermique et son adaptation aux changements de température n'est plus sollicitée.

Il a perdu, grâce à l'abondance et à la variété du ravitaillement, le sens de la faim. « A ce point de vue, nous sommes à l'opposé de l'animal sauvage qui doit s'adapter à la fois au jeûne prolongé et à la suralimentation épisodique, ou encore à un gros déséquilibre qualitatif suivant les hasards de la chasse. » Là encore, manque de stimulation pour le diencéphale : hiver comme été, sauf pour les légumes et les fruits, nous avons une alimentation assurée et identique.

L'homme moderne ne fait guère plus d'efforts violents, sauf s'il est ouvrier et s'il exerce certaines professions ou s'il fait régulièrement du sport. S'est-on assez gaussé des automobilistes qui prennent leur voiture pour un déplacement de quelques centaines de mètres, par exemple !

L'arsenal pharmaceutique le protège, souvent à l'excès, contre les germes. Là encore, manque de stimulation.

« Pour ne pas négliger un aspect plus psychologique de la question, écrivent également nos médecins, il faut remarquer que la multiplicité des assurances et garanties sociales de toutes sortes contribue aussi à réduire les agressions comportant un risque vital réel, tandis qu'elles multiplient les tracasseries, sources d'irritabilité. Il n'est pas étonnant, sous l'effet de ces multiples protections dues à la civilisation, que les processus d'adaptation s'affaiblissent et aboutissent à cette fragilité anormale des régulations nerveuses de la vie végétative. » Rappelons, à ce sujet, comme certains travailleurs déclinent rapidement après la retraite, faute des stimulations habituelles, alors que, théoriquement, le repos bien gagné eût dû ensoleiller et prolonger leurs vies. Et citons le cas des conducteurs de locomotives à vapeur qui, l'hiver, avaient une fournaise devant le ventre et la neige dans le dos, mais ne s'en portaient pas plus mal ; alors que les conducteurs de locomotives électriques, au chaud dans leurs cabines, sont plus souvent sujets aux rhumes... Il n'est pas non plus question de nier le rôle des facteurs psychologiques purs : il est certain que les émotions peuvent également perturber le diencéphale ; mais, selon les Drs Savets et Perriaud, on retrouve toujours un maillon biologique dans les dépressions d'origine psychique.

Existe-t-il une thérapeutique de la dépression nerveuse qui se dégage de ce point de vue ? Au stade du diagnostic, d'abord, il

faut que le praticien — et, éventuellement, le malade, s'il est assez intelligent pour cela, oui, **intelligent** ! — ne méconnaisse pas les troubles organiques réels qui peuvent accompagner sa dépression (on a ainsi vu de « fausses » angines de poitrine d'origine nerveuse dégénérer en vraies, à la longue), mais qu'il ne se laisse pas non plus abuser par les manifestations organiques de la dépression, du mal de tête et de l'eczéma à l'ulcère d'estomac et aux affections de l'intestin.



Cette figurine de bois, représentant la femme d'un fonctionnaire colonial français, est l'œuvre d'un sculpteur Bara de Madagascar. Avec sa mine angoissée et triste et son ombrelle protectrice, elle symbolise, involontairement peut-être, la « dépression nerveuse » des civilisations occidentales du XX^e siècle.

Eviter ensuite les médications susceptibles de rompre l'équilibre des centres régulateurs, à moins qu'elles ne soient vraiment indispensables — et c'est au médecin à décider : antibiotiques, corticoïdes, hypotenseurs, diurétiques, anorexiants. Il n'est pas exclu que l'abus des stimulants — on ne sait pas assez que la caféine du café est un alcaloïde, comme l'aconitine ou la cocaïne, quoique plus faible, il est vrai... — puisse participer à ce dérèglement. « Dans le domaine alimentaire, par exemple, il vaut mieux savoir accepter certains imprévus, tant au point de vue quantitatif qu'au point de vue qualitatif ; à ce sujet, il est bien

probable que les régimes trop stricts, si facilement prescrits et encore exagérés par les malades, jouent un rôle franchement défavorable. »

Hippocrate et Nietzsche

C'est ici que la médecine rejoint la philosophie.

L'image que nous venons de donner du déprimé est comparable à celle d'un singe enfermé dans une cage, sans communication avec son milieu naturel. Qu'on n'y lise pas une condamnation de telle médecine ou bien une apologie de telle autre : s'il est conseillé de laisser évoluer une fièvre, l'état général du malade étant satisfaisant, sans recourir sur-le-champ aux antibiotiques ou aux antipyrétiques, cela ne signifie pas qu'il faille bannir la pharmacopée contemporaine ; mais tout simplement qu'il convient de ne pas se protéger à l'excès contre les agressions.

C'est là une approche de la dépression nerveuse ; elle nous paraît d'une portée particulièrement vaste.

Les bouddhistes japonais de la secte Zen prêchent depuis plusieurs siècles l'utilité des chocs physiques et nerveux et n'hésitent pas à recourir au bâton pour faire progresser la personnalité des jeunes disciples un peu lents. Pour leur part, les Drs Savet et Perriaud écrivent que « en règle générale, il faut considérer qu'une agression, de quelque ordre qu'elle soit, aura pour effet de renforcer l'équilibre nerveux et de mûrir le caractère, pourvu qu'elle ne dépasse pas les possibilités d'adaptation de l'organisme et de la personnalité. Et il y aurait d'intéressantes conclusions à en tirer pour l'éducation des jeunes et la rééducation des adultes. Il est hors de question de supprimer la Sécurité Sociale ou de forcer les masses urbaines à chercher leur nourriture par les champs et par les plaines, comme à l'Age du Fer. Mais, à la lanterne d'Hippocrate, il est possible et même recommandé en cet « Age des loisirs » de relire les pages de Nietzsche sur l'intérêt de « vivre dangereusement ». Et de ne pas considérer la civilisation comme un prétexte à cette régression vers le stade du fœtus protégé, justement dénoncée par la psychanalyse. On a vu que la « dépression nerveuse », qui en découle, est un véritable fléau social : quand on aura calculé le nombre de milliards qu'elle nous coûte, outre les lésions profondes qu'elle inflige à la personnalité, on s'avisera sans doute de façon plus vive de la nécessité pour l'homme de vivre sans parapluie.

Gérald MESSADIÉ

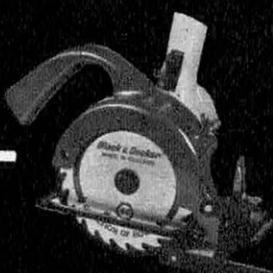
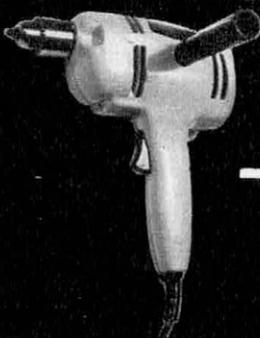
découpez ce "faux" billet



remettez-le à un revendeur

Black & Decker

vous aurez une réduction de 38 F
sur l'ensemble perceuse + accessoire scie circulaire



perceuse électrique convertible D 500 8 mm	120 F
accessoire scie circulaire	68 F
total	188 F

offre spéciale 150 F

c'est toujours plus facile et plus économique avec

Black & Decker

- GRATUIT : Pour recevoir une documentation et l'adresse d'un revendeur BLACK & DECKER, remplissez ce bon à découper et retournez-le à BLACK & DECKER, 79 cours vitton Lyon 6

nom
adresse

SV2

GAZ INNERVANTS: GB volatil

VX persistant - (liquide)

Entrée: respiration, ingestion ou contact

Existe en obus, fusées, mines et bombes



GAZ TOXIQUES: HD - liquide - persistant

Entrée: contact et respiration

Existe en mines et obus



GAZ INCAPACITANTS: BZ - gaz liquéfié

Entrée: respiration

Existe uniquement en bombes



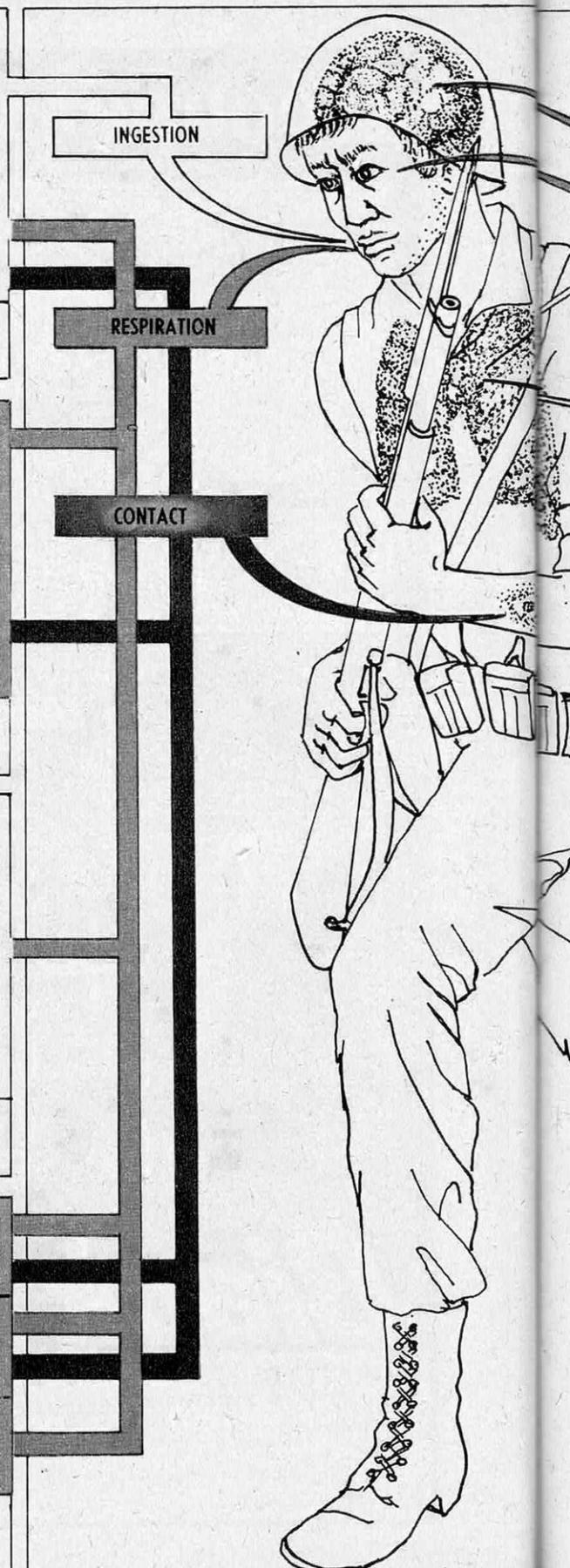
GAZ LACRYMOGÈNES ET IRRITANTS

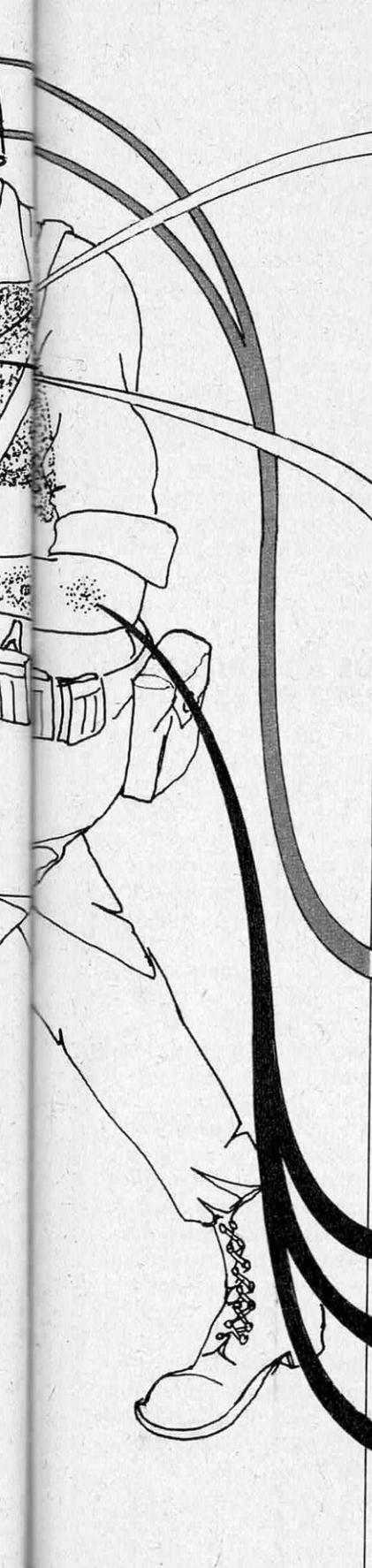
CN: $C_6 H_6 COCH_2 Cl$ - contact et respiration

CS: $Cl C_6 H_4 CHC (CN_3)$ - contact et respiration

DM: $NH (C_6 H_4)_2 As Cl$ - Respiration

Existe en grenades





ACTION : bloquent une enzyme nécessaire au contrôle des mouvements musculaires. La mort survient par asphyxie : paralysie des muscles respiratoires.



ACTION : toxique et irritante pour toutes les cellules, entraîne la mort par brûlure des tissus pulmonaires.



ACTION : hallucinogène et anesthésique - effets du LSD - paralysie, aveuglement, troubles mentaux etc...



ACTION : irritant de la peau et des muqueuses

irritant et toxique - peut causer de graves brûlures - dangereux

toxique et douloureux - mortel à haute dose



LA BOMBE A VIRUS OU L'ARME ABSOLUE

Si l'entrée des centres atomiques, bien que ne figurant pas encore dans les circuits touristiques habituels, reste quand même accessible à tout homme intelligent, tenace et persévérant, c'est qu'on y prépare toujours la guerre d'hier : Hiroshima et Nagasaki, Bikini et Muroroa. Bien sûr, le centre d'assemblage des bombes H ne se visite pas comme la tour Eiffel, mais en fait il n'y reste plus guère de secrets à préserver. Aujourd'hui, nul n'ignore l'emplacement précis des usines nucléaires : Marcoule ou Oak Ridge, Pierrelatte et Los Alamos appartiennent pour ainsi dire au domaine public.

A l'opposé, les choses sont diablement différentes dès qu'il s'agit de ces laboratoires où s'élabore la guerre de demain. D'une part, à peu près personne ne connaît ni leur emplacement, ni leur destination exacte, et d'autre part ceux qui voudraient s'égarer dans les parages trouveraient vite une balle sur leur chemin : on tire à vue sur celui qui risquerait de percer le mystère.

La guerre de demain, la guerre totale s'entend, sera un combat sans tonnerre ni lueur d'apocalypse ; dans l'ombre et le silence, la guerre des nerfs, au sens propre, la guerre faite par d'autres : ni atomes, ni explosifs, mais molécules de gaz ou bacilles, ceux qui attaquent le centre même de la vie. Pour arrêter une voiture, il vaut mieux cou-

per le contact que l'écraser sous cinq tonnes de rochers. Et pour arrêter un ennemi, il vaut mieux stopper cet équilibre fragile qui le maintient en vie plutôt que de l'aplatir sous les bombes. Le point faible de toutes les guerres, jusqu'ici, est qu'on savait mal où toucher cette clef de contact qui maintient l'homme en état de marche, c'est-à-dire en vie. On a fait des progrès depuis : il suffit d'envoyer à l'adversaire un seul bacille ou un petit milligramme de gaz pour couper chez lui le fil de la vie. Dans bien des états-majors de pointe, on considère la guerre atomique comme dépassée : tout compte fait, la bombe H n'est qu'un perfectionnement du boulet moyenâgeux, avec quelques étapes comme l'obus, la torpille ou la bombe d'avion. Mais, examiné d'un point de vue rationnel, c'est le pavé de l'ours : déplacer un avion, des convoyeurs, des radaristes et autres pour faire tomber une bombe ordinaire qui va anéantir un soldat ennemi, alors qu'une banale épingle piquée au bon endroit donnerait le même résultat, c'est gaspiller bien de la marchandise. Il en va de même pour les canons ou les lance-roquettes ; quant à la bombe H, elle rasera peut-être 500 000 personnes, mais après avoir tout détruit : maisons, rues, immeubles, usines, etc. Il fallait trouver mieux. La guerre de demain, ce sera la guerre chimique et bactériologique. Tout le monde sait qu'elle est possible, et nul n'y croit vraiment, tout comme ces diplomates de haut rang qui, en 1939, revenaient gravement d'Allemagne en affirmant avec un sérieux guindé que jamais Hitler ne déclarerait la guerre, car il n'en avait ni l'intention, ni les moyens. Certes, le secret sur la guerre chimique et bactériologique, ou G.C.B., est bien gardé. Les bases et les centres d'essai sont installés dans des endroits déserts ou au contraire se cachent sous la façade rassurante de laboratoires chimiques et d'instituts de recherches microbiennes. Et, tout comme la guerre de 39 était prévue noir sur blanc dans Mein Kampf, on trouve aux USA de gros ouvrages très sérieux sur ce qui se prépare derrière l'oculaire des microscopes ou les colonnes de distillation fractionnée. Parfois, d'ailleurs, les dégâts causés par les essais des armes de demain s'étendent si loin que toute la presse finit par en parler. La chose est arrivée récemment dans l'Utah. Là, au milieu d'une région désertique où ne vivent que de rares bergers, se trouve le centre de recherches de Dugway. Il dispose pour ses essais de dizaines d'hectares ; c'était encore insuffisant : il y a quelques mois, des milliers de moutons sont morts du jour au lendemain tout

autour de la base. Ils en étaient pourtant à plusieurs dizaines de kilomètres, mais il a suffi que le vent tourne, ou alors le produit était encore plus efficace que prévu. Pendant une semaine on a parlé de la guerre chimique, et puis l'oubli est vite venu. Aucun berger n'avait été touché et l'armée américaine ayant largement payé les moutons, nul ne prit garde aux gaz innervants responsables de l'hécatombe. Ces gaz constituent pourtant l'armature de la guerre chimique, domaine dans lequel USA et URSS se placent sensiblement à égalité, en tête, avec la « palme d'or du jury ». Précisons toutefois qu'une mention « plus qu'honorables » doit être décernée au Japon, à l'Angleterre et même à la Suède. En France, apparemment, nous ne sommes guère plus avancés là qu'en ce qui concerne la bombe H ou le fusil d'assaut. La chose serait plutôt réconfortante si au moins nous étions en tête pour la protection en cas d'éventuel conflit bactériologique. En réalité, nous ne disposons pas plus de stocks d'antidotes que d'abris anti-atomiques.

L'ARME ABSOLUE A LA PORTÉE DU PLUS PETIT PAYS

Nous laisserons bien sûr de côté toutes les considérations tactiques, sociales ou morales en rapport avec la GCB, pour ne nous attacher qu'au côté technique. On peut même se dispenser de préciser en quels pays et en quels lieux se font les recherches, puisque tous les états-majors de toutes les grandes puissances, et même des petites, poursuivent sensiblement les mêmes travaux. Précisons seulement que la G.C.B. ne requiert ni infrastructure industrielle puissante, ni centres techniques étendus, et qu'un petit laboratoire capable de produire des solvants pour peinture ou de l'ammoniac peut se livrer à la fabrication des gaz les plus toxiques. De même, l'institut le plus modeste susceptible de fabriquer des vaccins pourra sortir en grande série toutes les bombes bactériologiques nécessaires. Contrairement à l'armement atomique, qui requiert des puissances industrielles de premier plan, l'armement G.C.B. n'a besoin que de quelques éprouvettes et cornues. Il est à la portée du plus minuscule pays.

Actuellement, on sépare encore les armes chimiques des armes biologiques, alors que les recherches de pointe s'orientent en fait vers des substances qui relèvent des deux domaines, c'est-à-dire de la biochimie. L'idée des gaz asphyxiants n'a rien de neuf, puisqu'elle date largement de la première guerre mondiale, mais, curieusement, c'est la recherche dans le domaine des insecticides qui

L'ARSENAL DES BACILLES

BACTÉRIES

	TULARÉMIE Maladie longue 8%
	BRUCELLOSE (fièvre de Malte) Maladie longue 1%
	PESTE (poumon) Maladie courte 100%
	CHARBON Maladie courte 100%

Agents porteurs



RICKETTSIES ET VIRUS

	FIÈVRE DU QUEENSLAND Maladie longue 1%
	FIÈVRE POURPRÉE Maladie courte 90%
	PSITTACOSE Maladie longue 30%
	ENCÉPHALOMYELITE (cerveau) Maladie courte 1%
	ENCÉPHALOMYELITE EQUINE (cerveau) Maladie courte 65%



fit découvrir les gaz innervants, très supérieurs aux gaz classiques de la Marne ou de Verdun. Hasard, ou coïncidence, la découverte se fit en Allemagne.

En 1936, le Dr Gerhard Schrader, ingénieur de recherches dans le trust chimique des I.G. Farben, à Leverkusen, réussit la synthèse d'un composé organophosphoré extraordinairement puissant, le tabun. Au départ, il s'agissait d'un insecticide, mais le produit était si foudroyant que les militaires vinrent s'en mêler et le secret tomba sur les recherches. Deux ans plus tard, le produit était largement amélioré sous le nom de sarin. En 1944 sortait le soman, encore un peu meilleur, mais plus délicat d'utilisation. Aujourd'hui, le sarin est à la base des gaz de combat les plus nocifs et il est produit partout dans le monde en quantités colossales. Aux USA il a reçu le nom de code GB ; un peu plus tard vint le VX, de propriétés analogues, mais d'usage différent. Le GB s'évapore comme de l'eau et se trouve donc classé comme agent non-persistant : une fois dilué par le vent, son action devient nulle. Inversement, le VX est classé comme persistant : il s'évapore très lentement et transforme la zone où il est répandu en une région qui reste mortelle pendant plusieurs jours, si ce n'est plus. Qui plus est, le gaz est absorbé par la végétation, tout en restant mortel. La dose fatale est sensiblement d'un milligramme : un volume qui représente à peine une tête d'épingle.

GB et VX agissent par inhibition d'un enzyme-clé nécessaire au contrôle des mouvements musculaires, l'acétyl-cholinesterase (ACHE). À tous les millions de points de jonction du système nerveux, une substance produite par l'organisme, l'acétylcholine, transmet les signaux et provoque l'activité des cellules nerveuses ou musculaires. Après un temps d'activité suffisant, l'organisme libère de l'ACHE pour neutraliser l'acétylcholine. Quand un gaz innervant comme le GB ou le VX pénètre dans l'organisme, il arrête immédiatement la production d'ACHE. Du coup le corps perd tout moyen de contrôle sur l'activité musculaire et, pour ainsi dire, s'étangle lui-même. La mort survient en moins d'une minute, en général par asphyxie (paralysie des muscles respiratoires) et ralentissement du cœur. On estime que l'attaque massive sur une ville tuerait les trois quarts des habitants, étant entendu que l'attaque massive correspond à une grosse bombe de GB par km², soit une centaine de bombes pour une ville comme Paris. L'attaque au VX serait plus meurtrière encore, le gaz restant sur place des jours et des jours. Le gaz GB de formule CH₃ (C₃ H₇ O) FPO

est de fabrication relativement aisée. Le VX est plus délicat à produire, et tous deux n'ont comme seul antidote que l'atropine à haute dose. Encore faut-il n'être pas trop atteint, car ces deux gaz agissent aussi bien par inhalation que par contact. Actuellement ils sont disponibles sous toutes les formes imaginables : obus de tous calibres, grenades, roquettes, missiles de gros tonnage, mines, bombes normales, bombes dispersantes, etc.

A DOUBLE TRANCHANT : BZ ET LSD

GB et VX représentent les classiques dans le domaine des gaz innervants, tant par leur composition que par leur toxicité. Les découvertes récentes sont couvertes, comme nous l'avons déjà mentionné, par un secret écrasant, sans commune mesure avec les précautions habituelles prises dans l'élaboration des bombes atomiques. On sait toutefois qu'on a fait mieux depuis, les Suédois entre autres ayant mis au point un gaz F vingt fois plus毒ique que le GB.

En dessous des gaz innervants, qui représentent un sommet en la matière, viennent les gaz vésicants tels l'ypérite ou le gaz moutarde. Leurs effets sont bien connus, et en principe ils ne sont pas immédiatement mortels. Il n'en existe plus qu'un seul fabriqué en série, le HD, suffocant et vésicant. Il est destiné à mettre hors de combat plutôt qu'à tuer, mais il provoque des brûlures internes très graves qui peuvent être fatales à la longue. Le HD n'est en fait qu'une version améliorée du gaz moutarde, et nous le laisserons de côté pour passer aux gaz incapacitants, de découverte récente.

A l'inverse des précédents, ces agents ne visent ni à tuer, ni à blesser l'ennemi, mais à le rendre incapable d'utiliser ses armes. Deux groupes sont à distinguer : ceux qui provoquent des désordres physiques temporaires, paralysie, cécité, surdité ou autres, et ceux qui provoquent des aberrations mentales, également provisoires. A l'heure actuelle, un seul gaz de ce type, le BZ, est produit en série ; ses effets sont ceux d'un somnifère qu'on aurait mélangé à un hallucinogène : mal de tête, nausées, vertiges, confusion mentale, etc. A un moment, on avait même envisagé de mettre du LSD dans les bombes. Mais les effets des incapacitants sont difficilement prévisibles, chaque individu réagissant d'une manière qui lui est propre, et ils sont en passe d'être abandonnés : le même produit qui transforme un combattant d'élite en un pleurard incapable de se tenir debout et qui balance sa « sulfateuse » dans les fourrés, peut aussi changer

le combattant terré dans son trou en un héros insoucieux du danger qui fonce brusquement baïonnette au canon. Qui plus est, et les Américains l'ont jadis expérimenté dans la guerre des Philippines, un combattant soumis à une drogue est bien plus difficile à arrêter qu'un soldat à l'état normal. Là où une balle de fusil suffisait, il faudra une rafale complète de mitrailleuse. Aux Philippines, les indigènes se lançaient en avant dans un « état second » si avancé que les fusils de l'époque s'avéraient incapables de les arrêter et qu'il fallut créer le plus gros pistolet du monde, le Colt 45 — 11,43 mm de calibre — pour avoir quelque chance de les mettre hors de combat.

Les recherches se poursuivent, mais il semble bien que les agents psychosomatiques soient trop difficiles à mettre au point et nécessitent par surcroît des doses considérables pour être efficaces. On conçoit facilement que l'armée hésite à se lancer dans la production d'agents aux effets imprévisibles et qui réclament d'immenses escadrilles d'avions pour être déversés avec quelques chances de succès.

LA BOMBE BIOLOGIQUE GRACE A LA RECHERCHE MÉDICALE

D'ailleurs, le domaine le plus en pointe actuellement n'est même pas celui des gaz, le côté chimique de la GCB, mais celui des virus et bactéries, la face biologie de la guerre future. Par certains côtés, d'ailleurs, on rejoint les incapacitants, certains virus provoquant des maladies à évolution lente et douloureuse, mais non fatales. L'idée de semer la peste ou la malaria chez l'adversaire ne date pas d'hier, on s'en doute, mais la réalisation se heurtait à de sérieux obstacles, dont le moindre n'est pas le retour à l'envoyeur des mortelles bactéries. D'autre part, sans les progrès actuels de la microbiologie porter en territoire ennemi des milliards et des milliards de bacilles relevait de l'utopie : la conservation et le transport des germes qui normalement ne vivent qu'en milieu liquide est pratiquement impossible.

Aujourd'hui, grâce à la lyophilisation, le problème est résolu : on sait conserver à l'état sec et virulent la plupart des agents biologiques nécessaires. Nous n'insisterons pas sur ce processus, très classique aujourd'hui en pharmacie, qui consiste à geler, puis à dessécher les micro-organismes. Si les emplois médicaux de la lyophilisation sont innombrables, son potentiel militaire est plus grand encore : des doses bien plus efficaces d'agents infectieux peuvent être renfermés dans des bombes et des obus, et tous les inconvénients inhérents aux préparations liquides

ont disparu. Les bacilles lyophilisés se présentent sous forme d'une poudre légère qu'un dispositif détonant quelconque étalera en l'air sous forme d'un immense nuage de poussière ténue. On a d'ailleurs expérimenté toutes sortes de systèmes : bombes à fragmentation, bombes à ailettes tournantes, nébuliseurs, vaporisateurs, etc. Disperser les germes infectieux en un endroit précis est un problème actuellement résolu.

Fait curieux, c'est la recherche biologique hospitalière qui allait amener le deuxième progrès indispensable : trouver des bactéries insensibles aux antibiotiques et autres médicaments. On sait déjà que, dans la vie courante, nombre d'affections tout à fait banales, genre angine ou syphilis, sont de plus en plus difficiles à traiter car les agents infectieux responsables sont devenus résistants aux antibiotiques. D'où la nécessité, pour les instituts chargés d'élaborer les vaccins, de sélectionner des souches résistantes et d'expérimenter sur toutes les variétés de microbes l'effet des thérapeutiques les plus récentes. Du même coup, et inversement, grâce à l'essor foudroyant de la génétique on sait donner à un agent infectieux quelconque tous les facteurs de résistance nécessaires. Les mêmes techniques de sélection qui permettent d'améliorer les vaches ou les chiens de garde servent à engendrer des lignées de microbes parfaitement résistantes aux antibiotiques et plus virulentes que les souches habituelles. Avec les radiations de courte longueur d'onde ou les simples ultraviolets, on peut provoquer chez les micro-organismes toutes sortes de mutations dont on ne retiendra que les plus intéressantes. On peut même transférer d'un seul coup à une souche donnée, la plus virulente naturellement, cinq ou six facteurs de résistance à la fois. Mieux encore, les militaires peuvent indiquer, sur le papier, toutes les caractéristiques voulues pour un agent microbien, et le biologiste, grâce à cette nouvelle technologie de la matière vivante, est capable de fournir le microbe demandé. Bien entendu, cette recherche s'accompagne de celle du vaccin correspondant dont seuls bénéficieront les soldats d'une même armée. Ceux d'en face n'ont, par contre, aucune chance de s'en sortir.

Mais deux précautions valent mieux qu'une, car on ne sait jamais très bien comment va évoluer la souche microbienne une fois lâchée dans la nature, et, au-delà de la vaccination, l'idéal est de ne retenir que des agents infectieux transmissibles de l'animal à l'homme, mais non de l'homme à l'homme. Les troupes d'occupation peuvent alors pénétrer dans la zone contaminée et, moyennant quel-

ques précautions, elles ne risqueront pas grand chose.

Pour les besoins militaires, l'agent microbien idéal doit être très infectieux, facile à reproduire, aussi solide et résistant que le fusil d'infanterie, stable aux températures ordinaires, et n'être pas transmissible de l'homme à l'homme. Le meilleur moyen de dispersion reste la bombe explosant à haute altitude dont le nuage mortel redescendra en s'étalant jusqu'à couvrir des superficies énormes. C'est par la respiration que le bacille pénétrera dans l'organisme et s'y développera. On a calculé que 250 litres de germes à haute concentration suffiraient à couvrir tout le département de la Seine. En sélectionnant soigneusement bacille ou virus, on peut épargner les troupeaux dont la présence serait nécessaire à l'occupant.

DES MALADIES NON CONTAGIEUSES

Toutes les maladies, ou peu s'en faut, ont été essayées. Il existe même des zones militaires où les expériences ont été si bien menées qu'il ne reste plus le moindre mammifère sur des kilomètres carrés ; le résultat dépassait là les espérances et, aujourd'hui, les agents infectieux retenus en priorité se classent en deux groupes : ceux d'origine bactérienne — tularémie (lièvres), brucellose (fièvre de Malte), peste et charbon — et ceux d'origine virale : (psittacose, encéphalomyélite, fièvre du Queensland et fièvre pourprée des Montagnes rocheuses).

La tularémie, qui en France affecte surtout les rongeurs genre lièvre ou lapin, se présente chez l'homme sous forme d'une fièvre brutale accompagnée de nombreux désordres physiques qui peuvent persister pendant plusieurs semaines. Les symptômes peuvent réapparaître de manière chronique, mais la maladie évolue normalement vers la guérison, le pourcentage de mortalité ne dépassant guère 4 à 8 %. L'agent de la maladie est le bacterium tularensis, agent hautement infectieux lorsqu'il est répandu dans l'air sous forme d'aérosols. Militairement, la tularémie est classée dans le groupe des maladies incapacitantes.

L'encéphalomyélite VEE appartient au même type : fièvre très élevée, nausées, vomissements, vertiges, abattement pendant quelques jours. La mortalité ne dépasse pas 1 %. Il existe par contre, une autre variété, EEE, beaucoup plus nocive puisque l'issue est fatale dans 65 % des cas. Les deux sortes sont exceptionnellement contagieuses sous forme d'aérosols.

La brucellose ou fièvre de Malte, ou fièvre ondulante, est en général transmise à l'hom-

me par les herbivores. Rarement fatale — 5 % des cas au plus — elle est par contre très longue et périodique, avec des accalmies et des rechutes. On note tout à la fois des troubles cardiaques, articulaires et psychiques. L'un dans l'autre, la maladie est grave sans être dangereuse.

La psittacose, ou fièvre des perroquets, est une affection virale qui peut durer de 3 à 4 semaines et conduire à la mort dans 30 cas sur 100, ou plus suivant la virulence du germe sélectionné. La maladie est extrêmement grave et elle rassemble à peu près tous les symptômes qu'on peut imaginer : délire, fièvre, courbatures aiguës, etc. Quant à la fièvre du Queensland, due à des rickettsies, elle est moins sévère mais remarquablement facile à inoculer. Il suffit d'un seul germe pour abattre un seul homme et ce germe est extrêmement résistant à toutes les conditions extérieures.

PESTE ET CHARBON, LA DESTRUCTION TOTALE

Ces six maladies satisfont toutes à l'un des premiers critères d'un bon microbe à usage militaire : elles se transmettent rarement de l'homme à l'homme et sont très simples à inoculer sous forme d'aérosol. Il est donc possible de contrôler l'étendue de la maladie et, avec des soins appropriés, d'en enrayer les dégâts. Les troupes d'occupation peuvent venir s'installer sans crainte, ce qui est important s'il s'agit d'une attaque qui n'est pas destinée à raser entièrement le pays.

Dans le cas où il faut écraser complètement l'adversaire et le ramener à l'âge de pierre, l'arsenal des bombes bactériologiques dispose encore de deux agents redoutables : le bacille de la peste et celui du charbon, tous deux très améliorés en virulence par la technologie biologique. Par contre, il y a cette fois un gros inconvénient, c'est qu'il s'agit de maladies hautement contagieuses et qui se transmettent sans limite de l'homme à l'homme. Déclencher une épidémie de peste généralisée à un immense territoire, c'est risquer de voir la maladie raser la Terre entière. Qui veut la fin veut les moyens, ont estimé les chercheurs militaires, et les deux bacilles font l'objet de recherches intensives. La peste apparaît sous deux formes ; bubonique et pneumonique. Seule cette dernière a été retenue. Après infection, la mort survient une semaine plus tard dans 100 % des cas. C'est l'arme de destruction totale, car elle est extraordinairement contagieuse, très facile à répandre sous forme d'aérosols et presque impossible à traiter en cas d'épidémie généralisée. Il en va de même avec le charbon, peut-être plus rapide encore dans

ses effets : la mort survient pratiquement dans 100 % des cas en moins de 4 jours. L'inconvénient de ces deux maladies est de s'attaquer également aux animaux, ce qui transformera la contrée attaquée en un vaste désert. Le pays qui dispose de missiles à longue portée porteurs d'une tête biologique de ce type peut détruire son adversaire en moins de 15 jours en ne laissant plus trace de la moindre vie sur l'ensemble du territoire.

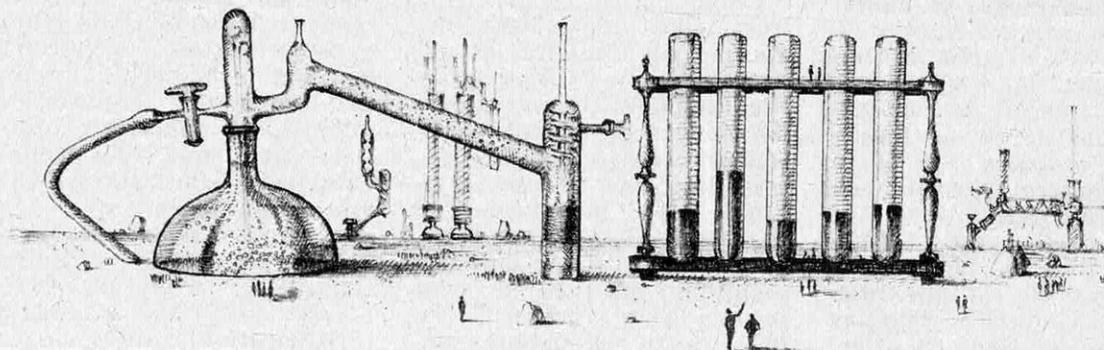
Restent enfin deux maladies non transmissibles de l'homme à l'homme, et mortelles presque à coup sûr : la mélioïdose et la fièvre pourprée. La première est causée par un bacille, la seconde par une rickettsie et toutes deux sont à évolution semi-rapide — 10 à 15 jours — conduisant à la mort dans 80 à 100 % des cas suivant la virulence de l'agent infectieux. Ce sont en principe des maladies de rongeurs sauvages, mais, comme les précédentes, elles sont transmissibles à l'homme par les parasites genre tiques ou puces et donc, militairement, par voie d'aérosols. Elles constituent une étape intermédiaire entre les maladies totales, genre charbon, qu'on risque toujours de voir revenir chez soi, et les maladies graves mais non fatales. Est-il besoin de préciser qu'il existe déjà toutes sortes de bombes et missiles prêts à recevoir leurs charges de bacilles ou virus...

Enfin, au-delà même des gaz et des microbes, existent les toxines, ces substances chimiques hautement toxiques élaborées aussi bien par les plantes que par les micro-organismes, et dont la dose mortelle ne se chiffre même plus en milligrammes, mais en millième de millionième de gramme. (1) On quitte là un domaine aujourd'hui très étudié, celui de la chimie ou de la biologie, pour celui plus vague de la biochimie. Tout l'arsenal de la GCB que nous venons de décrire est une réalité, et encore les découvertes les plus récentes sont couvertes par un impénétrable secret. Au-delà de ces réalisations parfaitement au point, les laboratoires de recherches poursuivent toujours la synthèse des toxines, capables d'arrêter la vie sans même l'intermédiaire des bactéries qui les produisent. Ne nous y trompons pas, penser au poison comme arme n'évoque en général même plus la guerre d'hier, mais plutôt celle d'avant-hier : Néron et Lucrèce Borgie, la flèche au curare des Indiens jivaros ou la sarbacane des pygmées. C'est une lourde erreur : les missiles empoisonnés sont la guerre d'après-demain.

Renaud de la TAILLE

(1) S. et V. n° 604 - Janvier 68.

chroniques DES LABORATOIRES



ASTRONAUTIQUE

Sur la Lune dans trois mois?

J'avais pris le risque de le dire au numéro un du programme « Apollo », le Dr Thomas O. Paine... Je l'avais dit au n° 2, le Dr George E. Mueller, au n° 3, le Général Samuel C. Phillips, au n° 4, le Docteur von Braun, au n° 5, au n°... Je l'avais dit à Frank Borman, à son patron Deke Slayton, à quantité d'autres personnes célèbres et inconnues parmi le demi-milllion qui ont participé au programme « Apollo »... A tous, j'avais pris le risque de dire : — Vous verrez, « Apollo » sera exactement comme « Mercury » et « Gemini ». Après toutes sortes de problèmes, toutes sortes de retards, les expé-

riences vont se succéder à la vitesse grande V. Les missions « Mercury » n'avaient véritablement abouti qu'au bout de deux ans. « Gemini » en un an. Pour « Apollo », malgré sa complexité, ce sera une question de six mois... Je n'ai pas encore gagné mon pari. J'en ai même perdu une partie... car je leur avais dit aussi : « Un cosmonaute soviétique survolera la Lune avant vous »... Von Braun le croyait aussi. Frank Borman, lui, avait été beaucoup plus nuancé... Mais je ne perds pas espoir... Au début de novembre dernier, le premier alunissage était espéré pour le mois de juin prochain. Au début de décembre, alors que les fusées et vaisseaux correspondants étaient arrivés à Cap Kennedy, il était espéré pour mai. Désormais, au lendemain de l'extraordinaire succès d'Apollo 8, avancer le mois d'avril n'est pas inconcevable.

La fusée Saturn V A/S-504 surmontée du vaisseau « Apollo » S/C-104 devait être amenée du VAB au pas de tir n° 39B dès le 2 janvier. Son envol pourrait avoir lieu en février. Cette mission Apollo 9 verra Jim McDivitt, Dave Scott et Russel Schweikart répéter sur orbite terrestre toutes les manœuvres qui devront être réalisées lors

du premier alunissage : Passage de McDivitt et Schweikart du module de commande « CM » dans le module lunaire « LM », séparation, mise à feu du moteur de l'étage de descente du « LM », simulacre d'alunissage, mise à feu du moteur de l'étage de remontée, rendez-vous et arrimage avec le « CSM ».

Assez curieusement, cette mission présente autant de risques sinon plus que la véritable mission lunaire. Car si un incident ne permettait pas le rendez-vous entre le « LM » et le « CSM » (Dave Scott étant aux commandes de ce dernier), les pilotes du « LM » seraient condamnés à brûler avec leur vaisseau dans l'atmosphère terrestre. La même répétition autour de la Lune donnerait une chance de plus aux astronautes, celle de pouvoir se poser sur la Lune « en cas de pépin ». Par définition, le « LM » en est capable, tandis que l'environnement terrestre lui est hostile.

« Apollo » 9 verra également des « EVA » (sorties « extra-véhiculaires »), pour lesquelles Schweikart a été particulièrement entraîné. Et si Apollo 9 se déroule aussi bien qu'Apollo 8, si le « LM » donne entière satisfaction, c'est-à-dire avec ce petit pourcentage de mauvais fonctionnements qui donnent ensuite une confiance accrue,



La Terre vue d'Apollo 8.

alors... « ce pourrait être pour avril »...

Le S-IC-5, le S-II-5, le S-IVB-505, l'IU-505, le LM-4, le SM-105 et le CM-105, c'est-à-dire les principaux étages et modules de la mission Apollo 10, sont d'ores et déjà assemblés dans le VAB. L'ensemble pourrait être emmené au pas de tir au lendemain d'*« Apollo »* 9 et la NASA pourrait profiter de la fenêtre d'avril.

Telle qu'elle est actuellement prévue, la mission *« Apollo »* 10 est une mission de type *« F »*. Thomas P. Stafford, Gene A. Cernan et John W. Young devront réaliser une nouvelle et ultime répétition des manœuvres réalisées lors d'Apollo 9 mais, cette fois, autour de la Lune... Je suis intimement persuadé que la NASA, si Apollo 9 donne satisfaction, fera de la mission suivante une mission *« F ouvert »*, autrement dit une mission susceptible de se transformer en mission *« G »* (Alunissage). La mission *« F »* vise la descente de Stafford et Cernan, à bord de *« LM »*-4, jusqu'à 15 kilomètres de la surface lunaire. La formule *« F ouverte »* permettrait de prendre la décision rapide, instantanée, de poursuivre la descente jusqu'au sol. Et ce pourrait être dès avril... ou juin si les opérations se déroulaient au même rythme sans qu'Apollo 10 soit *« la »* mission.

Quoi qu'il en soit, ce n'est plus véritablement qu'une question de semaines. Bien que les Soviétiques nous aient habitué à d'extraordinaires surprises, les chances sont très maigres désormais de les voir rattraper le retard qu'ils ont pris en ne profitant pas (ou en ne pouvant pas profiter) de leur fenêtre de décembre pour accomplir semblable exploit.

La route de la Lune a été brillamment ouverte à la circulation. *« Il suffit »* maintenant de l'utiliser... Mais ce n'est pas le plus facile !...

Jacques TIZIOU

ASTRONOMIE

Les pulsars ralentissent-ils?

Au début de 1968, une équipe du Mullard Radio Astronomy Observatory (Cambridge) annonçait la découverte de quatre radio-sources aux propriétés extraordinaires : elles émettaient des pulsations de l'ordre de la seconde avec la précision d'une horloge atomique qui ne varierait pas de plus d'un millième de seconde en quelques siècles.

Baptisés « pulsars », ces nouveaux objets célestes susciteront aussitôt, chez les astronomes du monde entier, un intérêt passionné. Tandis que les uns braquaient leurs appareils sur le ciel pour essayer d'en identifier davantage, les autres élaboraient des « modèles » théoriques plus ou moins ingénieux pour tenter d'en expliquer le mécanisme. Depuis des mois, il ne se passe guère de semaine où la grande revue britannique *Nature*, devenue un peu la « gazette officielle des pulsars », ne publie un ou plusieurs articles consacrés au problème.

Un an après, le mystère de-

meure, mais ses données se sont précisées. En premier lieu, d'autres pulsars ont été découverts : en Angleterre encore, mais aussi aux Etats-Unis et en Australie. Nous en sommes actuellement à dix-neuf. Puis leurs caractéristiques générales se sont confirmées : à la différence des « quasars » qu'on peut identifier uniquement et qui sont probablement fantastiquement lointains (bien que ce point soit discuté), les pulsars appartiennent à notre Galaxie et n'ont pu faire l'objet jusqu'ici, daucune identification optique. Il s'agit, sans doute, de corps relativement petits, mais qui émettent une énergie prodigieuse : une région de la dimension d'un timbre-poste, a-t-on dit, produirait une puissance égale à toutes les sources d'énergie électrique de notre planète. Enfin, l'hypothèse des « petits hommes verts » a été écartée : il ne s'agit certainement pas de signaux émis par une civilisation très avancée.

Que sont donc les pulsars ? Curieusement, c'est la première hypothèse formulée à leur sujet qui semble revenir à l'ordre du jour, après avoir été généralement abandonnée : celle des « étoiles à neutrons ». Deux découvertes, faites au



La Nébuleuse du Crabe.

cours des dernières semaines, l'expliquent. D'abord, les deux pulsars les plus rapides viennent d'être localisés dans des régions du ciel marquées par l'explosion d'une supernova : le premier dans la constellation Vela, où une telle « catastrophe » stellaire se serait produite il y a 10 000 ans ; le second dans la Nébuleuse du Crabe, nuage de gaz formé par la célèbre supernova de l'an 1054. Ensuite, les pulsations de ce dernier objet semblent marquer une très légère tendance au ralentissement : phénomène d'autant plus remarquable qu'il porte sur une durée d'observation extrêmement brève.

D'où le modèle proposé par Thomas Gold aussi bien que par Frank Drake (de l'Université de Cornell). On sait qu'une étoile qui a fini de brûler son « combustible nucléaire » s'effondre sur elle-même sous l'effet de sa propre attraction gravitationnelle. Si elle est de taille moyenne, elle devient un globe de « matière dégénérée » qui brille encore faiblement et qu'on connaît sous le nom de « naine blanche ». Si, en revanche, elle est de plus grande dimension, elle explose : c'est la supernova. Mais toute sa masse ne se dissiperait pas dans ce cataclysme cosmique. Le reste se condenserait en une sphère de matière encore plus dense que celle des naines blanches : protons et électrons se fondraient en neutrons et pèseraient quelques millions de tonnes au centimètre carré. Le Soleil, dans cet état, formerait une boule de 8 kilomètres de diamètre. L'existence de ces « étoiles à neutrons », cependant, restait hypothétique : prédite théoriquement, elle n'a jamais été réellement démontrée. Ce sont précisément les pulsars, estime maintenant Thomas Gold : et selon lui, l'association des deux plus rapides que l'on connaisse, avec des restes

de supernova le confirme. Dans l'hypothèse du Dr Gold, ce n'est pas l'étoile à neutrons proprement dite, qui émet les pulsations, mais le plasma qui l'entoure, piégé dans l'énorme champ magnétique de l'étoile.

Sitôt après l'explosion, ces pulsations seraient d'une cinquantaine par seconde, puis la rotation de l'étoile se ralentirait progressivement, allongeant leur période. Cela expliquerait que le pulsar le plus rapide (33 pulsations par seconde) soit associé à une récente supernova et que le second (11 pulsations par seconde) le soit à une supernova plus ancienne. Dans les autres cas, les traces de la supernova auraient disparu : seul le pulsar resterait pour témoigner de l'explosion. Si le ralentissement observé dans les pulsations de NP 0532 (dans la Nébuleuse du Crabe) se confirme, ce sera un argument supplémentaire en faveur de ce modèle. Dès à présent, en tout cas, les astronomes entreprennent d'étudier les sites de supernova pour essayer d'y découvrir des pulsars.

dans la partie antérieure du cerveau. Chaque molécule de substance odoriférante doit posséder une affinité avec la surface des cellules des récepteurs olfactifs, et doit être capable de l'exciter. La théorie stéréochimique de l'olfaction suppose qu'une molécule chimiquement active n'agit sur l'épithélium olfactif que lorsqu'elle possède une forme et une grandeur déterminée. De plus, les caractéristiques de l'odeur sont liées aux dimensions et aux formes de la molécule. Ainsi, les substances possédant une odeur camphrée (le camphre $C_{10}H_{16}O$, le C_2C_{16} , C_8H_{16} ; $C_2H_6HC_{12}SP$) sont toutes des molécules de forme sphérique avec un diamètre de 7 Å. Les molécules de 100 substances possédant une odeur camphrée ont toutes cette forme et cette dimension. Toutes les odeurs résultent de la combinaison de 6 principales, auxquelles correspondent des types déterminés de molécules

- 1) Ether : molécule petite et plate ;
- 2) Camphre : molécules sphériques de 7 Å de diamètre ;
- 3) Musc : molécule en forme de disque, d'un diamètre de 10 Å ;
- 4) Les fleurs : molécules de forme allongée ;

BIOCHIMIE

Une nouvelle théorie des odeurs

Jusqu'à présent on n'est jamais parvenu à expliquer de manière entièrement satisfaisante le processus de l'olfaction. D'où l'intérêt d'une théorie récemment élaborée : celle du système stéréochimique des odeurs, qui cherche à rendre compte de leurs différents types par la structure moléculaire des substances. Les 5 cm² de l'épithélium olfactif, situé dans la cavité nasale, transmettent les informations « olfactives » au centre de l'olfaction qui se trouve, chez l'homme,



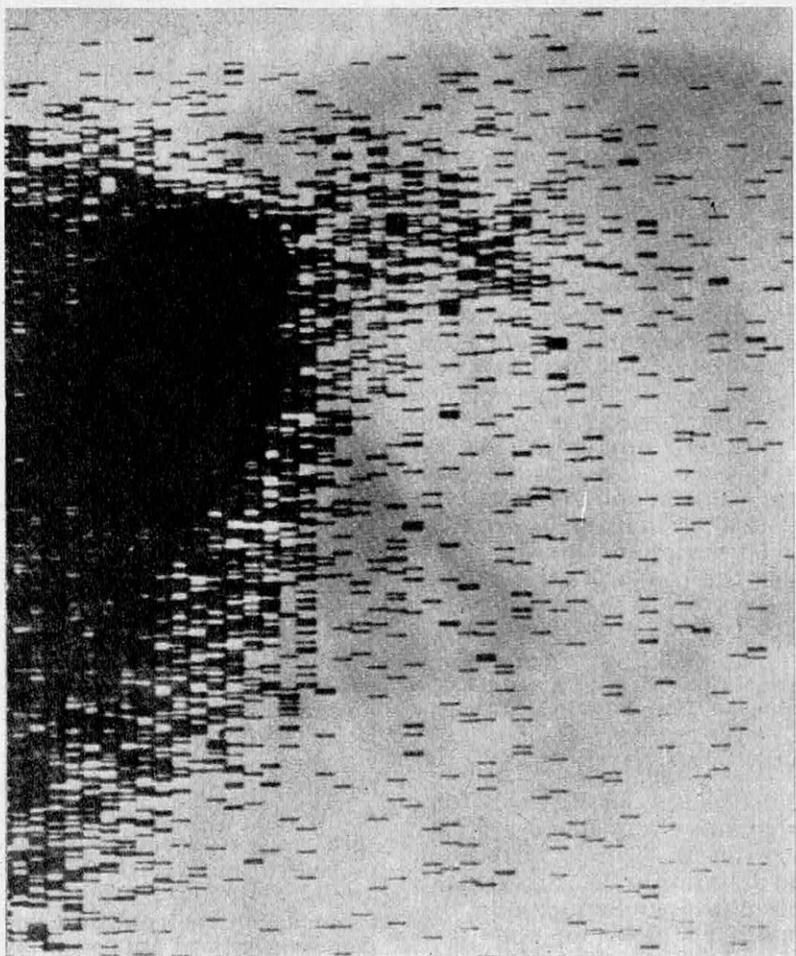
D'où viennent les parfums ?

5) Menthe : molécules avec un renflement périphérique et un groupe polaire sur ce renflement ;

6) Odeurs putrides : petites molécules de charges opposées : positives pour les odeurs « asphyxiantes » et négatives pour les odeurs putrides.

De nombreuses études sur la structure fine des molécules de matières odorantes ont été entreprises au cours de ces dernières années, pour expliquer le mécanisme d'interaction de ces substances avec l'épithélium olfactif. Si des changements peu importants interviennent dans les régions polaires de la molécule, l'odeur caractéristique est conservée. Par exemple, l'odeur de la vanilline est conservée lorsque le groupe polaire H—C = O est changé en C = N ou O = N = O.

Cette théorie stéréochimique de l'olfaction n'exclut pas nécessairement les autres hypothèses émises touchant le mécanisme de l'odorat. En particulier, elle laisse place à la théorie selon laquelle les molécules de substances odoriférantes agissent sur l'épithélium olfactif par rayonnement infrarouge.



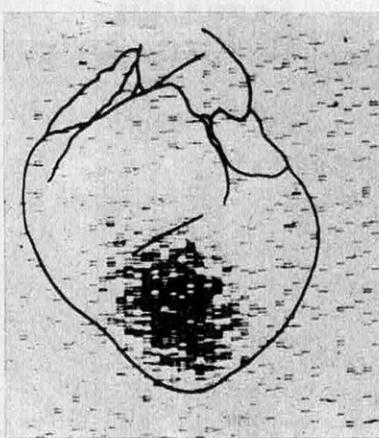
La superposition du scintigramme et d'un cliché radio (ci-dessus) indique la région dévitalisée du myocarde. Le scintigramme (en bas à gauche) marque bien la zone de fixation de l'isotope. Les résultats obtenus sont confirmés par une scintigraphie post mortem (en bas à droite).

CARDIOLOGIE

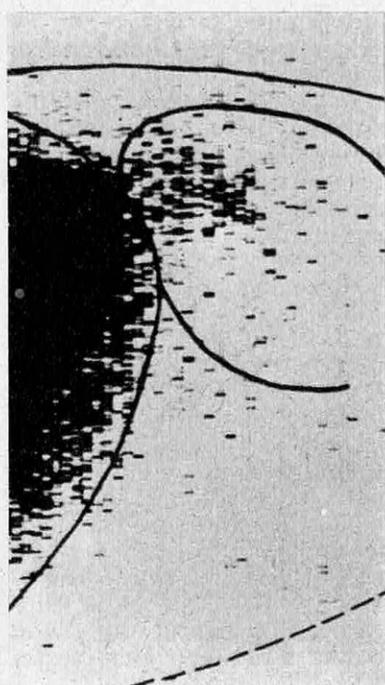
Géographie de l'infarctus

Dans l'infarctus du myocarde il est capital de déterminer le plus rapidement possible l'étendue des zones atteintes : d'elles dépendent le pronostic de la maladie et notamment les possibilités de récupération fonctionnelle. On y parvient en général par l'électrocardiographie : mais la lecture et l'interprétation des tracés est parfois difficile et laisse subsister une certaine ambiguïté.

C'est dire l'intérêt d'une nouvelle méthode qui, une ou deux heures seulement après l'infarctus, permet de



dresser avec précision une véritable « carte » de la région dévitalisée. Mise au point par le Pr. Prokop Malek, de l'Institut de Chirurgie clinique et expérimentale de Prague, elle utilise le procédé de la « scintigraphie » qui permet, on



MEDECINE

le sait, d'étudier les organes à l'aide de marqueurs radioactifs. Le problème, dans le cas qui nous occupe, était de découvrir la substance adéquate. Le Pr. Malek et ses collaborateurs viennent d'y parvenir après deux ans de travail: il s'agit d'une fraction du mercurochrome marquée par un isotope radioactif du mercure ($Hg\ 203$), et baptisée Mercurascan. Injectée par voie intraveineuse, elle se fixe électivement dans le tissu dévitalisé dont elle permet de tracer une carte extrêmement précise.

La méthode a d'abord été expérimentée sur une série de chiens à qui l'on provoqua artificiellement un infarctus. Pris entre 24 et 72 heures après, les « scintigrammes » apparurent très significatifs: la région de tissu dévitalisé était rigoureusement délimitée, comme le confirmèrent par la suite les examens post mortem.

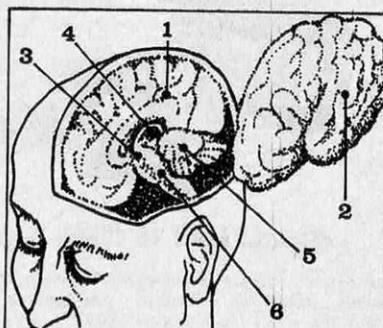
Appliquée alors à l'homme, le procédé a répondu entièrement aux espoirs mis en lui. Un scintigramme significatif peut être obtenu une heure après l'infarctus: théoriquement, le mercurascan pourrait même se fixer dans les tissus pendant l'accident, lorsque les fibres du myocarde, les unes après les autres, se dévitalisent. Les indications données, en tout cas, sont infiniment plus précises que celles fournies par l'électrocardiogramme.

Un autre intérêt du mercurascan est de se séparer rapidement du tissu sain, tandis qu'il reste longtemps fixé dans le tissu nécrotique.

Ainsi, la technique du Pr. Malek permet-elle de suivre pas à pas l'évolution de la maladie et le déroulement de la guérison: au fur et à mesure que les tissus se reconstituent et que progresse la récupération fonctionnelle, on voit sur les scintigrammes successifs se réduire l'étendue de la zone dévitalisée.

Quand le cerveau perd sa moitié

Il arrive que des enfants viennent au monde avec des taches de vin sur le corps ou le visage. Ces taches inesthétiques sont en général sans gravité, sauf lorsqu'il s'agit du syndrome de Sturge Weber. Les taches ont alors pour cause une anomalie du cerveau, laquelle provoque un déve-



1 Hémisphère cérébral droit
2 Hémisphère cérébral gauche
3 Hypothalamus 4 Thalamus
5 Cervelet 6 Bulbe.

loppement excessif des vaisseaux sanguins (à l'origine de la tache), au niveau de la peau, du cuir chevelu et, plus gravement, à la surface du cerveau. Cette anomalie n'a pas pour origine une déficience génétique, mais une infection ou une intoxication de la mère, lors de la grossesse. L'activité électrique est anormale et l'électroencéphalogramme complètement aberrant. Le malade est sujet à des convulsions, puis la paralysie le gagne. Le mal peut être jugulé avec des médicaments, mais les doses doivent être si fortes qu'elles rendent le malade comateux.

C'est atteint d'une telle maladie, que Michael Wood vint au monde, il y a cinq ans à Brantford (Canada). Tout le côté droit de son visage était couvert d'une énorme tache qui allait de l'œil à la naissance du cou. L'enfant, à l'âge de 4 mois et demi, fut dirigé sur l'hôpital des Enfants Malades

de Toronto. Le neurochirurgien Bruce Hendrick prit la seule décision possible, il enleva l'hémisphère gauche atteint. Il pratiqua une ouverture dans le crâne, retira le néocortex et l'hippocampe et laissa intact l'hypothalamus. Il regreffa ensuite le volet osseux. Le vide laissé à l'intérieur du cerveau ne fut pas comblé. Très rapidement, il se remplit de lui-même de liquide cérébrospinal.

Michael maintenant va bien. Il marche et parle comme les autres enfants de son âge. S'il n'avait pas été opéré, il serait aujourd'hui paralysé, incapable de parler et sujet à de fréquentes convulsions.

Cette opération n'est cependant possible que si un seul hémisphère est atteint. On sait, en effet, que les deux hémisphères sont rigoureusement symétriques et que l'un domine l'autre. Chez un sujet droitier c'est l'hémisphère gauche qui contrôle les mouvements, le langage, les sens, alors que l'hémisphère droit est inactif. Chez le gaucher c'est l'inverse. Toutefois lorsqu'un hémisphère est atteint, l'activité électrique anormale qu'il produit perturbe l'activité de l'autre. Aussi l'ablation est recommandée, mais de préférence, avant que le sujet ait pris des habitudes, c'est-à-dire le plus tôt possible. En effet, le cerveau de l'enfant est très malléable et les fonctions de l'hémisphère endommagé sont vite remplacées par celles de l'hémisphère intact.

Au contraire si le sujet sait marcher, parler et qu'alors on lui enlève l'hémisphère qui contrôle ces activités, il aura tout à réapprendre. Ainsi David Webster, opéré à l'âge de 11 ans, a retrouvé la santé un an et demi après l'intervention; ses convulsions ont disparu, mais sa main droite est encore légèrement paralysée. Il peut cependant conduire un tracteur et garder ses moutons. Actuellement il réapprend à lire et à écrire.

*Nouveau ! ...
Directement d'Allemagne*

**LES JUMELLES A BRANCHES
"TELEKULARS"
A OPTIQUE COMPACTE...**

se portent comme des lunettes, grossissent comme des jumelles

**Vous voyez comme
si vous étiez assis
au premier rang**

Au football, au rugby, aux courses, au théâtre, vous serez mieux qu'aux premières places, vous aurez vraiment l'impression d'être dans l'action même. C'est comme si vos yeux vous permettaient tout d'un coup de tout voir plus gros, plus net, plus lumineux, et de beaucoup plus loin.

Et pour obtenir ce résultat, vous n'avez nul besoin de dépenser une fortune pour acheter des jumelles lourdes et encombrantes : grâce à leur système optique miniaturisé qui ne mesure pas plus de 4 cm (au lieu de 10 à 15 pour les jumelles ordinaires) les jumelles "compactes" Telekulars sont montées sur branches, ce qui vous permet de les porter comme des lunettes et de garder les mains libres.

Tout ce que vos yeux sont capables d'apercevoir, même à 20 kilomètres, vous le verrez en gros plan avec une netteté, une luminosité incroyables, grâce à vos Telekulars. Avantage supplémentaire : les mêmes jumelles sont conçues pour agrandir aussi en vision de près, ce que vous ne pouvez pas faire avec des jumelles ordinaires. Vous pourrez ainsi regarder la télévision avec une impression d'écran géant panoramique ; ou encore regarder en agrandissement à quelques centimètres, les timbres-poste, pierres précieuses, insectes, etc...

Essayez-les gratuitement pendant 15 jours.

Une fois que vous aurez vos jumelles Telekulars, vous ne pourrez plus vous en passer. Vous les aurez en poche à tout moment pour mieux profiter de vos sports favoris, du théâtre, du cinéma, des spectacles captivants de la nature. Mais nous voulons d'abord que vous puissiez vous rendre compte par vous-même de leur puissance de rapprochement, de leur extraordinaire clarté, même en vision nocturne. C'est

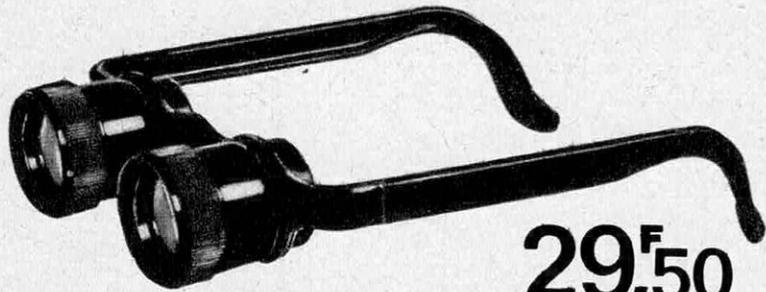
CE QUE VOUS VOYEZ :



AVEC VOS YEUX



AVEC TELEKULARS



**29,50
SEULEMENT**

ESSAI GRATUIT 15 JOURS CHEZ VOUS

Lentilles calibrées-surfacées. Micro-polissage sur machines allemandes de haute précision. Double réglage oculaire à mise au point indépendante. Monture ultra-légère anti-choc.

pourquoi nous vous proposons de les essayer librement chez vous pendant 15 jours, et si vous n'êtes pas d'accord avec tout ce que nous venons de vous dire, si vous n'êtes pas totalement satisfait, votre argent vous sera remboursé intégralement et sans discussion.

Profitez de cette offre loyale, mais faites vite : sur le premier stock importé d'Allemagne, il ne reste déjà plus que 280 jumelles ; il n'y en aura bientôt plus ; hâtez-vous de demander les vôtres avant qu'il soit trop tard, et profitez du prix exceptionnel pour le lancement en France : 29,50 F seulement ; rien d'autre à payer, et vous bénéficieriez d'un an de garantie totale !

Envoyez vite le bon d'essai gratuit ci-dessous

C.O.P. - 13, r. Marcelin Berthelot - (06) CANNES

BON D'ESSAI GRATUIT

A envoyer à C.O.P. (ServJTN 31) 13, rue Marcelin Berthelot, (06) Cannes
Veuillez m'envoyer pour essai gratuit pendant 15 jours

une jumelle Telekulars au prix de 29,50 Fr seulement

Je dois être totalement satisfait, sinon je vous renverrai la jumelle et mon argent me sera intégralement remboursé sans qu'aucune question me soit posée.

Je vous indique ci-après mon mode de règlement :

- Je joins un chèque postal, ou bancaire, ou mandat-lettre, ou virement (avec ses trois volets), à votre C.C.P. 5.190.98 Marseille)
- Je préfère payer directement au facteur à réception du colis (dans ce cas, je paierai 3,30 Fr de plus pour frais de contre-remboursement).

NOM : PRENOM :

ADRESSE COMPLETE :

NOTES : (1) Pour ne pas retarder votre envoi, n'oubliez pas de noircir un des petits carrés ci-dessus, afin d'indiquer votre mode de règlement.

(2) Si vous réglez par virement postal, joignez celui-ci (avec les trois volets) dans la même enveloppe que le présent bon. Cela nous permettra de vous expédier votre colis dès réception de votre ordre.



très vite, vous pouvez devenir un spécialiste avec les cours de l'I.P.P.

Institut Professionnel Polytechnique

Des spécialistes, il en faut par milliers

Tous les journaux en parlent : l'An 2000 commence dès aujourd'hui. Dans toutes les branches de l'Industrie, du Commerce, de la Technique, le bouleversement de l'ère atomique est en marche. Partout et de plus en plus, le spécialiste deviendra le pilier important, indispensable, de la FRANCE d'aujourd'hui et de demain. Même dans 10 ans, la FRANCE en manquera encore. Pour vous c'est une chance, non ? Ne pensez-vous pas que cela vaut la peine de commencer tout de suite à étudier ? Alors, écrivez à l'Institut Professionnel Polytechnique. C'est une école par correspondance spécialisée dans l'enseignement « Technique » et c'est votre garantie de succès.

Choisissez la branche qui vous attire

En 6 à 30 mois d'études selon la préparation choisie, l'I.P.P. vous permet d'atteindre une situation digne de vous. Quel que soit votre niveau d'instruction, il existe un cours I.P.P. à votre niveau dans toutes les branches de l'Industrie et du Bâtiment.

Etudiez chez vous en toute liberté

Chez vous, vous choisissez vous-même votre horaire, en toute tranquillité, suivant votre rythme d'étude.

Vous pouvez vous présenter en fin d'étude à l'examen de l'I.P.P. (2 ses-

sions par an). Vous recevrez un certificat de scolarité conforme à la loi sur l'enseignement privé.

Vous pourrez ainsi commencer votre carrière de technicien avec la certitude d'avoir dès le départ, toutes les connaissances nécessaires, pour faire de vous un excellent spécialiste.

Notre service d'orientation professionnelle peut vous aider gratuitement

Si vous hésitez sur votre avenir, vous pouvez demander conseil à notre Service d'Orientation Professionnelle ; vous serez renseigné gratuitement, sur la manière de profiter au mieux de vos qualités.



Envoyez ce bon à : I.P.P.
14, Cité Bergère - Paris 9^e

406 05

Nom : _____
Prénom : _____ Age : _____

Adresse : _____

Désire recevoir gratuitement et sans engagement, la brochure donnant le détail des cours de l'une des sections suivantes :

- Electricité Générale Mécanique Générale Dessin Industriel Automobile Aviation Chauffage et ventilation Chimie et matières plastiques Bâtiment, béton armé, travaux publics Mathématiques Programmation Electronique Secrétariat Sténo-Dactylo Langues Représentation Comptabilité Immobilier Assurances Commerce

HAVAS CONSEIL

U.R.S.S.: LAS

La valorisation économique de la recherche, dont on se préoccupe tellement actuellement en Europe, est aussi à l'ordre du jour en U.R.S.S. Il y a quelques semaines, le Comité Central du Parti Communiste de l'Union Soviétique (P.C.U.S.) et le Conseil des Ministres de l'U.R.S.S. décrétaient un ensemble de mesures destinées à accroître le rendement des établissements de recherche scientifique et à resserrer les liens entre la science et l'industrie. Elles viennent d'entrer en vigueur. Quel est leur contenu ? Quelle sera leur efficacité ? Et qu'entend-on en U.R.S.S. par ces termes : valorisation et exploitation industrielle de la recherche ?

Ce que nous appelons « recherche industrielle » n'existe pratiquement pas en URSS : 2 % seulement des chercheurs s'y consacrent — et 50% de ces 2% restent concentrés à Moscou et à Léningrad.

En outre, dans ce pays où la recherche est planifiée à l'échelon national, dans le cadre du Gosplan, les savants, techniciens et économistes soviétiques ont toujours eu du mal à insérer dans l'industrie, avec des délais acceptables et dans des conditions rentables, les acquisitions de la recherche scientifique. V. Kirilline, président du Comité pour la science et la technique auprès du Conseil des Ministres, ne déclarait-il pas récemment que, l'année dernière, les plans de recherche scientifique portant sur des problèmes économico-techniques essentiels n'avaient pu être réalisés qu'à 91% ?

Depuis plusieurs années, les savants et techniciens soviétiques, qui ont pour directive de ne jamais perdre de vue l'application industrielle de leurs découvertes, se sont appliqués à analyser puis à dénoncer les faiblesses du processus d'introduction des innovations scientifiques et techniques dans l'industrie, qui peut être jusqu'à 3 ou 4 fois plus long qu'aux USA.

Les planificateurs soviétiques ont pourtant réalisé des expériences intéressantes, comme l'implantation à Novosibirsk de la Filiale sibérienne de l'Académie des Sciences de l'URSS (AS URSS). Cette filiale d'Akademgorodok, créée il y a une dizaine d'années sous la conduite de l'académicien Lavrentiev, doit jouer un rôle économique important dans la mise en valeur des richesses de la Sibérie et de l'Extrême-Orient soviétique, sur

lesquelles l'URSS compte pour les prochaines années.

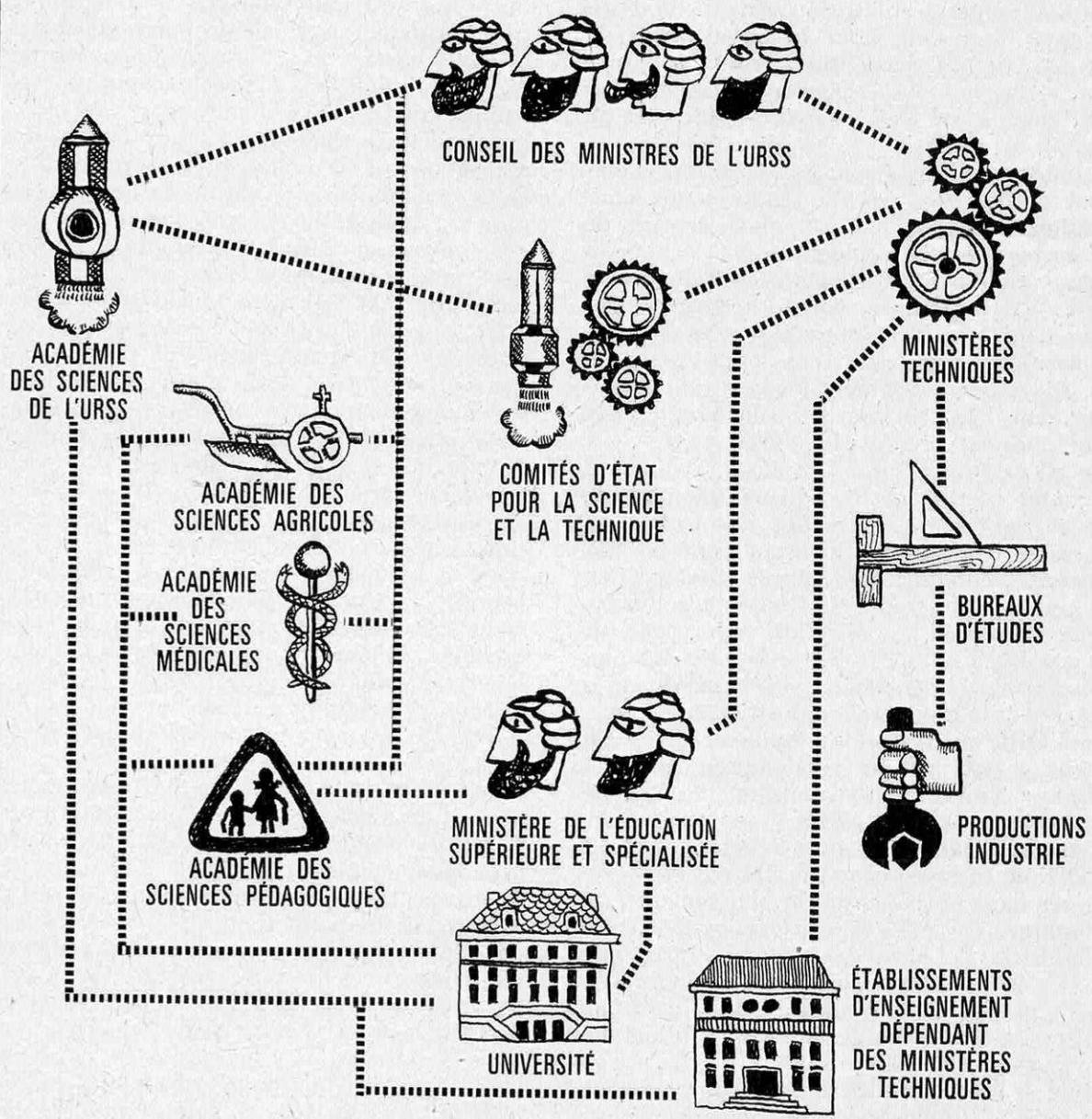
22 instituts de recherche, dans lesquels travaillent quelque 15 000 personnes, sont répartis sur le territoire sibérien. Sans doute certains de ces instituts se consacrent-ils à des problèmes de recherche pure comme l'informatique, les mathématiques, la mécanique, la physique nucléaire, ou l'hydrodynamique. Mais d'autres sont étroitement spécialisés dans des domaines susceptibles d'avoir une application industrielle plus ou moins immédiate : ainsi l'étude des sols gelés ou la géologie.

Un exemple : l'Institut d'économie et d'organisation de la production industrielle étudie l'automation de l'extraction, du traitement et du transport du pétrole brut. Il s'agit de réduire au maximum la présence humaine au cours de ces opérations et d'éviter des investissements coûteux pour l'exploitation du pétrole qui se trouve en Tatarie et chez les Bachkires. Autre exemple : l'Institut d'étude forestière V.N. Soukatchev étudie les immenses forêts sibériennes dans cette perspective bien définie : comment accroître la productivité des industries forestières.

Selon la même conception qu'Akademgorodok, les planificateurs soviétiques continuent à créer des villes scientifiques réunissant autour de centres de recherche des annexes des universités, ainsi que des bureaux d'études, en relation avec l'industrie. C'est ainsi qu'à Pouchtchino, sur l'Oka, à proximité de Moscou, sont réunis les laboratoires de physique biologique, de physiologie, de biochimie, d'étude du cerveau. L'Université de Moscou possède une filiale de sa faculté de biologie

L'ASCIENCE SE RAPPROCHE DE L'INDUSTRIE

UNE PLANIFICATION DE LA RECHERCHE A L'ÉCHELON NATIONAL



et un bureau de construction d'instrumentation biologique commence même à fonctionner. La construction de tels centres constitue évidemment un attrait économique certain. Si l'AS URSS s'occupe de la recherche scientifique à l'échelle nationale, les Académies des Sciences des Républiques sont chargées plus spécialement de recherches scientifiques d'intérêt régional. Cela n'empêche pas certains instituts d'acquérir des connaissances à la pointe du progrès. Un Institut de Kiev, par exemple, effectue des travaux importants sur l'application de la cybernétique à l'économie. L'Académie des Sciences de la République du Kazakhstan oriente ses recherches sur l'utilisation de l'énergie solaire, et les problèmes d'irrigation sont à l'ordre du jour dans les Républiques d'Asie centrale : les savants kirghizes espèrent pouvoir utiliser les eaux de fonte des glaciers. La méthode d'utilisation d'explosifs pour la construction de grandes digues d'irrigation, mise au point par le Pr. Pokrovski, pourra également être appliquée à des travaux hydro-électriques de grande échelle.

Parallèlement aux syndicats, deux organismes sont chargés de favoriser l'introduction dans l'industrie des techniques nouvelles issues de la recherche scientifique : le NTO (initiales russes pour « Société scientifico-technique ») et le VOIR (initiales pour « Fédération des inventeurs et rationalisateurs »). Ces deux organisations, pénétrant tous les secteurs industriels, ont notamment joué un rôle important dans l'introduction des calculatrices électroniques dans l'industrie et l'économie.

Le NTO, qui réunit 3,5 millions d'adhérents recrutés parmi les travailleurs scientifiques et industriels, est, en réalité, une sorte d'organisme consultatif organisant pour les Ministères techniques conférences et symposium et publant des rapports sur les découvertes scientifiques et l'application industrielle de la science. En 1966-1967, le NTO a fait plus de 300 000 recommandations concernant la science et la production industrielle.

Le VOIR, qui regroupe 5 millions de travailleurs, a pour charge l'élaboration de plans visant à l'introduction d'une technique nouvelle dans l'industrie. Rien qu'en 1967, quelque 4 130 inventions ont été proposées par le VOIR et, sous son contrôle, 211 ont été introduites dans les plans de développement économique. Le NTO et le VOIR permettent à l'industrie de faire des économies substantielles. C'est ainsi que la réalisation d'une seule proposition a permis, en 1967, d'économiser 1 400 roubles, au lieu de 1 100 lors des années précédentes.

Malgré l'étendue des mesures mentionnées ci-dessus, l'application industrielle des découvertes scientifiques continue à se heurter à un certain nombre de difficultés.

La première de ces difficultés consiste justement à déterminer l'ampleur des insuffisan-

ces de la productivité scientifique. Selon l'académicien P. Kapitza, en 1966, avec un même nombre de chercheurs que les USA, les Soviétiques produisaient deux fois moins de travail scientifique que les Américains. Selon P. Kapitza, ce fait est dû d'abord, à l'insuffisance de la préparation des cadres



L'ACADEMICIEN

P. KAPITZA :

« les scientifiques russes produisent deux fois moins que les américains. »

scientifiques : en 1966, 15 à 20 % des cadres scientifiques des instituts de recherche auraient pu être mutés dans le secteur industriel, où ils auraient fait de bons ingénieurs, capables de favoriser l'assimilation des découvertes scientifiques et technologiques.

Au niveau même de l'entreprise, de nombreux facteurs ralentissent l'introduction des réalisations de la science dans la production. Dans certains cas, les industries ne sont pas prêtes à réaliser la construction d'un matériel nouveau, ou bien les programmes de production imposés dans le cadre des plans quinquennaux sont tellement lourds que l'entreprise parvient difficilement à les réaliser entièrement, ou encore l'usine ne dispose pas des équipements et des ressources financières suffisantes pour mettre en œuvre les chaînes de production. En un mot, les entreprises ont du mal à suivre les directives du plan. La collaboration entre l'auteur d'une découverte scientifique et les ingénieurs chargés de son assimilation dans l'industrie, ne s'effectue pas de manière tout à fait satisfaisante : beaucoup de savants paraissent ne pas beaucoup se soucier de l'application industrielle de leurs découvertes, malgré le devoir qui leur en est fait.

Cet état de chose a souvent été dénoncé, en URSS même, au cours de ces dernières années. Selon les spécialistes, l'accélération du progrès technique et économique pourrait être assurée en agissant dans 3 voies différentes :

- maintenir un haut niveau pour les sciences fondamentales ;
- assurer la présence d'une puissante base expérimentale permettant de mener les recherches jusqu'à des résultats concrets et d'appliquer ces derniers dans la pratique ;
- introduire plus largement et plus systématiquement les réalisations scientifiques dans l'industrie.

C'est pourquoi le Comité central du PCUS et le Conseil des Ministres de l'URSS ont récemment pris un certain nombre de mesures destinées à valoriser la recherche scientifique. Les principaux organismes planificateurs de l'URSS : le Gosplan, l'Académie des

Sciences des Républiques et les Ministères techniques devront désormais élaborer des prévisions à long terme, échelonnées sur 10 à 15 ans. Les conclusions issues de ces plans de recherche devront permettre aux Ministères et aux entreprises de concevoir des plans d'investissements et de productions eux aussi à long terme, tenant compte des mutations technologiques. Pour chaque plan quinquennal, les organes de planification s'attacheront à déterminer le niveau du développement technique des différentes branches de l'économie.

Le ministère des Finances, en relation avec les organismes de planification, a reçu mission de concevoir un système de statistiques et d'indices permettant d'évaluer clairement le niveau de développement scientifique et de progrès technologique. Ces statistiques seront utilisées pour déterminer les grandes lignes de la politique scientifique du pays.

Pour favoriser l'émulation entre les divers instituts, ceux-ci pourront être désormais autorisés à effectuer des recherches autour d'un thème général. Les meilleures solutions seront retenues par les bureaux d'étude dépendant des Ministères techniques. Les établissements scientifiques pourront entreprendre des recherches en dehors de celles envisagées par le plan et un système de « stimulants » économiques, semblable à celui utilisé dans l'industrie depuis la récente réforme économique, sera désormais adopté. Dès maintenant, 3 instituts scientifiques jouissent de ce régime, à titre d'essai. Ainsi instituts et laboratoires pourront-ils bénéficier concrètement des fruits de leurs efforts.

Cela, c'est la carotte ; mais il y a aussi le bâton. En effet, les instituts et centres de recherche scientifique et technologique se voient désormais dans l'obligation de rendre compte, une fois au moins, tous les trois ans, de leurs réalisations et progrès. Ils devront aussi présenter leurs projets en cours, faute de quoi leur direction serait « renforcée » ou, même, ils seraient fermés. Quant aux chercheurs, tous les trois ans également, ils devront passer devant une commission de qualification qui décidera de leur maintien à leur poste ou de leur licenciement.

La coopération et l'information entre les centres de recherche, à l'intérieur même de l'URSS et avec les instituts des autres pays du bloc socialiste, sera également encouragée. La politique d'exploitation systématique des brevets, autant soviétiques qu'étrangers, sera intensifiée, de manière à éviter des recherches inutiles entraînant de lourdes charges : les Soviétiques espèrent faire de substantielles économies dans ce domaine. Pour ce faire, ils disposent de l'outil remarquable qu'est le « VINITI », cet Institut chargé du traitement et de la diffusion de l'information scientifique et technique en URSS.

A long terme, on envisage une réorganisa-

tion plus fondamentale des établissements de recherche, de manière à les rapprocher plus étroitement des secteurs industriels selon un schéma de répartition géographique rationnel tenant compte des impératifs économiques. Enfin, dans le domaine de la mise en œuvre d'un produit nouveau, la planifica-

A.P.N.



V. KIRILLINE :

« 9 % de retard
sur nos plans
de recherche
technico-économiques. »

tion de la production ne se fera désormais plus au stade où le produit en question est encore soumis aux essais. Les prévisions de production industrielle d'un produit devront tenir compte de l'équipement scientifique et technologique nécessaire à sa fabrication. Telles sont les principales mesures de réorganisation et de valorisation industrielle de la recherche scientifique en URSS. Les établissements scientifiques ont 6 mois, à dater de 1969, pour présenter un rapport sur leur situation actuelle et leurs besoins.

Parmi les premières réalisations de ce plan d'ensemble, la création, annoncée le 12 décembre dernier par la Pravda, d'un centre industriel pilote baptisé « Energotekhprom ». Dépendant du ministère de l'Energie et de l'Electrification, l'Energotekhprom est chargé de l'introduction de techniques nouvelles dans les entreprises industrielles travaillant pour l'électrification du pays.

Tel qu'il existait précédemment, ce centre industriel s'était avéré incapable de faire face aux demandes croissantes des utilisateurs. Afin de réduire les délais, les départements de recherche scientifique, d'essais et d'information ont été fusionnés, administrativement et financièrement, avec deux usines de fabrication et de mise au point de prototypes industriels, constituant ainsi une unité économique intégrée. Moyennant quoi, des dalles de béton armé, fabriquées en 34 mois selon les normes industrielles habituelles, ont pu l'être en 11 mois et demi seulement. Sur un chiffre d'affaires de 8,5 millions de roubles réalisé en 1966, la mise au point de techniques nouvelles a rapporté 753 000 roubles. En 1967, ce dernier chiffre s'est élevé à 1,6 millions de roubles pour un chiffre d'affaires de 10,5 millions de roubles. Selon L. Davydov, directeur de l'Energotekhprom, cette année, le chiffre d'affaires a déjà dépassé le cap des 10 millions de roubles, les techniques nouvelles ayant rapporté 2 millions de roubles. Ces chiffres parlent d'eux-mêmes. On comprend pourquoi les Soviétiques attendent beaucoup des rapprochements recherche-industrie.

Jean-René GERMAIN.

CES MODÈLES RÉDUITS: DES BANCS D'ESSAIS POUR MAITRISER LA NATURE

Pour construire en toute sûreté et en toute sécurité, pour savoir exactement quelles seront les réactions de la nature à ses entreprises, l'homme ne peut rien faire. Sauf construire des modèles réduits. On ne peut jouer avec la nature. Alors on « joue » avec des maquettes. On attend. On observe. Avec modestie et avec humilité. C'est ce que fait cet ingénieur de la Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques (photo ci-contre), qui dispose de 60.000 m² de laboratoires de mécanique des fluides. La technique du modèle réduit, aujourd'hui utilisée dans le monde entier, est purement française. Elle naquit à Grenoble en 1907.

Au large du Havre, un pétrolier géant: 500 000 tonnes, est en train de décharger son « or noir », face au « terminal » placé en pleine mer pour son accueil, dans la houle et sous le vent.

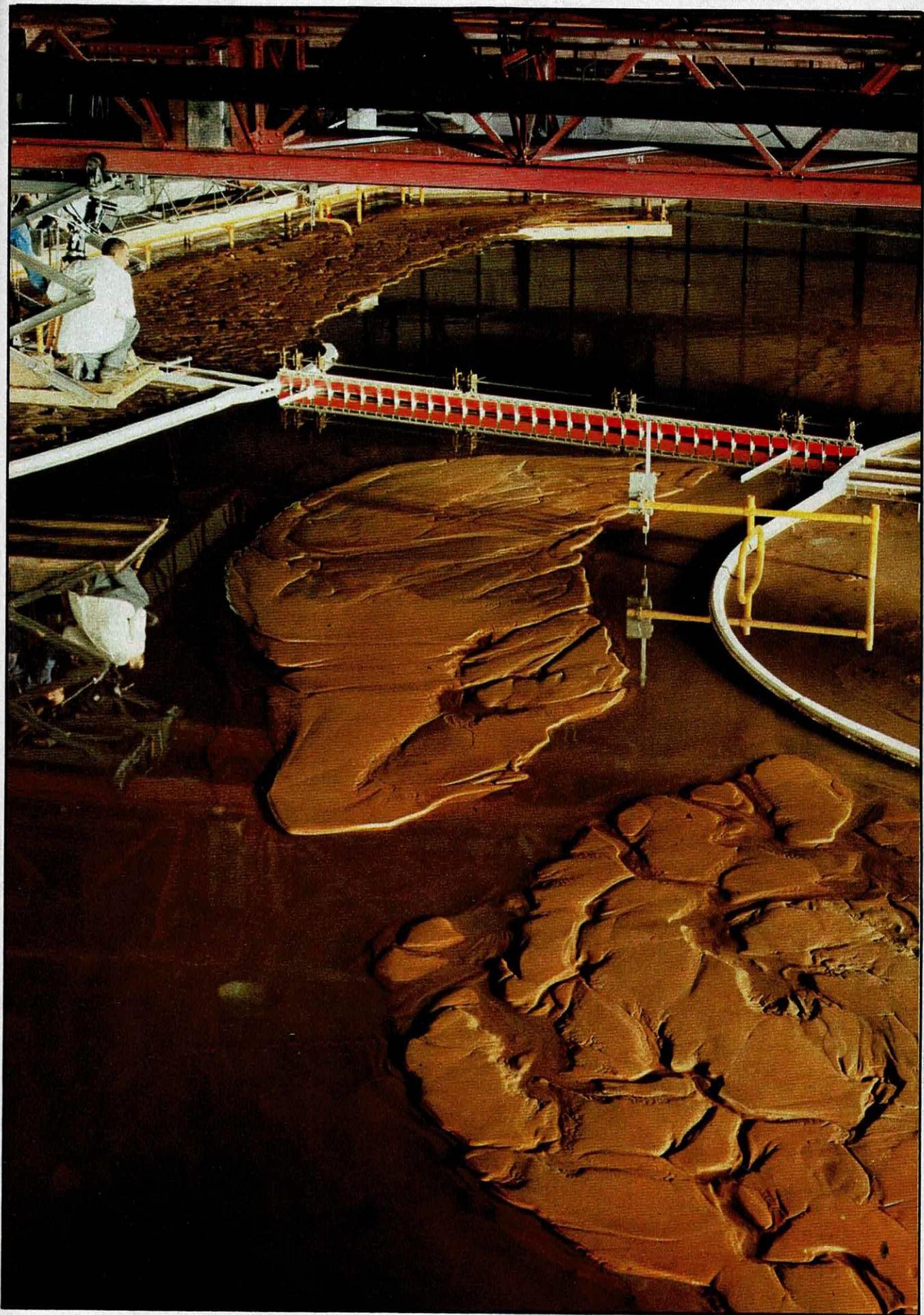
Quelques mètres plus loin, c'est l'estuaire de la Seine, avec sa marée, ses courants, ses bas-fonds et ses bancs de sable, qui empêchent les navires de plus de 20 000 tonnes d'accéder au port de Rouen.

Quelques mètres encore, et l'on passe en Iran. Entre la mer Caspienne et la chaîne de l'Elbrouz dans la plaine du Guilan, on est en train d'aménager 300 000 ha de rizières. Principaux ouvrages : trois barrages, ceux de Menjil, de Tarik et de Sangar ; le tunnel de Foumen, creusé dans l'Elbrouz pour le transport des eaux ; un canal de

52 km de long ; un réseau routier de 140 km. En parcourant les 60 000 m² de laboratoires de mécanique des fluides de la Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques — la SOGREAH — à Grenoble, on passe ainsi, d'un modèle réduit à l'autre, par les « quatre coins » du monde.

Car ces modèles réduits reproduisent très exactement, et jusque dans leurs moindres détails, la nature et l'action que l'homme entend exercer sur elle, pour la maîtriser ou pour la plier à ses fins.

Deux exemples : maîtriser la nature, c'est l'étude de la protection de Séville contre les crues du Guadalquivir ; la plier aux fins humaines, c'est la réalisation sur maquettes des barrages qui, en Corée, permettront à la ville de Séoul de mobiliser toutes ses ressources





Évacuateurs de crues du barrage de Serre-Ponçon. A gauche : essais sur maquette. A droite : l'évacuateur de crues tel qu'il fonctionne actuellement, dans la nature. La dissipation réalisée est de type « aérien ». Il s'agit d'un évacuateur en galerie souterraine avec deux passes en amont de 2,5 m de large par 15 m de haut. Le volume de la retenue du barrage est de 1,2 milliard de mètres-cubes et le débit maximum qui peut être évacué de 2 000 m³/sec. A débit maximum, la vitesse du jet à la sortie de l'ouvrage atteint 30 m/sec., sa hauteur 75 m et sa longueur 100 m.

naturelles et d'accélérer son développement économique. Les modèles réduits, et les modèles réduits seulement, permettent en effet de prévoir avec certitude les réactions de la nature aux entreprises humaines : aux aménagements hydroélectriques et fluviaux, aux travaux maritimes, côtiers et portuaires, à la navigation maritime et fluviale, au génie naval, aux aménagements agricoles et urbains, aux installations touristiques, aux implantations industrielles...

Pour savoir véritablement ce qui se passe et ce qui se passera lorsque l'on construira un port, un barrage, en tel ou tel point du globe, pour agir en toute sécurité, l'homme ne peut rien faire — sauf construire ces modèles réduits. Puis attendre. Observer. Avec modestie. Avec humilité. Simplement voir et enregistrer. Constater les causes et les effets. Dresser le bilan des interactions des unes sur les autres. Et, peu à peu, modifier, parfaire, ou transformer du tout au tout ses plans et ses projets, en fonction de ces observations, jusqu'à ce que cela « colle » parfaitement.

L'ampleur des études est telle que la limite d'utilisation des modèles réduits a été atteinte et qu'on a maintenant recours aux

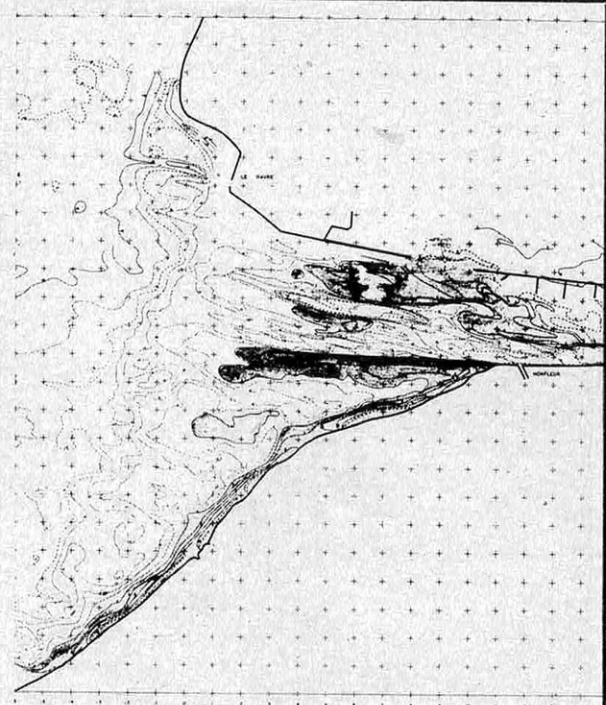
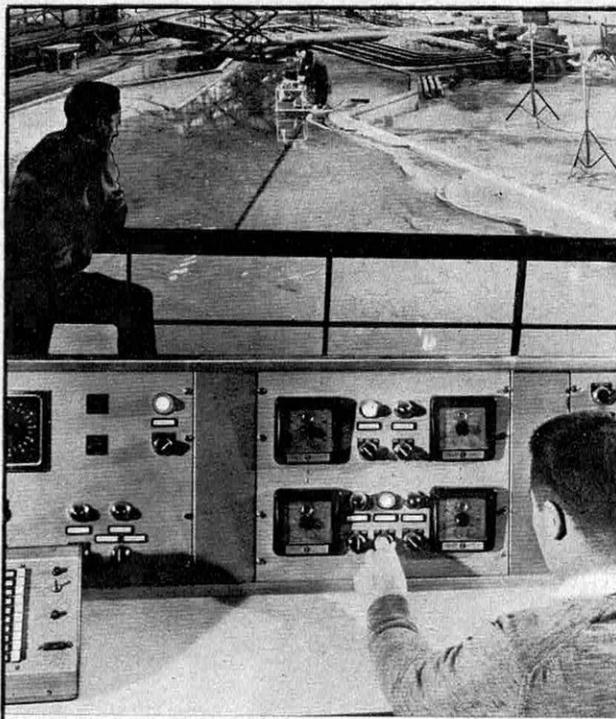
ordinateurs. Des modèles mathématiques permettent de traiter entièrement des études d'ensemble, comprenant parfois des études économiques, sur ordinateur.

Mais le modèle réduit garde son intérêt car certaines données, relatives, notamment, aux problèmes d'érosion, ne peuvent pas être mises en équations.

La conjugaison du modèle réduit et de l'ordinateur permet, par sélection préalable sur modèle mathématique, de ne traiter sur le modèle réduit qu'un nombre limité de solutions. En particulier pour des problèmes locaux, le modèle réduit est souvent construit et utilisé d'après les données du modèle mathématique.

Le modèle réduit constitue la solution la plus simple et le plus rapide. Mais surtout la plus sûre. On ne joue pas avec la nature. Si le barrage ne tient pas, le coût financier, économique et humain est trop lourd. C'est pourquoi, on « joue », d'abord avec les modèles réduits.

Ainsi, pour le modèle réduit de l'estuaire de la Seine, réalisé et actuellement étudié à Grenoble par la SOGREAH. L'objectif : déterminer, sur la demande du port de Rouen, l'emplacement des ouvrages nécessaires pour



Étude expérimentale de l'estuaire de la Seine. Le modèle réduit est équipé d'une chaîne automatique de mesures et de télécommande qui groupe dans les mains d'un seul opérateur les organes de conduite du modèle (*photo de gauche*) et fournit le relevé du profil des fonds sous forme de bande perforée. A partir de cette bande, l'ordinateur trace la carte des fonds (*photo de droite*).

Une première étude sur modèle réduit, réalisée il y a quelques années, a déjà permis d'approfondir de 3 m le chenal de navigation de la Seine et, par là, d'accéder pour les navires de 20 000 t jusqu'à Rouen.

modifier les courants de la marée et permettre la création d'un chenal plus profond, dont la position et la profondeur puissent être maintenues par des dragages d'entretien limités et localisés¹.

Ce modèle est équipé d'une chaîne automatique de mesures qui fournit le relevé du profil des fonds sous la forme d'une bande perforée : à partir de cette bande, l'ordinateur trace les courbes de niveaux, la carte des fonds. De plus, il a un autre rôle : programmé sur un modèle mathématique d'études de courants, il sélectionne également les aménagements projetés. Mais, toujours, on en revient à l'expérience pratique : l'ordinateur ayant « déblayé » le travail, proposé, les digues sont étudiées sur le modèle réduit, sous l'angle de l'évolution des fonds.

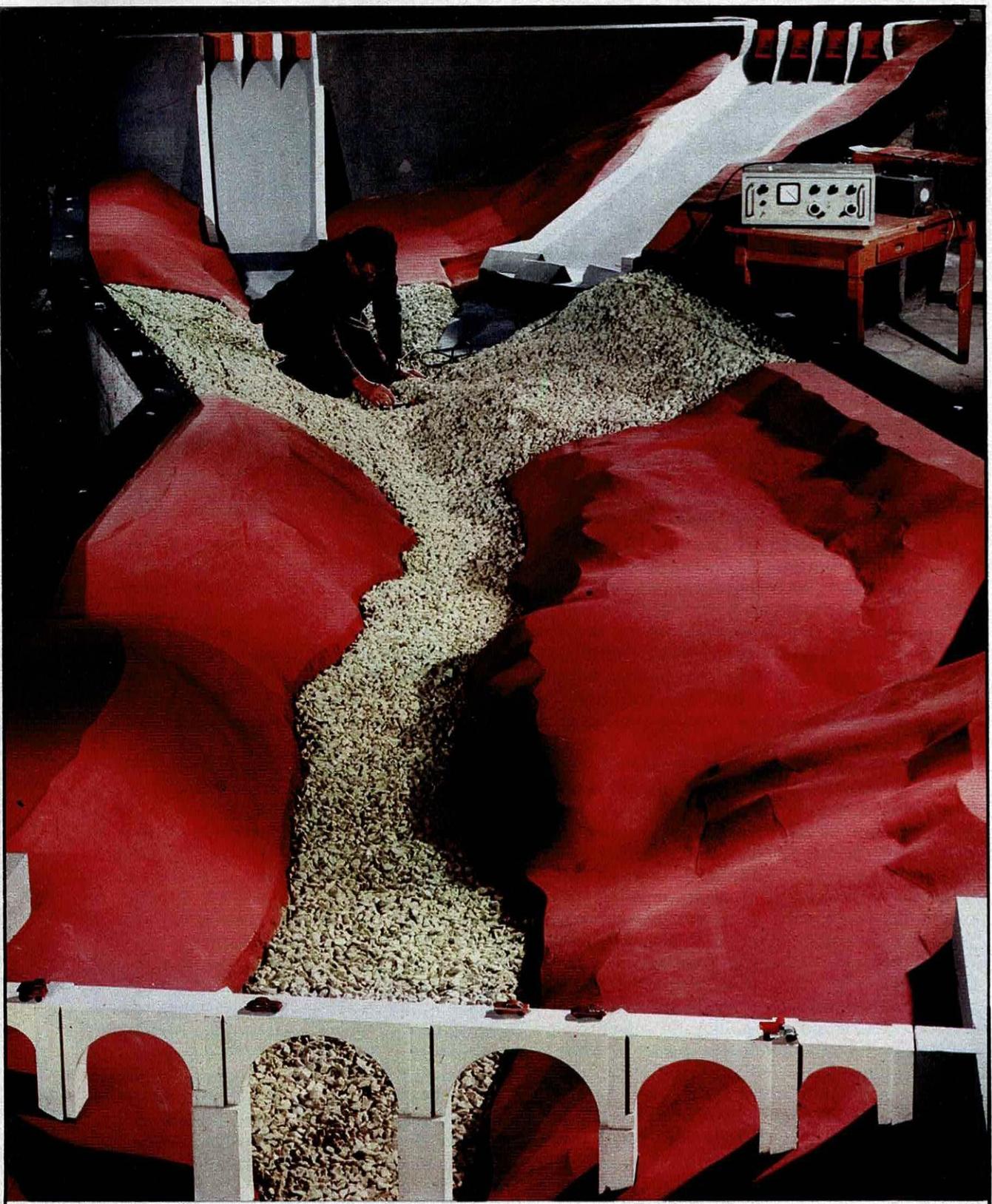
Ces modèles réduits sont, le plus souvent, réalisés à l'échelle de 1/40, 1/60 ou 1/100. Meticuleusement : avec une précision de 1 mm pour les parties non « nobles », non

essentielles, de 1/10 de mm pour les parties nobles. Ce n'est plus du travail de maçonnerie, c'est du travail de maquettiste. Aussi, la SOGREAH est-elle essentiellement une société de « matière grise » : sur le millier de personnes qu'elle emploie à son siège et dans ses filiales, succursales ou agences, on compte 30 % d'ingénieurs et 50 % de techniciens.

Le prix de revient d'un modèle réduit varie considérablement, bien entendu, selon l'ouvrage étudié, son importance, l'échelle retenue, les problèmes spécifiques qu'il pose. On ne peut donner de « fourchette » des prix, même très large. Cependant, l'expérience montre qu'en définitive une étude sur modèle réduit représente environ 5 % du prix de revient de l'ouvrage réalisé.

La technique du modèle réduit est purement française. Elle a vu le jour à Grenoble en 1907 avec des essais sur des modèles réduits d'une turbine et s'est élargie en 1923, avec la réalisation, par Maurice Gariel et Georges Routin, du modèle réduit de l'ensemble de la centrale de Drac-Romanche. Ainsi naquit le Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique, dont le SOGREAH, constituée en 1955, a repris les activités,

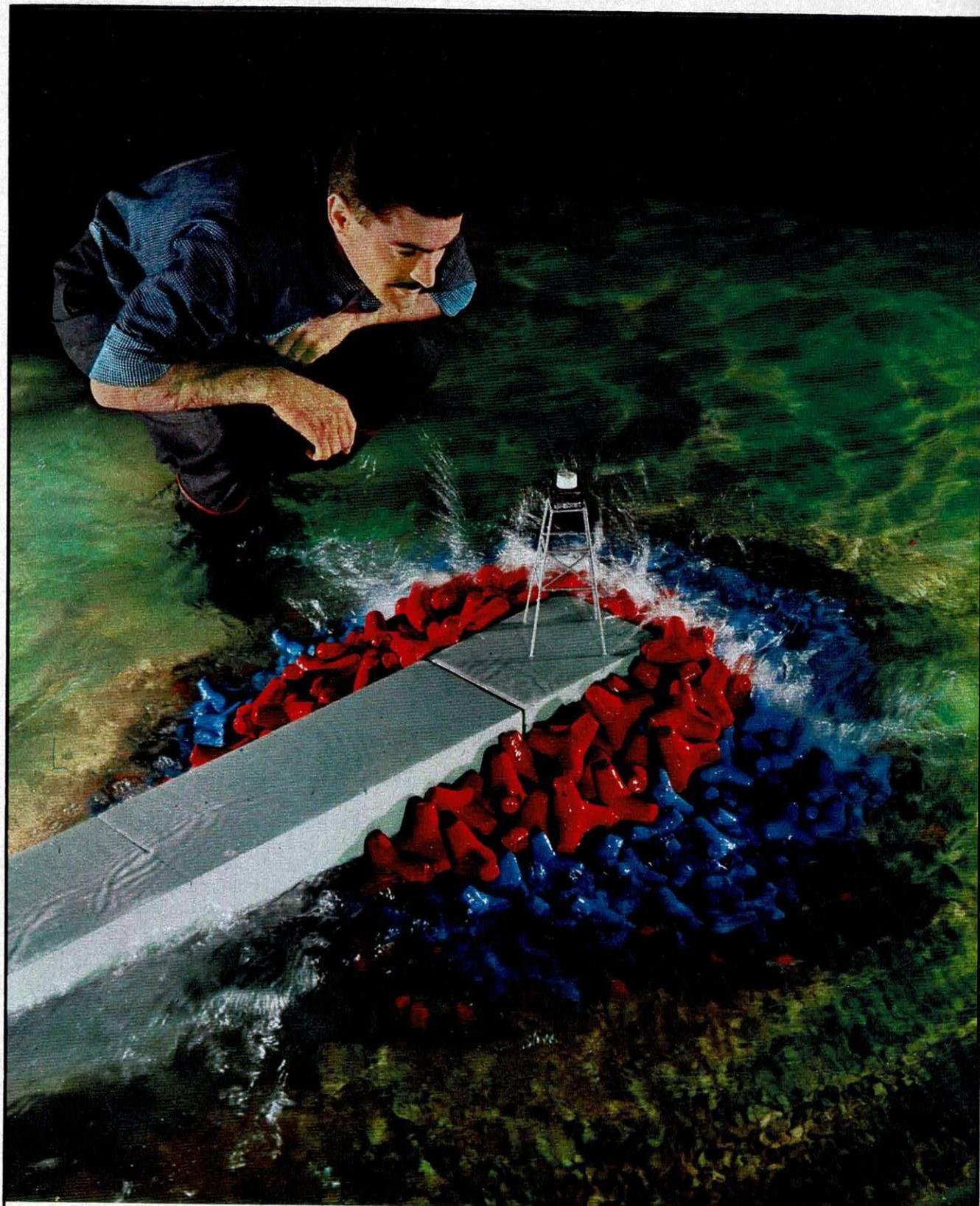
(1) C'est la seconde étude sur modèle réduit réalisée par la SOGREAH pour le port de Rouen : les travaux d'endiguement effectués à la suite de la première étude ont déjà permis d'approfondir de 3 mètres le chenal de navigation retenu sur la Seine.



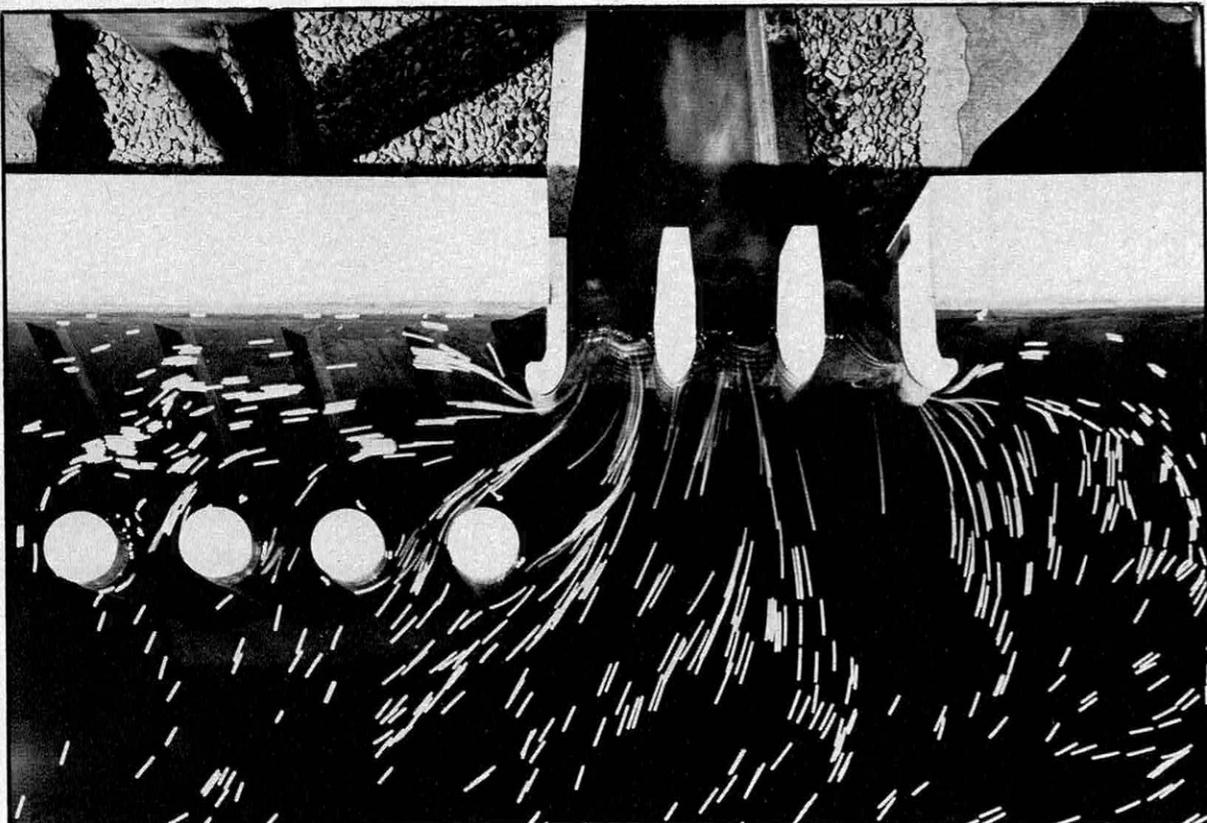
Modèle réduit, à l'échelle de 1/100^e, du barrage d'Alcantara, sur le Tage, actuellement construit par l'Hydro-Electrica-Espanola.

Étude des évacuateurs de crues et des vidanges de fond : il s'agit d'éviter l'érosion des berges et du lit. Essai de dissipation aérienne de l'énergie, par projection de l'eau en l'air et dispersion de fines gouttelettes.

Cette technique n'a, finalement, pu être retenue : le modèle réduit a été modifié pour la mise au point d'une solution du type bassin de dissipation avec radiers et blocs de dissipation.



Protection d'un musoir de jetée à l'aide de tétrapodes. Ces blocs de béton, de 15 à 25 t, furent d'abord, en modèles réduits, quatre balles de ping-pong recouvertes de pâte à modeler. Ce modèle réduit est celui d'une jetée se trouvant au Japon, le plus gros « consommateur » au monde de tétrapodes — plusieurs centaines d'applications — en raison de la fragmentation de ses roches naturelles : on n'y trouve guère de blocs de plus de 500 kg.



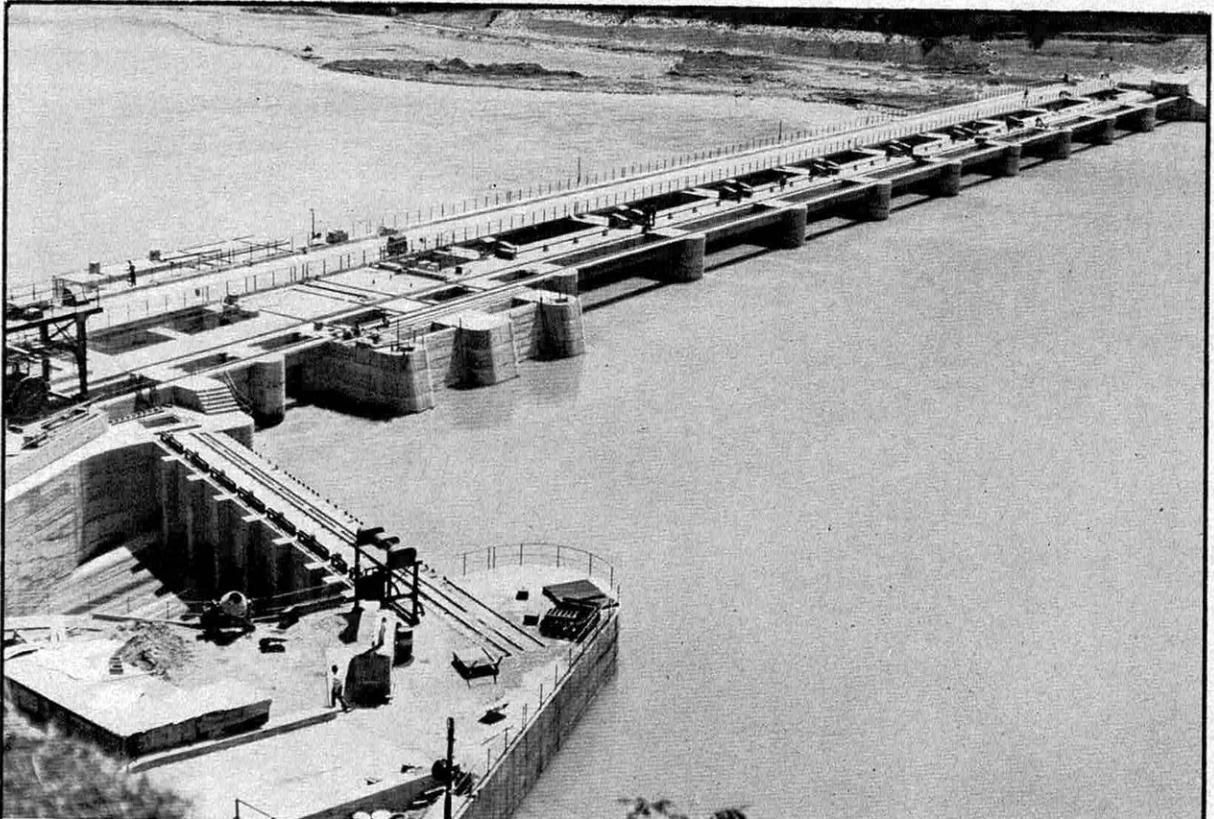
Visualisation des lignes de courant par confettis dans un modèle réduit hydraulique. Des confettis de 15 mm de diamètre environ sont « semés » à la main dans le courant hydraulique. Un appareil photographique, dont l'axe optique est vertical, prend en « pose » la surface du modèle réduit. Les mouvements des confettis entraînés par l'eau se traduisent sur le film photographique par des taches allongées qui, à l'échelle de la photographie, deviennent des traits blancs, caractérisant les lignes de courants.

(suite de la page 107)

pour les élargir de l'hydraulique, qui reste la vocation première, à la mécanique des fluides et à la thermodynamique.

Quelques grandes dates dans l'histoire de la SOGREAH : 1956, l'Organisation du Plan Septennal d'Iran lui confie l'étude et la surveillance des travaux de l'aménagement agricole des 300 000 ha de la plaine de Guilan (en cours depuis 1961) ; 1960, elle étudie pour la ville de Cannes l'élargissement de la Croisette et l'engraissage artificiel de la plage ; 1964, le gouvernement de la République de Somalie et la B.I.R.D. (Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement) confient à la SOGREAH l'étude technico-économique de l'aménagement d'un port en eau profonde à Mogadiscio ; 1968, la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR) charge la SOGREAH de l'exécution des études préliminaires à la mise en valeur touristique de la côte Aquitaine : 1967, mise en service, pour la Société ESSO, sur un lac proche de Grenoble, de l'école de pilotage des pétroliers géants — reproduits en miniatures, ou presque : tout

juste à l'échelle humaine, cela va sans dire. A la suite de la SOGREAH ou, plutôt, du Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique, d'autres laboratoires du même type se sont créés dans divers pays, et notamment aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne. En France, on en compte trois principaux, qui, depuis une vingtaine d'années, ont totalisé plus de 800 modèles réduits pour le monde entier. Mais la SOGREAH présente deux particularités : elle est peut-être le seul laboratoire d'études hydrauliques au monde à ne pas être financé par l'Etat, d'une part ; elle a, d'autre part, conservé une certaine supériorité technique sur le marché mondial : plus de la moitié de son activité est exercée hors de France. Elle travaille pour les pays industrialisés aussi bien que pour les pays en voie de développement et, fréquemment, les organismes internationaux : BIRD, Banque Mondiale, Nations Unies, Fonds Européens, etc., font appel à sa collaboration. En 1967, elle a exporté 55 % (soit 35 540 000 F) de son chiffre d'affaires, qu'il s'agisse d'études réalisées à Grenoble sur modèles réduits pour le compte de pays étrangers, ou de



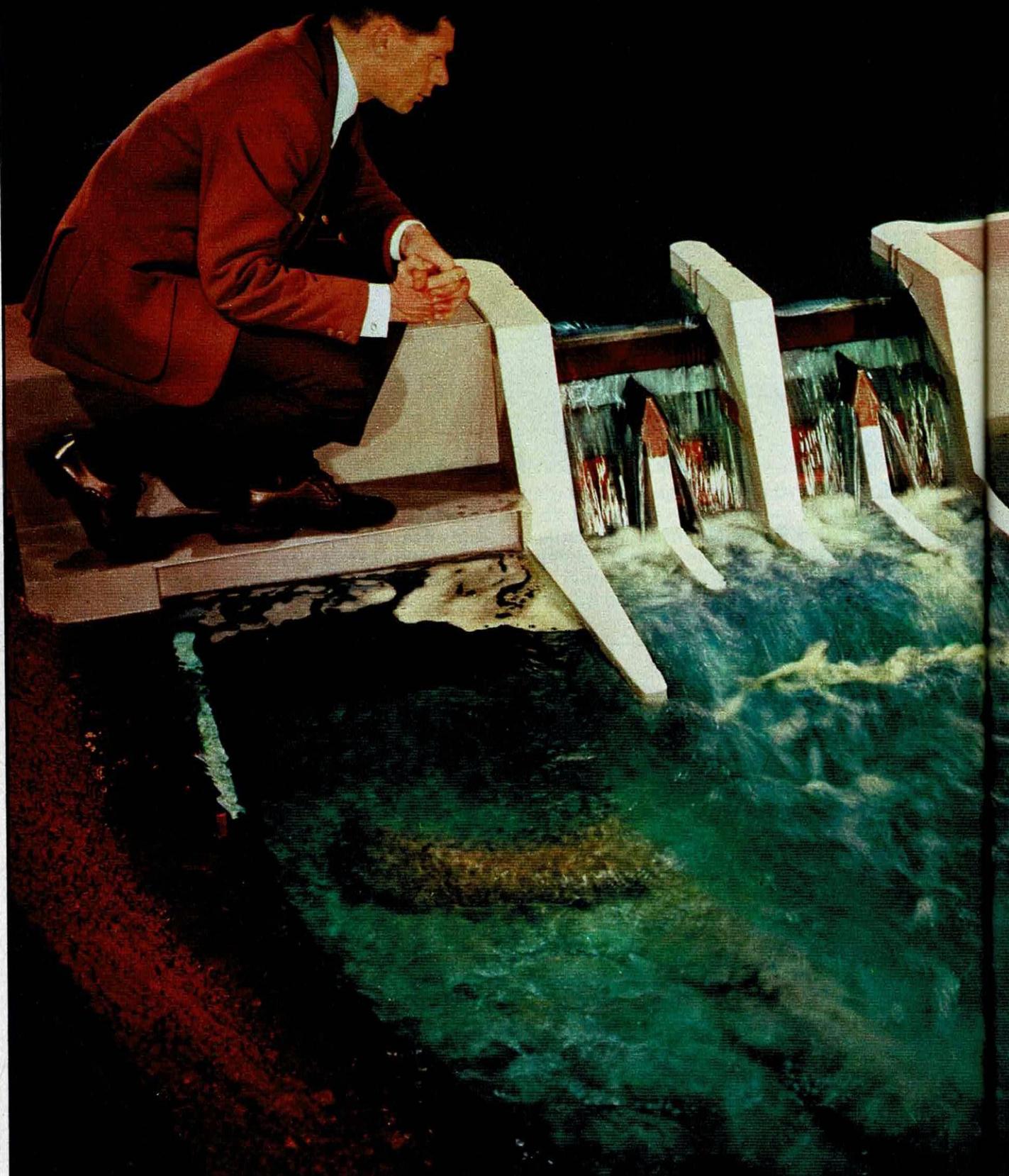
L'aboutissement de plusieurs années d'études, d'essais, de tâtonnements sur modèles réduits : l'ouvrage tel qu'il se présente dans la nature. **Ci-dessus le barrage de Tarik, sur le Sefid Roud (Iran).** Il fait partie du vaste ensemble d'ouvrages destinés à irriguer 300 000 ha de rizières dans la plaine du Guilan, entre la mer Caspienne et la chaîne de l'Elbrouz. La SOGREAH assure l'ingénierie complète de cette opération. Les études ont commencé en 1956 : il a fallu d'abord établir les cartes de la région, qui n'existaient pas...

travaux d'ingénierie complète, qui vont de l'étude sur maquettes et sur plans à la livraison d'ouvrages prêts à fonctionner. La SOGREAH se place ainsi au 212^e rang dans le classement des entreprises françaises qui exportent le plus. En 1965, elle a obtenu le Grand Prix des 4 Oscars de l'exportation.

L'exemple le plus frappant d'une découverte effectuée grâce aux essais sur maquettes et exportée dans le monde entier est sans doute celui du tétrapode. Le brevet remonte à une vingtaine d'années. Il fut mis au point par l'ancêtre de la SOGREAH : le Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique.

Le tétrapode est un bloc artificiel en béton non armé destiné à la constitution de carapaces de protection des ouvrages maritimes. On utilisait autrefois des blocs de béton, solidement arrimés les uns avec les autres. L'inconvénient : sous la force des vagues, l'eau se glissait entre les blocs et, lorsque les vagues redescendaient, ceux-ci étaient soumis à de fortes sous-pressions — du fait même qu'ils étaient étroitement collés les uns aux autres. Ils finissaient ainsi par être éjectés.

La conception du tétrapode partit donc du postulat opposé : il faut utiliser des blocs ayant un fort indice de vide (50 %) — ainsi l'eau, une fois entrée, pourrait-elle facilement s'évacuer — et qui s'interpénètrent. Le tétrapode présente un avantage économique essentiel : il permet de réduire de 15 à 20 % le prix de revient d'une digue (plusieurs millions de centimes par mètre). Cela, grâce à une économie de matériaux : les qualités des tétrapodes permettent d'abaisser la crête de l'ouvrage et de raidir la pente de la carapace. Le volume du noyau de la jetée, ainsi que celui du béton de la carapace s'en trouvent ainsi considérablement réduits. Un exemple ? Deux ports, sur la même côte, au Maroc : Casablanca, protection traditionnelle, par blocs de béton, 100 tonnes de poids unitaire ; Safi, qui a choisi la solution tétrapode : 25 tonnes de poids unitaire... Economie aussi, dans les moyens de mise en œuvre, puisque, à efficacité égale, les tétrapodes sont moins lourds que des blocs classiques et économie, encore, dans le temps de construction. Enfin, le tétrapode constitue la seule solu-



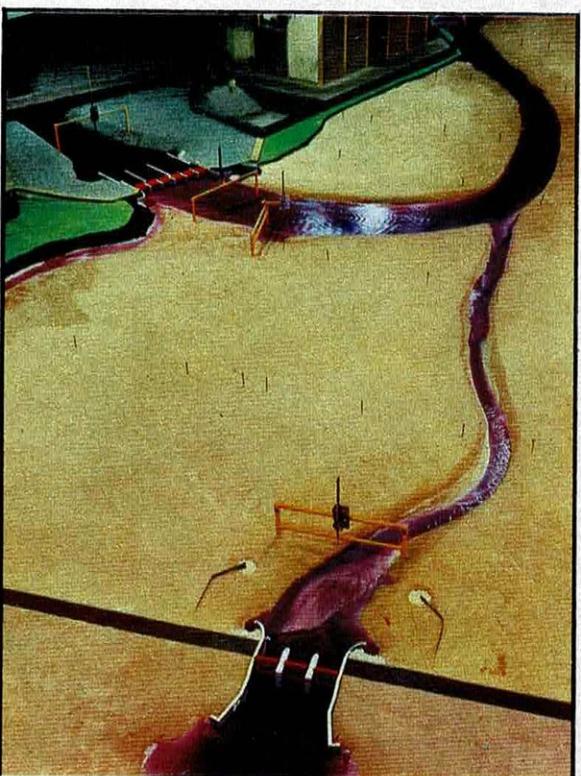
Pays humide, jadis fiévreux et misérable, le département de l'Ain s'assèche par un vaste programme de drainage. Ci-dessus: un modèle d'évacuateur de crues prévu au bord de l'Ain.



Le port de Coiselet s'est assaini peu à peu par le travail des équipes de la Sogréah.

tion possible pour certaines installations où les enrochements classiques ne peuvent convenir, soit parce que la houle est trop forte (en certains points de la côte Atlantique, par exemple, où elle atteint 8 à 9 mètres d'amplitude), soit parce que l'on ne trouve pas, localement, de blocs de roche suffisamment importants. C'est le cas, par exemple, au Japon, où la roche est très fragmentée : on n'y trouve guère de blocs de plus de 500 kg — alors qu'en Bretagne, à titre de comparaison, on trouve facilement des blocs de 15 à 20 tonnes. Cela explique que le Japon soit l'un des principaux utilisateurs de tétrapodes dans le monde.

La première application du tétrapode re-



Portezuelo Grande : encore un modèle de barrage conçu par les techniciens de la Sogréah.

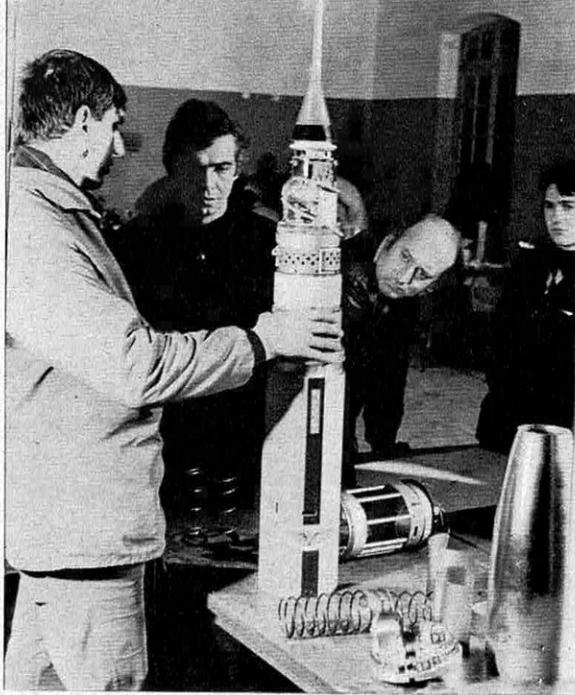
monte à 1950. Depuis, et dans le monde entier, plus de 450 ouvrages ont été équipés d'environ 1 500 000 tétrapodes, représentant approximativement 9 000 000 de tonnes de béton.

La mise au point du tétrapode est le résultat d'une série d'études sur modèle réduit et d'approches successives. La première maquette du premier tétrapode fut réalisée avec quatre balles de ping-pong, collées les unes aux autres, et recouvertes de pâte à modeler...

Gérard MORICE

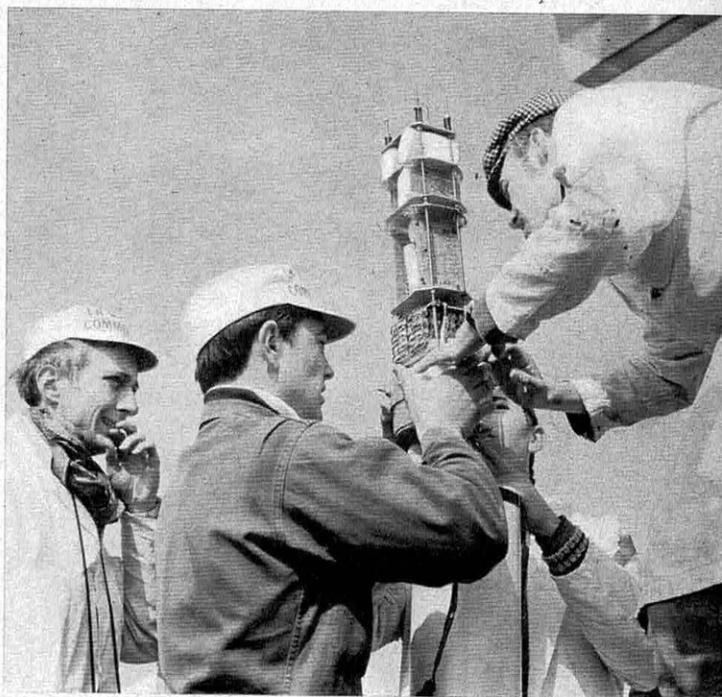
LES CLUBS DE JEUNES ASTRONAUTES





45 clubs 1000 adhérents 47 lancements

Après avoir monté la fusée, il faut doter sa pointe de tous les équipements : émetteur, modulateur, oscillateur, alimentation, minuteries, boîtiers de giration.



Depuis 1963, 47 fusées de un ou deux étages ont été lancées en France. La première, Algol I, explosa en vol et son passager, le rat Anatole, mourut héroïquement. Mais son successeur, Alfred, fit un très bon voyage à 3 000 m, six mois plus tard, dans Algol 2F. Le premier succès total ne date cependant que d'avril 1968, quand une fusée dotée d'un propulseur Capri, capable d'atteindre 240 m/s à une altitude de 2 200 m fut lancée à Salon-de-Provence.

Ces entreprises spatiales vous étonneront, sans doute : c'est qu'elles sont le fait de jeunes amateurs de l'espace. Groupés en clubs, pour la plupart affiliés à l'Association Nationale des Clubs Scientifiques, qui en réunit 45 en France et 5 en Belgique, ils sont patrognés, à la suite d'une demande du gouvernement, par un organisme public, le Centre National d'Etudes Spatiales. En 1962, en effet, à la suite d'accidents, le ministère de l'Intérieur a interdit par décret la fabrication de poudres (propergols) et de propulseurs par les jeunes ; seuls, en principe, la Direction des Poudres et certains laboratoires autorisés peuvent s'en occuper.

Restriction qui ne revêt en aucune manière l'aspect d'une brimade, puisque le CNES, comme nous l'a expliqué son attaché de presse, M. Baume, fournit gracieusement des propulseurs aux projets qu'il juge intéressants. Et plus le projet est intéressant, plus le propulseur est important. Le SETS-1 000, exécuté par deux membres du club de Ville-d'Avray, grâce à une dérogation exceptionnelle, est donné aux clubs de débutants. Le propulseur ATEF-74, jusqu'alors le plus utilisé, est réservé aux clubs justifiant de réussites. Les deux derniers, « Antilope » et « Gazelle », fabriqués par une société de construc-

tion de matériel aérospatial de Toulouse, permettent de lancer des pointes de 35 kg à 10 000 m ou de 20 kg à 15 000 m.

Il ne faudrait pas croire pour autant que l'aide du CNES se limite aux propulseurs : lorsqu'un projet est admis, le Centre offre aux chercheurs un stage d'initiation de six semaines, afin de les familiariser avec le matériel et de faciliter leurs contacts avec les « anciens ». Les instructeurs sont, en majorité, des ingénieurs spécialisés du CNES, qui donnent des cours, comme en faculté.

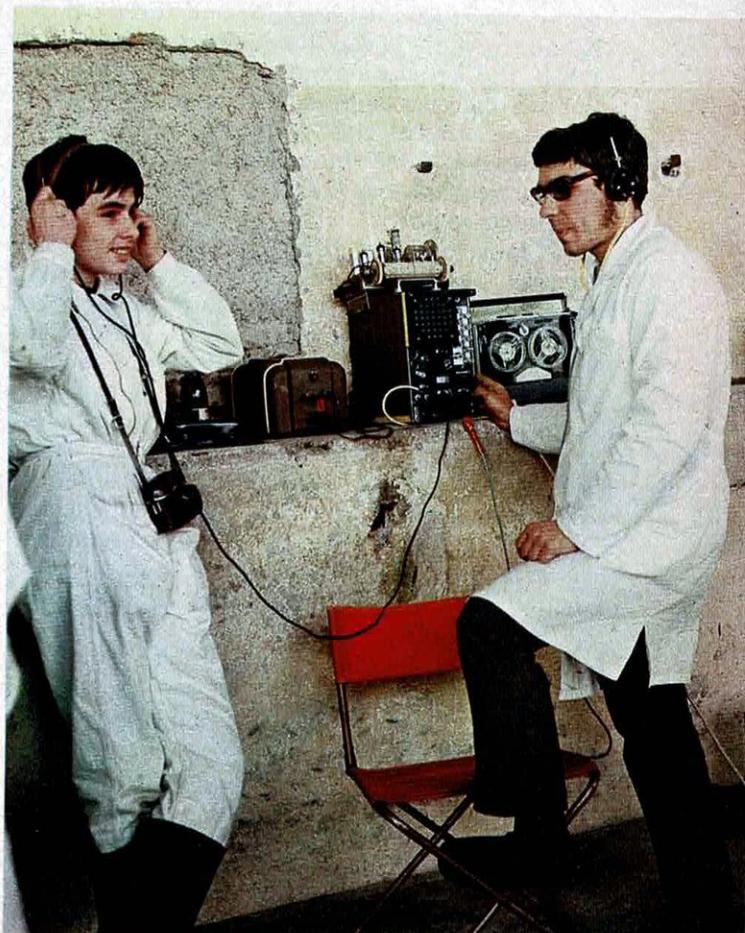
Le Centre fournit aussi le matériel, comme les rampes de lancement, ainsi que les ateliers et les équipes de récupération. Deux fois par an sont organisées, sur des champs de tir militaire, à Mourmelon et à La Courtine, dans la Creuse, des campagnes de lancement. L'armée prête également des bâtiments, pour ses invités, des radars et des véhicules de transports. Enfin, la météo contribue aussi à ces campagnes.



Les documents de base fournis par l'Onera, le C.N.E.S. et l'A.N.C.S. sont généralement suffisants pour permettre, avec une approximation suffisante, le calcul du centre de poussée d'une fusée de dimensions données et celui de la traînée aérodynamique aux vitesses et altitudes atteintes par les fusées actuellement construites par les jeunes. Ci-dessus, lors d'un lancement à Mourimelon en 1968, l'équipe surveille, à l'aide d'une caméra TV, le déroulement du vol.



***le prix
d'une fusée
en moyenne
2000 F***



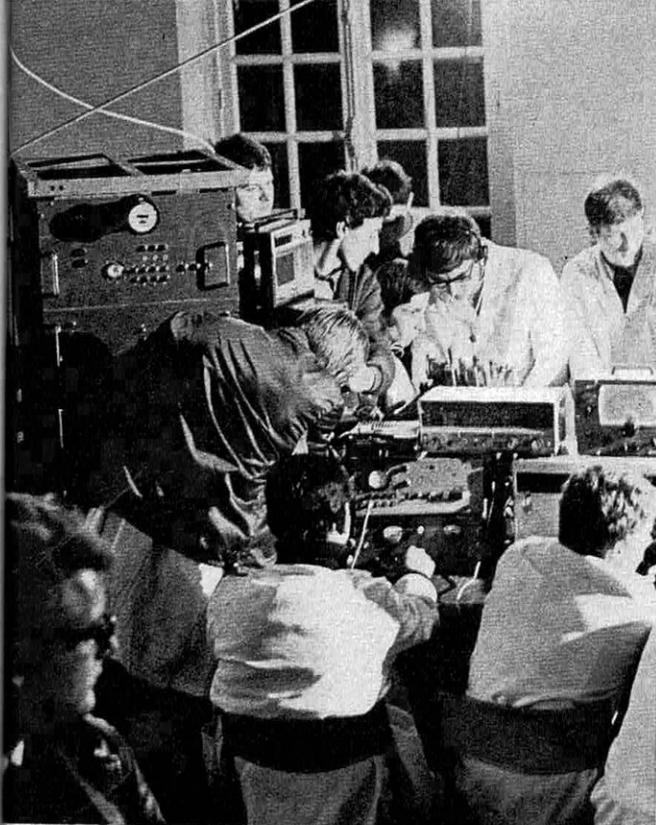
ils explorent aussi la stratosphère

En dépit de ces concours précieux, une fusée lancée revient à chaque club à 2 000 F environ, réunis par cotisations. Certains clubs sont subventionnés par les mairies, dans les villes de moyenne importance ; les autres doivent compter sur des dons, évidemment capricieux, ce qui fait que les cotisations des adhérents fournissent l'essentiel du budget : elles vont de 5 F par an à 10 F par mois, différence justifiée par la qualité du programme, le nombre de membres, le fonctionnement du club. S'il tombe sous le sens que la majorité des adhérents sont des garçons — d'une moyenne d'âge de 21 ans — cela ne signifie pas qu'on n'y voie pas de jeunes filles. Plus les membres sont jeunes et plus ils sont enthousiastes, déclare M. Guiraudon, vice-président de l'ANCS. Le recrutement est facile — un millier d'adhérents au total — et les « membres fantômes » sont vite découragés. Le niveau d'études va de seconde technique à l'ingénierat, en passant par les classes scientifiques et les universités.

Les clubs sont divisés en sections spécialisées ; ce sont, essentiellement, une section de montage général, chargée d'établir la forme de la fusée, le soutènement du matériel et le système de récupération ; ensuite, une section spécialisée dans les appareils de mesure, comme l'altimètre et l'accéléromètre ; une autre section construit les containers spéciaux et entraîne un rat dans le but d'étudier ses réactions pendant le vol ; enfin, une section cinéma assure le montage d'une caméra spéciale chargée de filmer le lancement, et une section électronique met au point l'équipement de télémesures.

Ces clubs observent une politique autonome en ce qui concerne l'animation : c'est-à-dire que les plus informés ferment les autres. Cela dit, les délégués du CNES et de l'ANCS sont les bienvenus : ils organisent, en effet, les contacts avec les spécialistes capables de régler des questions difficiles. Il faut, toutefois, préciser que le CNES exige une surveillance, efficace autant qu'amicale et discrète. Le champ d'activités s'étend depuis un an au-delà des fusées : en effet, l'on procède désormais à des lancements de ballons stra-





Les expériences en fusée, complétées par des études poussées sur la stratosphère, ont une large portée sur le plan pédagogique : elles complètent l'enseignement classique et permettent l'acquisition et l'exploitation de connaissances scientifiques et techniques que celui-ci ne peut pas toujours dispenser ; elles montrent l'utilité du travail en équipe et développent, au cours du déroulement d'un programme s'étendant sur plusieurs mois, les qualités de patience, de sérieux et de stricte discipline nécessaires dans le domaine scientifique ; enfin elles déterminent certaines

tosphériques gonflés à l'hélium, qui montent jusqu'à 25 000 m et qui fournissent des renseignements abondants et précieux sur la haute atmosphère.

Peut-être s'étonnera-t-on de ce que les jeunes réalisent, avec moins de moyens, ce que les Etats ont fait avant eux, avec des résultats infiniment plus riches : il est vraisemblable que l'on trouverait déjà dans les bulletins et les ouvrages aéronautiques et astronautiques de la NASA, par exemple, bien d'autres richesses que celles qu'ils découvrent. Il reste que ces clubs présentent l'irremplaçable intérêt du « vécu » et des travaux pratiques. Une fusée, aussi petite soit-elle, que l'on a montée en équipe, vous en apprend bien plus que les comptes rendus des travaux des autres. Et les jeunes, en général, ne veulent rien devoir à ceux qui les ont précédés...

Une soixantaine d'adhérents reçoivent chaque année des bourses du CNES ; ce sont déjà des chercheurs du niveau de l'agrégation. Sept d'entre eux sont invités également chaque année par la NASA à poursuivre leurs études aux Etats-Unis.

Après tout, von Braun n'a pas commencé autrement...

Sylvie BELUGOU

SI VOUS VOULEZ VOUS INSCRIRE

...renseignez-vous auprès du CNES, 129, rue de l'Université, 75, Paris-7^e. Mais signalons entre autres, l'existence du CNEA à Saint-Nazaire, du groupe Jeunesse Scientifique à Arras, du FACIL (Fusée Amateur Club de l'INSA) à Lyon, du Club de l'ENICA, à Toulouse, et, enfin, à Paris du GAREF (Groupe d'Amateurs de Réalisations et d'Etudes de Fusées).

vocations de chercheur dans les domaines scientifique ou technique. Les clubs disposent depuis 2 ans d'un certain nombre de ballons gonflés à l'hélium, capables d'atteindre une altitude de 25 000 mètres.



LE DEFI INDUSTRIEL DES CADETS PETROLIERS DE GASCOGNE

Une coque cylindrique de 7 mètres de diamètre, longue de 107 mètres et dotée de six flotteurs...

Pétrole pas mort : en dépit des prédictions pessimistes ou aventureuses faites il y a quelques années sur l'avenir du pétrole, sa prépondérance dans les économies mondiales va s'affirmer et ses réserves ne sont pas épuisées : d'ici 1985, en 17 ans, on aura extrait un peu plus de 4 milliards de tonnes de pétrole de la terre, soit autant qu'on en a tiré depuis les origines de l'industrie pétrolière.

Ce qui est nouveau, c'est qu'aujourd'hui 20 % du pétrole extrait vient des fonds marins « off-shore » (c'est-à-dire « au-delà des rivages ») et qu'en 1985 le pétrole sous-marin représentera 50 % de la production. C'est dire l'importance que prennent la technique et le matériel de l'off-shore, importance qui doit aller croissant, puisque 70 % de la superficie du globe est recouverte d'océans, c'est-à-dire qu'il y a probablement deux fois et demie plus d'« huile de roche » sous les mers que sur les terres.

Pour faire face à l'avenir qui vient de commencer, la société française Erap-Elf a procédé, en juillet dernier, à la mise en place dans le golfe de Gascogne d'une plate-forme oscillante révolutionnaire, vedette de l'opération « Elfocéan », dont voici la description.

Disons, tout d'abord, que les structures des plates-formes de forage classiques en treillis tubulaire fixées au fond de la mer par des pieux battus sont soumises — parce qu'elles sont fixes — à des efforts croissants et proportionnels aux profondeurs d'eau. Les zones de recherche s'éloignant progressivement des côtes, une série de problèmes nouveaux sont posés des points de vue technique et économique. En termes simples, qui dit augmentation des épaisseurs d'eau dit accroissement du gigantisme des installations off-shore, donc du prix de revient, donc diminution de la rentabilité. Il était

nécessaire d'étudier des solutions de remplacement pour atteindre de grandes profondeurs dans des conditions économiques meilleures. Tel fut le problème posé par ERAP à la société EMH.

Parmi les projets, une plate-forme oscillante fut retenue comme apportant une solution intéressante à la fois technique et financière aux impératifs d'installation, de production, de collecte, de stockage et d'évacuation.

L'idée était de remplacer les différents pieds des plates-formes par un fût unique pour faciliter construction et mise en place d'une part, et de créer un ensemble articulé sur le fond pouvant céder devant la houle au lieu de résister à la poussée d'autre part.

Ce projet étant séduisant pour des fonds importants et présentant de grosses possibilités d'utilisation extra-pétrolières (bouées océanographiques, bouées météorologiques, maisons de contrôle d'élevage sous-marin, maisons scientifiques sous-marines, restaurants sous-marins, etc.), ERAP en décida la fabrication et l'installation, dans le golfe de Gascogne, afin de préciser 3 ans d'études en laboratoire, de vérifier les hypothèses, les calculs, les résultats de bassin, de contrôler les conditions d'exploration et le comportement humain de personnels à bord.

Comme en golfe de Gascogne, la mer est l'une des plus difficiles du monde, si la plate-forme résiste à la houle de cet océan elle tiendra dans toutes les eaux du monde, à l'exception bien sûr des mers très froides type baie d'Hudson.

A la mi-mai 1967, la plate-forme fut mise en fabrication aux ateliers de la CFEM à Rouen, et se poursuivit aux Chantiers de La Pallice à partir d'octobre de la même année.

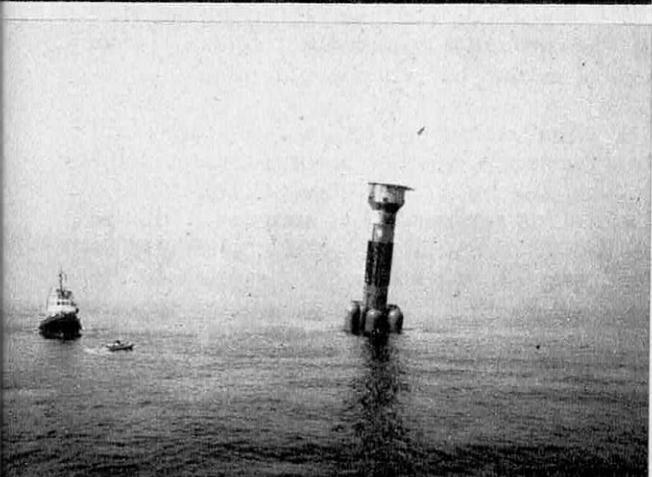
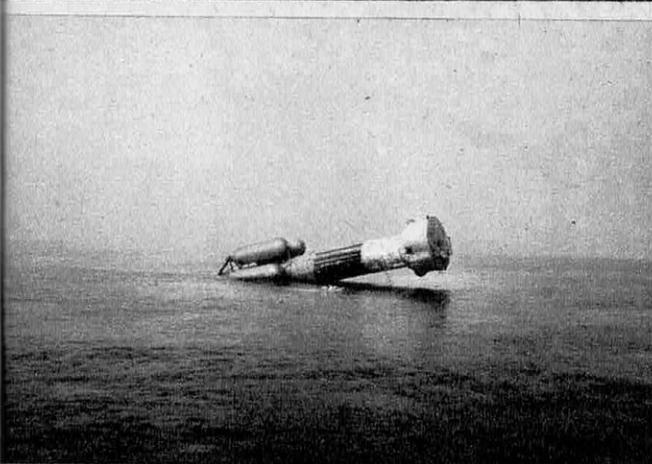
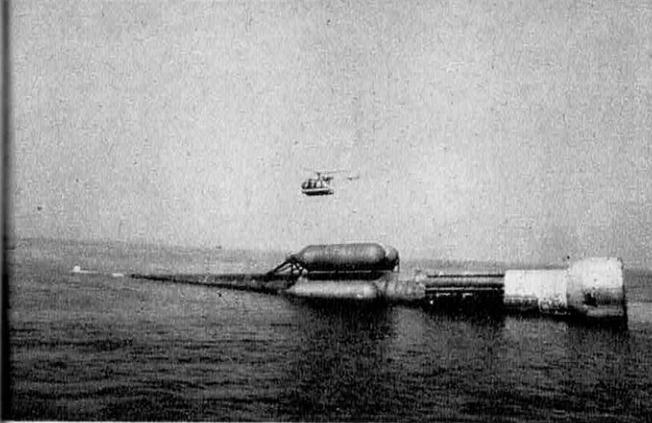
Six hommes à bord

La plate-forme oscillante se constitue de haut en bas, d'abord, d'un fût comprenant une structure émergée surmontée d'une tête contenant les matériels nécessaires à l'utilisation future (forage, exploitation, habitation), ainsi qu'une structure immergée stabilisée au plus près de la surface par six flotteurs périphériques. Ensuite, d'une articulation à la cardan assurant la solidarisation du

fût et d'une ambase, et d'une embase pour ancrage au sol et matérialisant le point fixe. La plate-forme est coiffée d'une DZ pour hélicoptères de 10,50 mètres de diamètre. Au-dessous, d'un côté et sur deux niveaux différents, s'étendent les quartiers d'habitation prévus pour 6 personnes avec au niveau supérieur une chambre de 4 couchettes et un laboratoire de mesure (houle, vent, courants) et au niveau inférieur, un carré avec 2 couchettes, 1 cuisine et 1 sanitaire. Séparée par un pont roulant de 5 tonnes et d'une grue hydraulique de manutention pour travailler au droit de 2 tubes pétroliers, l'autre moitié enserre — également sur 2 niveaux — des locaux de travail et de stockage. En dessous encore, se trouve la salle des machines avec 2 groupes électrogènes de 31 kVA, 2 compresseurs pour maintenir en pression les flotteurs et les circuits annexes et un groupe de distillation d'eau de mer.

Coque cylindrique de 7 m de diamètre, compartimentée par des cloisons, le fût est constitué de viroles en tôle d'acier d'épaisseur variable de 12 à 17 mm suivant les contraintes et gardant ses caractéristiques par -20° C. Un tube central de 1 m et 2 tubes latéraux de 1,50 m débouchant dans le pied et permettant de travailler sur l'embase sur des têtes de puits artificielles dans cette version expérimentale.

A l'extérieur du fût, 6 flotteurs gonflés à 3,9 bars assurent la stabilité et le couple de redressement sous les efforts de renversement dus à la houle, au courant, au vent et à la charge en tête. Pour sa charge en tête de 30 tonnes, la plate-forme oscillante expérimentale aura une inclinaison maximum de 21° décomposée en + ou - 7° pour l'effort de la houle (houle de 20 m et de 16 secondes de période — ce qui équivaut à une distance de 300 m de crête à crête), en 7° pour un courant de 3 nœuds et en 7° pour un vent de 217 km/h. Les flotteurs sont immersés à la cote -8,35/0 hydro pour le golfe de Gascogne afin de ne pas se trouver à découvert au creux maximum de la vague. Plus on réduit la distance flotteurs - tête et plus on augmente la distance pivot-flotteurs — c'est-à-dire du bras de levier — plus on gagne en stabilité au sommet de la colonne.



Le basculement de la colonne: l'énorme mammifère d'acier souffle l'air comprimé dans ses flancs. La tête de la colonne décole de l'eau en un mouvement lent et régulier et va se porter à la verticale à 35 m de haut.

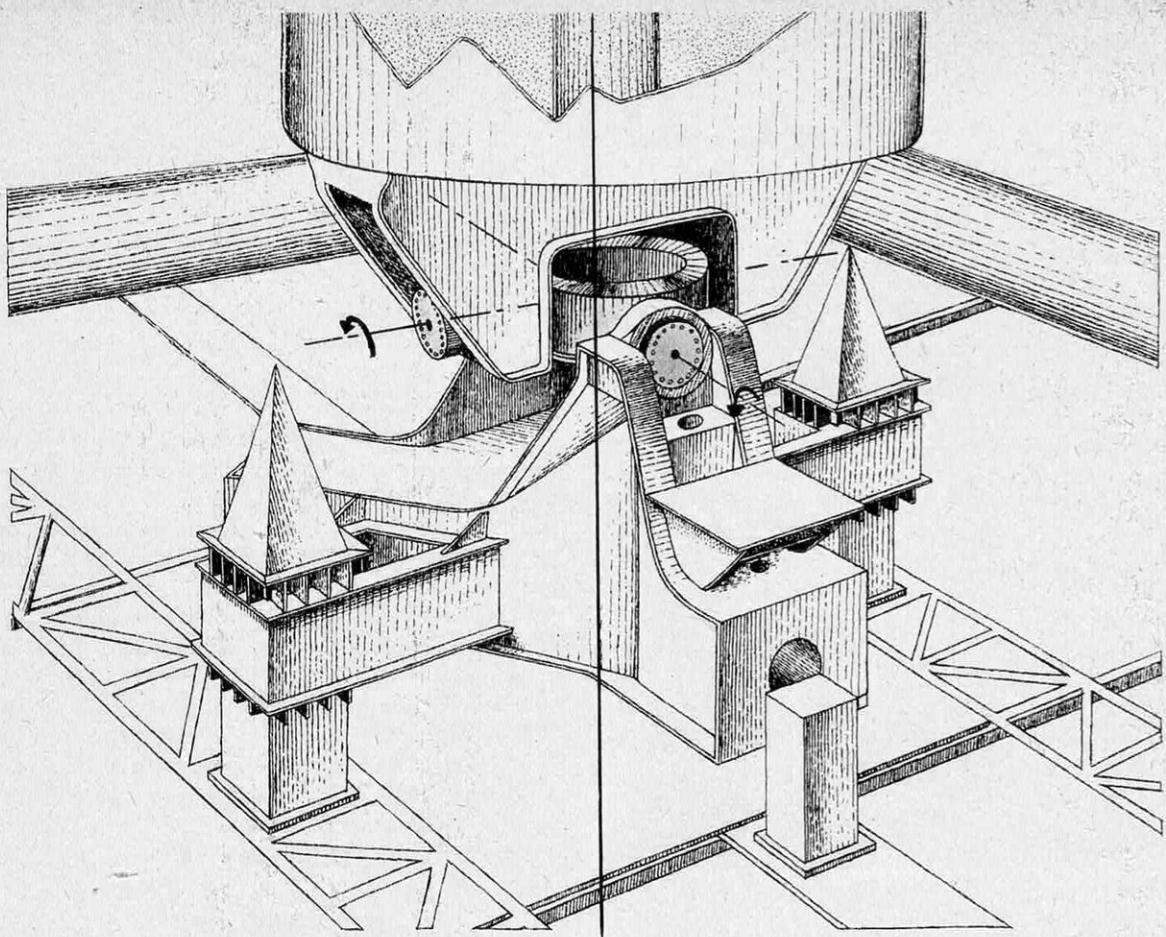
Le pied du fût est lesté par 450 tonnes de béton afin de diminuer l'effort de traction et de réduire la charge du pivot. Le fût se termine par le cardan, pièce essentielle de liaison avec l'embase qui permet l'oscillation en tous sens de la colonne à la manière d'un roseau. Il est formé de 2 socles reliés par une couronne. Le socle inférieur comporte les 2 guides de pose et les verrous hydrauliques. En position verticale, la colonne repose sur une embrase rectangulaire de 21×24 m constituée par 4 flotteurs de 4,25 m entretoisés et supportant la platine de connexion armée de 2 guides de connexion et 3 paliers de verrouillage.

« A l'estime, comme nos grands-pères »

La construction, achevée en juillet 1968, allait être immédiatement suivie par l'installation. Pour le choix de l'emplacement, la délimitation du site et sa matérialisation, ERAP fit appel à un spécialiste d'opérations marines : André Bagot, homme direct et énergique.

— Nous connaissions simplement la position approximative donnée par les cartes marines. Nous l'avons contrôlée, puis à la suite de nos recherches nous avons défini l'emplacement exact. Cet emplacement devait être matérialisé par des moyens électroniques. La chaîne Thorens n'étant pas disponible, nous avions prévu le système topographique pour matérialiser l'emplacement. Celui-ci a fait défaut par suite de manque de visibilité. Nous avons donc dû travailler à l'estime, et nous avons eu une erreur de 300 m, ce qui n'est pas mal sur 17 miles marins. Ainsi cette expérience ultramoderne a débuté avec des moyens archaïques comme auraient fait nos grands-pères autrefois.

L'emplacement matérialisé, il a fallu préparer l'amarrage de l'embase dans des fonds exacts de 98,70 m. Tout autour nous avons mouillé des ancras dans un quadrilatère de 566 m de côté. Nous avons tendu ces ancras, et contrôlé le nouveau quadrilatère des cofres servant à l'amarrage de l'embase. Il s'est révélé exact à 5 m près. Le site était prêt. »



CETTE PLATE-FORME PEUT OSCILLER COMME UN ROSEAU A TOUS LES VENTS :

Hauteur hors-tout: 124,25 m comprenant: ■ 1 embase de $21 \times 24 \times 4,25$ m ■ 1 articulation à la cardan ■ 1 fût cylindrique de 107,25 m de long ■ et 7 m de Ø surmonté d'une superstructure de 7,50 m et de 10,50 m de Ø ■ 6 flotteurs périphériques de 17,30 m ■ et de 4,50 m de Ø.
Largeur hors-tout: 18,60 m ■ **Hauteur immergée:** 98 m en dessous du 0 hydro ■ **Poids total:** 2 350 tonnes ■ **Charge en tête:** 30 tonnes ■ **Volume d'un flotteur:** 228 m³ ■ **Poids d'un flotteur:** 25 tonnes ■ **Poids du cardan:** 50 tonnes ■ **Poids de l'embase en corps mort:** 800 tonnes.

Un forage off-shore dans sa formule classique coûte de 3 à 5 fois le prix d'un forage terrestre pour la partie exploration. Ce rapport passe de 2 à 3 pour l'exploitation elle-même.

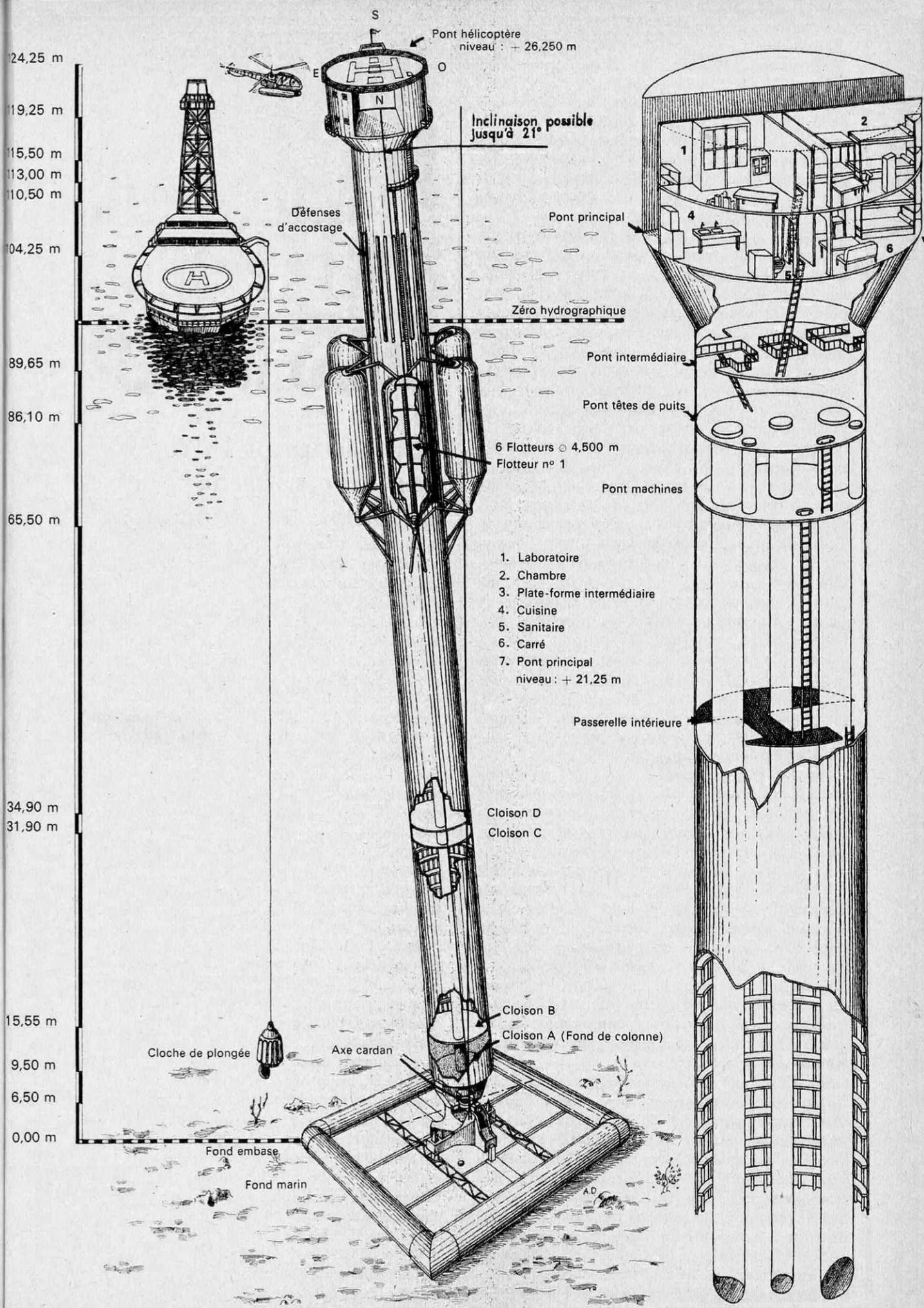
Ces proportions sont celles des forages actuels qui restent en deçà des fonds de 100 mètres. Pour atteindre les grandes nappes d'hydrocarbure, il faudra forer dans les toutes prochaines années par des épaisseurs d'eau de 200 voire de 300 mètres. La plate-forme oscillante peut résoudre ce problème. Si donc l'installation de la plate-forme oscillante expérimentale a coûté quelque 3 à 4 milliards d'anciens francs, à la société ERAP-ELF, le but à atteindre et le pari industriel à gagner justifient amplement un tel investissement. Si la plate-forme tient dans le golfe de Gascogne durant les trois ans que durera l'expérience, la recherche pétrolière prendra un nouveau visage, mais aussi les portes de l'Aventure océanographique seront plus largement ouvertes. Car

il s'agit bien là d'Aventure avec un grand A. Les techniciens et ingénieurs pétroliers d'aujourd'hui sont les pionniers de la conquête des fonds sous-marins au même titre que les premiers cosmonautes foulant le sol lunaire seront encore des pionniers de l'espace.

Des gouvernements l'ont compris qui font émerger les recherches technologiques sous-marines aux budgets nationaux. Tout reste à faire en ce domaine. Les moyens à mettre en œuvre sont, il est vrai, considérables pour que les projets océanographiques deviennent réalité : ils sont de dimensions internationales. Les hydrocarbures en outre ne sont qu'une partie des richesses sous-marines et le principe de la plate-forme oscillante expérimentale par l'étendue de ses possibilités extra-pétrolières fait figure de technique de pointe.

L'opération ELFOCEAN confirme toutefois que l'Aventure océanographique passe par le pétrole.

Pierre DUBOURG



Des bayous de Louisiane où il naquit vers 1933, l'off-shore a gagné toutes les mers du monde.

A ce jour, l'industrie pétrolière a investi dans l'aventure plus de 8 milliards de dollars et les augures des grandes compagnies estiment qu'elles jetteront à l'eau dans les dix années qui viennent 25 milliards de dollars de plus, au large d'une soixantaine de pays.

En 1949, il y avait dans le monde un engin de forage off-shore, le Breton Rig 20, de Kerr McGee : il forait par 6 mètres de fond. En 1968, il y en a pas loin de 300 (200 mobiles, 100 assistés ou fixes), dont certains forent par 200 mètres d'eau et sont capables de forer par 300 mètres. Dans 20 ans, il y en aura 300 de plus, soit un nouvel investissement, rien qu'en matériel, de 1,5 à 3 milliards de dollars. Quant aux frais d'opération annuels, dans 20 ans, faites le compte : 600 plates-formes \times 1 000 dollars \times 24 heures \times 365 jours + les fournitures, des trépans à diamants aux salopettes en passant par les hot-dogs + les frais invisibles, les primes d'assurance par exemple (1/10 de la valeur de la plate-forme chaque année) + les frais de transports, d'hélicoptères et de navires + le personnel administratif à terre + la géophysique à amortir + la mise en production + les pipelines, etc. Côté affaires, en 1967, la plupart des sociétés d'entreprises de forage américaines augmentaient leurs dividendes distribués de 15 à 20 %. Quant aux sociétés pétrolières, elles annoncent chaque année, avec régularité, qu'elles consacreront un budget record à l'exploration marine.

Dans l'avenir immédiat, la mer du Nord verra l'expansion la plus rapide, sur les côtes hollandaises, où le long conflit gouvernement-industrie est enfin résolu, et dans les eaux anglaises, où les découvertes de gaz se multiplient et où les tergiversations entre le « Gas Board » et les sociétés pétrolières devraient bien tirer à leur fin. Ensuite : Afrique occidentale, Australie, Adriatique peut-être. Quant au reste du monde, si l'on excepte la Belgique et certains pays sous-développés en état de révolution semi-permanente, il sera difficile dans les années qui viennent de trouver une seule nation côtière où ne se dresseront pas les monstrueux mécanos.

Côté finances : les petits entrepreneurs de forage continueront à se faire avaler par les gros, qui continueront à s'agglutiner (23 mariages ou absorptions en 1967) et à diversifier leurs capacités pour offrir un service plus complet, peut-être même à d'autres branches des industries de la mer. Sur les carnets de commande des chantiers, on trouve à peu près autant de plates-formes auto-élévatrices que de semi-flottantes et de navires de forage.

La tendance au gigantisme et à l'autonomie

BOMBES A ET MILLIARDS SUR LE PETROLE SOUS.MARIN

Les « mégatechniques » de 1975 pour la ruée sur l'or noir sont déjà mises au point : les voici...

prolongés continue avec les nombreuses conversions de navires en « super drillers ». Le plus gros navire de forage au printemps 1968 était le Drill Ship, 200 m, 23 000 t, un an d'autonomie. Mais un autre plus gigantesque encore, un ancien pétrolier, le « Naess Crusader », 205 m, 50 000 t à pleine charge, est en cours de conversion en Norvège. Le devis : 5 millions de dollars comme pour transformer le « Thorsövdi » en Drill Ship. Pourtant le Drill Ship n'a pas fait en mer du Nord une démonstration convaincante. Pour tâcher de tenir en place à l'avenir, il s'est équipé d'un système A.B.R.S. de Honeywell, c'est le système de positionnement automatique par points de référence qui est sensé opérer jusqu'à 900 mètres de fond avec une grande précision. Le système établit et affiche électriquement en surface, sur un écran de contrôle, la position du centre du derrick par rapport à la tête de puits. Dans 180 mètres d'eau la position est précise à 1,80 mètre près. L'information est recueillie par une batterie d'hydrophones qui reçoivent, selon leur orientation du moment, les signaux émis par deux émetteurs sonores fixés au fond de part et d'autre de la plaque de base. Ce système est indispensable en eau profonde car le capitaine d'un navire ancré par des fonds de 100 ou 200 mètres n'a aucune idée de sa position réelle par rapport à un point quelconque du fond, ni de ses mouvements par rapport au même point. Le vent et le courant peuvent le déplacer sur ses chaînes de 50 mètres ou davantage sans même que les ancrages ne ripent. Mais l'A.B.R.S. ne peut toutefois qu'informer le capitaine, il ne peut pas corriger les déplacements intempestifs. Pour revenir en place, il faudrait relâcher de la chaîne d'un

côté sur quelques-unes des huit ancre et en reprendre au treuil de l'autre, ce qui presuppose que le mouillage tienne. Il n'en a rien été cet hiver.

Aussi le « Naess Crusader » ira plus loin. Il sera équipé d'hydroréacteurs, de jets d'eau sous pression disposés le long de la coque qui par réaction devraient maintenir le navire en place. Le système a fait ses preuves sur de petits navires comme le Terebel, le navire de carottage français. Il n'a jamais été essayé sur de grosses unités. A bord le même système acoustique informera un ordinateur électronique qui vérifiera si le navire est en place et qui, le cas échéant, commandera automatiquement la mise en action des jets d'eau adéquats pour corriger un écart. « Cruz del Sur » en outre sera équipé aussi d'un nouveau système anti-roulis.

Toujours plus profond, plus cher

En opération normale sur une demi-flottante ou un navire, 10 à 20 % du temps consacré au forage d'un trou est passé à poser, déplacer et récupérer des ancre et des chaînes avec l'aide de remorqueurs coûteux. Il est très difficile de corriger la position si les vents ou les courants changent. De toute manière, les opérations de mouillage sont toujours très difficiles sur fond lisse et impossibles à plus de 200 m.

C'est pourquoi plusieurs sociétés d'électronique (Baylor, Honeywell ou A.C. Electronics, etc.) présentent aujourd'hui un choix de systèmes automatiques de maintien en position contrôlé par ordinateur comme sur le Naess Crusader.

Le Global Challenger par exemple emploiera 4 gros réacteurs à moteur électrique qui, sous le contrôle de leur ordinateur, chasseront l'eau dans 4 tunnels disposés à travers la coque, deux en proue, deux en poupe pour corriger la dérive. « Sedco 363 », de la South Eastern Drilling Company emploiera dans le même but quatre hydroréacteurs immergés orientables dans les 360° de 1 250 chevaux chacun. Un autre groupe enfin envisage de disposer quatre unités de propulsion Voith Schneider sous la coque d'un navire pétrolier à transformer en navire de forage (il s'agit d'hélices non-conventionnelles employées couramment par les remorqueurs portuaires qui ont des pales verticales orientables permettant à un navire de progresser dans tous les sens, comme un crabe, selon l'orientation des pales).

Que verra-t-on de neuf encore en mer ces prochaines années ? On verra des hélicoptères-cargos transporter vers le large, pièce par pièces (20 ou 40 tonnes à la fois), des plates-formes de production. On assistera aux essais d'une nouvelle plate-forme semi-sous-marin mouilleuse d'oléoducs, la première du genre.

Du côté de l'exploration, avec neuf trous secs en moyenne ces dernières années, pour un trou producteur, le besoin d'obtenir des géologues des prédictions un peu plus dignes de confiance est évident. Il le sera d'autant plus que les wildcats poursuivent des gisements hypothétiques de plus en plus profondément, donc à plus grands frais. En mer du Nord par exemple, un puits peut coûter 500 ou 600 000 £ et prendre trois mois à forer. A côté de dépenses de cet ordre, le prix élevé des procédés nouveaux d'exploration géophysique est bien peu de chose. Ces procédés nouveaux sont aussi plus rapides, or à ce jour, seule une toute petite partie des zones prometteuses du plateau continental a été explorée géologiquement. Au rythme actuel, avec les instruments tels qu'ils sont, au nombre où ils existent aujourd'hui, les géologues calculent qu'il leur faudrait 127 ans pour terminer l'exploration des zones du plateau où s'étendent un quart des bassins sédimentaires intéressants du monde.

Les nouveaux magnétomètres offerts aux géophysiciens sont de plus en plus précis et sensibles. Les méthodes de la sismique traditionnelle employant la dynamite se raffinent, les charges souvent sont réparties plus judicieusement en file ou en éventails et détonnées en séquences ; ou bien, dans la méthode du « tir en cage » (méthode française Flexotir de l'I.F.P.). Des charges plus petites (50 ou 70 grammes seulement au lieu de 20 kilos en sismique classique) sont détonnées à plus grande profondeur, 5 à 12 mètres, et mises à feu toutes les 20 secondes à l'intérieur d'une boule d'acier perforée (la cage) qui supprime l'effet de bulle des gaz libérés et la distorsion que leurs pulsations produiraient sinon dans les enregistrements. On arrive à des cadences de tir de plus de 200 coups à l'heure. La réflexion des signaux sonores ainsi obtenus sur les couches profondes permet de définir leur limite et leur nature avec la même précision que les méthodes sismiques classiques et leurs charges énormes mais en sauvant la faune marine.

Mort de la dynamite

Pour cette raison, la tendance universelle est de réduire ou d'éliminer l'emploi des explosifs. En 1970 sans doute, la dynamite aura disparu dans l'exploration marine.

Au large des côtes de Floride, dans des conditions difficiles dues aux récifs coraliens enfouis et à des bancs profonds de carbonates, une nouvelle méthode sismique vient d'être essayée. Les ondes, ici, dont on mesure la vitesse de propagation à travers les différentes strates sont produites par vibration. La méthode est plus rapide (6 miles marins auscultés par heure) et moins coûteuse. Elle pénètre plus facilement le sous-sol (jusqu'à

6 000 m), elle est sûre et sans danger pour la vie marine.

Dans les eaux de l'Alaska, la méthode Dinoseis qui emploie au lieu de dynamite des « explosions lentes » de mélange gazeux propane-oxygène a donné d'excellents résultats. Une autre technique permet également d'éviter l'effet de bulles et ses interférences brouillonnes. C'est celle dite du GASSP (Gas Source Seismic Profiler) où les gaz produits sont renvoyés en surface par un tube schnorkel en caoutchouc.

Le profileur sismique WASSP (Wire Arc Seismic Section Profiler) emploie l'énergie acoustique libérée par la vaporisation d'un conducteur, un fil gros comme un cheveu, placé entre les deux électrodes du profileur sismique lors de la formation d'un arc électrique à haut voltage. La vaporisation brutale libère une bulle de gaz à haute pression dont les ondes à basse fréquence pénètrent efficacement le sous-sol marin pendant près de cinq secondes.

Une demi-douzaine d'autres systèmes non-explosifs actuellement à l'essai emploient des sources d'énergie nouvelles : dans un système pneumatique, les ondes d'énergie acoustique sont celles d'une implosion provoquée dans l'eau par la séparation brutale de deux disques d'acier, un piston à air comprimé opérant en circuit fermé repousse brutalement le disque inférieur à 30 centimètres du disque supérieur (c'est le système Hydro-Sein). D'autres appareils emploient le gaz butane, l'impact d'un marteau d'acier sur une plaque d'aluminium ou des systèmes électro-hydrauliques.

Des banques d'informations

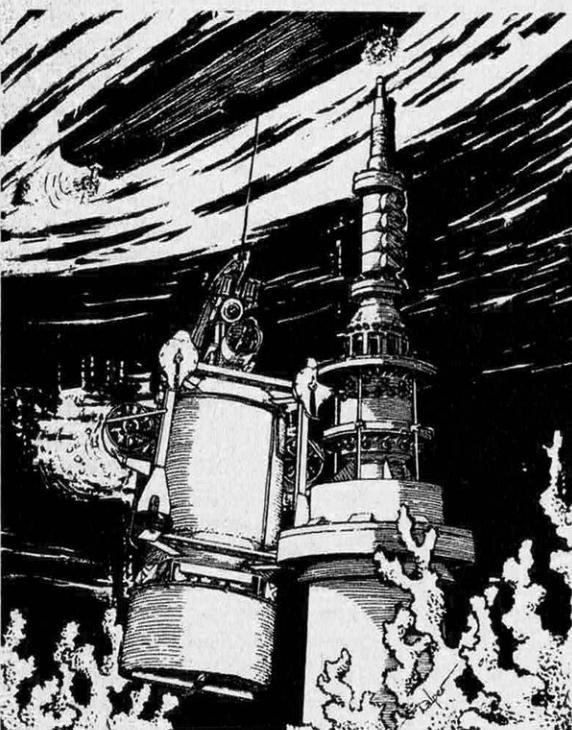
Pour l'étude géologique du puits lui-même au cours du forage, plusieurs nouveautés : d'abord un système acoustique inédit, ensuite, des instruments de mesure de la pénétration de la radiation des rayons gamma, à travers une carotte ou in situ, qui donnent avec une précision inégalée toutes les informations sur l'épaisseur, la densité, la cohérence, la conductivité ou la porosité des couches traversées. Enfin, un ingénieux dispositif permet aujourd'hui de prendre des photos stéréoscopiques à l'intérieur même du puits. La caméra est descendue tout au fond, elle baigne dans un fluide transparent qui écarte les boues de forage ou le pétrole et permet de photographier les parois, pour juger des résultats d'une opération de perforation ou pour observer la fracture d'un casing par exemple.

Les géologues eux-mêmes se spécialisent, qui dans une période, qui dans un type de formation sédimentaire ou de piège à pétrole, qui dans une région particulière.

Des banques d'information se fondent dans les régions les plus exploitées : le Bureau des Mines par exemple aux Etats-Unis tient

à la disposition des sociétés des jeux de bandes magnétiques ou de cartes perforées destinées à l'alimentation des calculatrices électroniques où se trouvent codés en langage de machines tous les résultats, depuis 50 ans, de toutes les explorations, de tous les trous, de toutes les analyses, de toute la production de 1 200 gisements dans 40 bassins de 16 États. Dans le fameux bassin permien du Texas et dans d'autres régions productrices, ce sont les compagnies elles-mêmes qui mettent en commun une partie de leurs informations, basées à ce jour sur 135 000 puits pour en tirer une vue d'ensemble. Chacun y ajoutant séparément ses informations « secrètes ». Les opérateurs marins suivront bientôt leur exemple.

Ce sont les méthodes d'interprétation et de traitement des informations qui évoluent peut-être le plus vite. Tous les résultats des prospections magnétiques, gravimétriques et autres, ceux des carottages et ceux de l'analyse méthodique des forages d'exploration, sont traduits dans le jargon des ordinateurs



Le robot Mobot: une station automatique télé-guidée de la surface et censée remplacer les plongeurs.

électroniques. Chacune des informations tirées de la vitesse de propagation des ondes, de leur réflexion et de leur réfraction (que ce soit la profondeur des strates ou leur nature ou leur superposition ou leur densité), chaque différence de température des boues au cours de la journée, les différentes pressions rencontrées, les résultats d'analyse des rognures, dans les détails des « well loggings », les particularités de la porosité des carottes, etc. Tout cela est trié et évalué par l'ordinateur à la lumière des paramètres les plus divers et des combinaisons, qui d'après ceux qui programment les machines, devraient être les plus significatives. Ces informations sont envoyées directement à terre par radio, du navire d'exploration ou de la plate-forme, sous forme de message codé (pour le secret !) ou brouillé à dessein. Une fois enregistrées à terre elles y sont traitées électroniquement sans l'intervention directe du géologue.

Comme les progrès de l'industrie de l'espace, ceux de l'industrie pétrolière profitent indirectement aux autres techniques et à la science en général. Un remarquable exploit scientifique illustre les derniers pas de géant des techniques d'exploration géologique basées sur la chasse au pétrole : rien moins que le premier tour du monde de la sismique.

L'Atlantique sur 120 m de papier

Pendant l'été 1967, les techniciens de la société Geotech travaillaient à Trinidad. Appelés par un autre client à prospection une série de concessions en Afrique occidentale, ils mirent leurs enregistreurs en route, sur le M.V. Stranger en quittant Port of Spain. Leurs rouleaux de papier millimétré tournaient toujours à l'arrivée à Monrovia et ne s'arrêtèrent qu'à Capetown.

● Les résultats ? Excellents : 7 000 miles marins d'océan, toute la traversée de l'Atlantique d'est en ouest et une bonne part des côtes d'Afrique occidentale auscultées et enregistrées graphiquement avec clarté et précision sur 120 mètres de papier.

● Vitesse : 10 noeuds, soit deux fois la vitesse normale d'un navire de prospection.

● Prix : « 75 cents par mile » affirme M. Neal Moore, directeur du Service Marin de Géotech, « au lieu des 500 dollars par mile que paient parfois certains pétroliers ».

Source d'énergie : 648 000 décharges électriques de 120 000 joules soit une toutes les quatre secondes (la décharge se fait entre deux électrodes immergées. Elle produit des bulles de vapeur sous la surface, chaque bulle envoie des ondes dont le spectre de fréquence peut être précisément déterminé en fonction des buts de la recherche).

Du côté des forages, on assiste au large à une évolution permanente faite de petits progrès de détails constants dont les effets

s'accumulent, mais on entend beaucoup parler en même temps de plusieurs révolutions. Le forage thermique, par exemple pour percer les formations les plus dures, est à l'essai : un laboratoire de la Commission Américaine de l'Energie Atomique a réussi des pénétrations de 50 pieds par jour à travers des granites où les techniques normales avancent de 4 pieds par jour. Un trépan de molystène (qui supporte les plus hautes températures) est porté à 1 600 °C par un surchauffeur au tungstène. Le trépan fait fondre la roche et les gaz produits emportent la roche fondu vers la surface.

Les Russes étudient depuis plusieurs années la technique du turbo-forage et celle d'une combinaison rotation-percussion. Au congrès de Mexico, le professeur E.I. Taghiev avait des progrès spectaculaires à rapporter. Les Anglais de leur côté attendent beaucoup de la « Whittle turbo-drill » inventée par l'Air Commodore Sir Francis Whittle et construite par Bristol Siddeley. C'est une foreuse à turbine à vitesse variable actionnée par la boue de forage sous pression.

A bord des plates-formes ou des navires de forage, le problème numéro un est le muscle, c'est-à-dire la source d'énergie. Sur toutes les plates-formes aujourd'hui, ce sont des batteries de diesel qui entraînent les génératrices lesquelles en fin de compte font tourner le trépan vers la droite. Tout récemment la société Penrod Drilling a remplacé pour la première fois les diesels traditionnels par des turbines à gaz installées au large sur une petite plate-forme de production à huit piles. L'expérience a été un succès et l'exemple sera suivi. Avantages : la légèreté d'abord, 140 tonnes de moins, ce qui permet de creuser 24 puits à partir d'une plate-forme de production à 8 piles. Il eût fallu, avec une batterie de moteurs diesel, une plate-forme décapode coûtant un quart de million de dollars de plus. Pourtant, si l'on va au fond des choses il n'y a pas eu de progrès fondamental depuis plus d'un siècle dans les techniques de forage. Le seul progrès fondamental qui soit dans l'air, celui qui pourrait avoir les répercussions les plus profondes sur toute l'industrie du trou, à terre comme au large, c'est le forage non-rotatif.

Si l'on pouvait forer sans rien faire tourner ou alors en ne faisant tourner que le trépan tout seul, sans entraîner toute une colonne de forage longue de 1 000 ou de 6 000 mètres, on pourrait alors creuser beaucoup plus profondément et on réaliseraît une économie énorme d'énergie, de temps, d'argent et d'accidents (une simple chèvre de levage suffirait pour dresser et descendre en place des segments de casings ou pour manœuvrer au fond des outils de pêche, d'inspection, de well logging, de perforation, etc.). Le système non-rotatif le plus prometteur est celui du forage à tube flexible. Un fa-

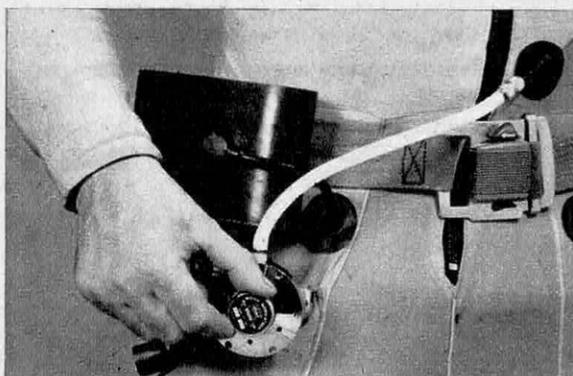
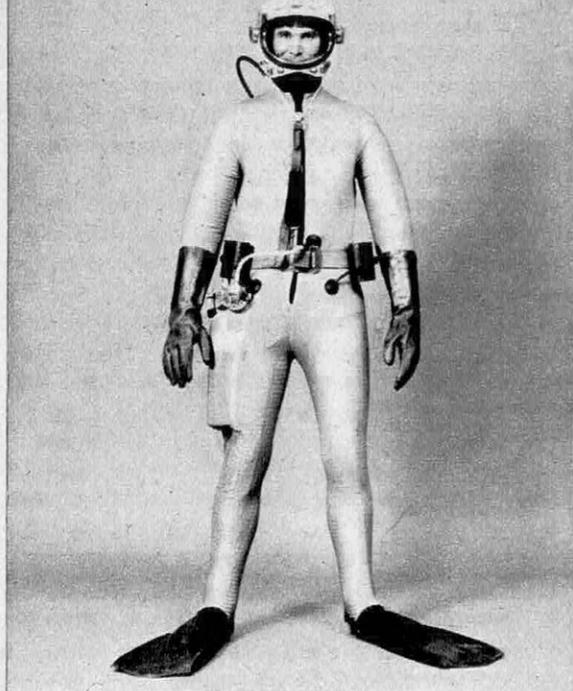
bricant d'équipement, la Continental Emsco, et cinq des principales compagnies pétrolières américaines (Chevron, Humble Oil, Mobil Oil, Panamerican Oil, Union Oil) ont confié au groupe Roy H. Cullen Research, inventeur du procédé, un contrat de développement et de mise au point de trois ans d'un montant de 2 millions un quart de dollars. Un premier prototype, résultat de 15 ans d'essais, fonctionne depuis quatre ans.

Le trépan est entraîné au fond par un moteur électrique à vitesse variable, de 30 à 1 000 tours minute, via un amortisseur de chocs et un embrayage conventionnel.

Si le projet est le plus avancé, il n'est pas le seul. L'Institut Français du Pétrole travaille en effet depuis plusieurs années, avec de plus petits moyens de développement, à un système très similaire, celui du Flexoforage. Le système a creusé déjà plus de 6 000 mètres de puits dont un de mille mètres avec, au fond, tantôt un moteur électrique pour entraîner le trépan, et tantôt une turbo-foreuse.

Vers l'igloo sous-marin

Pour les forages, les avantages théoriques sont évidents : plus rien à craindre des ouragans, plus de remorquages dangereux des plates-formes sur des mers agitées, plus de manœuvres délicates d'installation et de départ. Le trépan en outre pourrait tourner vers la droite 24 heures sur 24 toute l'année durant, quelle que soit la force des tempêtes qui soufflent là-haut. Ce serait appréciable partout, mais particulièrement en mer du Nord où après un déploiement d'héroïsme obstiné au cours des deux premiers hivers, la plupart des sociétés devront bien se résoudre à suspendre de novembre à mars l'année prochaine leurs opérations de forage, de constructions de plates-formes et de poses d'oléoducs. Mais supposons résolu le problème de l'énergie, nous pourrons alors rêver devant le tableau futuriste que nous suggère l'océanologue Edwin A. Link (océanologue est un mot nouveau américain qui désigne un croisement entre l'océanographe, le technicien et l'ingénieur subaquatique). Link, père du projet Man and Sea, est aujourd'hui le conseiller technique de la société Ocean Systems. Il prévoit des équipes de pétroliers aquanautes vivant sur le plateau continental à 200 ou 300 mètres dans des tentes gonflables en caoutchouc du type SPID (Submersible Portable Inflatable Dwelling). Ces tentes existent, j'y ai vécu deux jours et deux nuits par 130 mètres de fond. Leurs habitants respireront un mélange oxy-hélium dans un appareil à circuit fermé à recirculation (l'appareil existe), ils seront protégés du froid par des sous-vêtements chauffants électriques à batterie portés sous une combinaison isolante gonflée à l'air (ces vête-



Des combinaisons isolantes gonflées à l'air, des casques à téléphone incorporé...

ments existent). Après une bonne nuit de sommeil et le petit déjeuner pris devant un hublot avec vue sur la mer, ils se rendront par les rues de leur village illuminées de réverbères sous-marins jusqu'à leur atelier, une cloche en caoutchouc type « igloo » qui existe (j'y ai travaillé à pied sec).

L'aboutissement logique de l'évolution sera la suppression des plates-formes. Les conduites venues des puits déchargeront leur pétrole dans des bacs de séparation de traitement chimique construites à même le fond à côté des réservoirs de stockage. De tels réservoirs existent déjà dans le golfe persique et dans le golfe du Mexique, ce sont des structures sans fond construites en léger ou en caoutchouc qui sont ancrées au fond comme un parachute renversé. Le pétrole, plus léger que l'eau, flotte à l'intérieur et maintient le parachute déployé. Les ateliers, le centre de télécommande et les installations de surveillance des puits seront construites tout à côté comme les quartiers d'habitation des équipes d'entretien. Dans le garage à côté de la maison, un petit sous-marin mouillé (c'est-à-dire « ouvert », contrairement aux sous-marins classiques) sera la mo-

tocyclette de l'aquanaute et un plus grand modèle sera son camion pour transporter les pièces de rechange lourdes ou les outils vers les puits de sa circonscription. En guise de corne de brume une balise émettrice sonore (en usage routinier). En guise d'héliport un embarcadère où le sous-marin transporteur de plongeurs Deep-Diver (en usage routinier) chargé de la relève mensuelle du personnel, viendra déposer les arrivants et embarquer les partants vers une décompression confortable en surface.

Peut-être même ne faudra-t-il pas aller si loin, peut-être pourra-t-on installer au fond tous les contrôles dans une enceinte résistante à la pression, un sous-marin immobile si l'on veut, sur laquelle un petit véhicule maintenu à la pression atmosphérique viendra se coller toutes les deux semaines pour écluser les mêmes techniciens qui aujourd'hui se rendent à leur boulot en hélicoptère. Ils resteront alors en tout temps à la pression atmosphérique et ne seront pas exposés aux accidents de décompression. Plus important encore ils ne devront pas être payés en conséquence.

Un délire futuriste

Ceci, la production entièrement sous-marine, c'est réalisable presque immédiatement. Il ne nous manque pas grand-chose, quelques adaptations aux outils qui permettent de déboucher un puits ou d'y travailler par l'intérieur et surtout une étude sérieuse de rentabilité. Qu'une société prenne le risque d'être la première à déblayer un terrain neuf, toutes les autres alors suivront. Et qui sait si après-demain les navires-citernes qui viendront prendre livraison du brut au fond ne seront pas des cargos submersibles nucléaires qui se seront affranchis eux aussi des fureurs de la surface.

Autre possibilité, encore plus radicale, transporter le forage non plus de la surface au fond mais de la surface sous le fond. C'est une firme de consultants de Californie qui proposait récemment d'installer dans des cavernes artificielles creusées sous la mer à partir de la terre toutes les installations de forage et de production. La chose est faisable, puisque dans de nombreux pays du monde des mines fonctionnent à grande distance déjà sous la mer et les prix de revient des tunnels sont connus. Le seul inconvénient c'est que les terrains suffisamment durs et suffisamment uniformes pour se prêter à de tels travaux de taupe sont rares dans les régions du plateau continental actuellement exploitées. Mais l'idée est bonne en ce qui concerne les réservoirs de stockage où un effondrement aurait des conséquences moins dramatiques. Ces réservoirs pourraient être creusés au fond du puits à 2 000 ou 4 000 mètres sous le fond de la mer, ainsi qu'on le fait déjà à terre par l'explosion

au fond d'une charge de T.N.T. L'opération Gazbuggy est la dernière en date. Elle fut aussi la première application industrielle d'une explosion nucléaire. Une société commerciale, la El Paso Natural Gas Company en association avec la Commission américaine de l'Energie atomique a fait exploser à 1 400 mètres de profondeur sous la Carson National Forest au Nouveau Mexique, une bombe à hydrogène (d'une énergie destructrice équivalant à 26 000 tonnes de T.N.T.), la déflagration au milieu de la couche gazifère à 100 mètres sous le couvercle d'une couche imperméable devrait, selon les plans, avoir vaporisé et fondu la roche dans un rayon de 22 mètres. En refroidissant le plafond de la sphère ainsi créée a dû s'effondrer toujours d'après les experts, laissant donc un réservoir en forme de cheminée verticale de 100 mètres de haut et de 45 mètres de diamètre. En outre la couche productrice aurait dû être fracturée dans un rayon de 200 mètres, ouvrant tout grand au gaz le chemin vers le réservoir.

Les méthodes conventionnelles auraient libéré, au plus, 10 % du gaz emprisonné dans la couche. Gazbuggy en libérera 70 % estime-t-on.

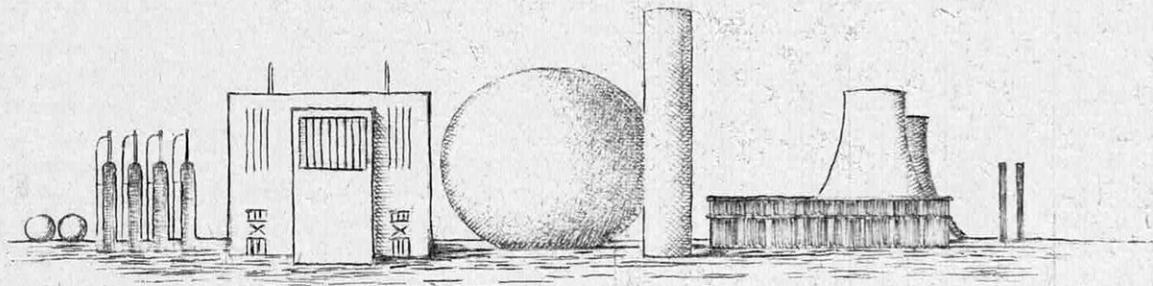
Mais au large comme à terre, la technique des explosions souterraines nucléaires ou conventionnelles pourrait résoudre encore et d'un seul coup les problèmes de la séparation et celui du stockage. Là où la construction d'un oléoduc est impraticable, comme au large de la Norvège par exemple, à cause d'une zone profonde qui barre le chemin, les réservoirs sous-marins souterrains auxquels les navires-citernes, submersibles ou de surface, viendraient charger, seraient creusés directement dans les formations profondes ou bien à un niveau différent. La Lockheed Missile and Space Compagny a, dans ses cartons, un projet de ce genre, une cavité de 66 mètres par 160 mètres à creuser à 500 mètres sous le fond de la mer. La conclusion de tous ces délires futuristes, pour demain ou pour après-demain ?

Aussi séduisante qu'elle soit, l'installation sous le fond sera toujours sévèrement limitée par la rareté des formations rocheuses appropriées. L'avenir n'est pas sous le fond, il est probablement sur le fond.

C'est grâce au pétrole, le mécène intéressé du XX^e siècle, que les techniques de génie civil et de plongée sous-marine ont connu récemment un développement éclair. Pour mettre en perce sous le plateau continental un quart des réserves mondiales d'hydrocarbures, les pétroliers devront donner encore aux pionniers de l'aquanautique les moyens financiers et techniques d'aller y travailler longtemps ou à demeure avec leurs mains irremplaçables et leur irremplaçable cerveau. L'industrie y gagnera son carburant, le monde aura gagné un continent...

Robert STENUIT

chroniques DE L'INDUSTRIE



RECHERCHE

Boom sur la recherche au Japon

Selon un Livre Blanc que vient de publier le Bureau de la Statistique de la Présidence du Conseil Japonais, les investissements consacrés par les entreprises privées aux études scientifiques et techniques au cours de l'année fiscale 1967 (avril 1967 — mars 1968) sont en augmentation de 30 %. Ils atteignent 379 milliards de yens (plus de 5,10 milliards de francs). Cette augmentation des crédits alloués à la recherche s'explique par la reprise économique et par la volonté des entreprises de



Une orientation nouvelle pour la recherche japonaise ?

renforcer leur puissance concurrentielle devant la libération des importations et, notamment, des importations de capitaux. Ce dernier facteur explique également que ces investissements ont, dans leur majorité, été affectés aux achats de machines, appareils et outils nécessaires aux études scientifiques et techniques (71,3 %), alors que, précédemment, ils étaient davantage orientés sur les achats de terrains et la construction de laboratoires.

Au total, les dépenses consacrées aux études scientifiques et techniques se sont élevées, durant l'année fiscale 1967, à 702,5 milliards de yens. Les dépenses des sociétés privées représentent 54 % du total, celles des laboratoires 13 % et celles des universités 33 %. L'ensemble représente 1,8 % du revenu national japonais — pourcentage qui laisse encore le Japon loin derrière les Etats-Unis (3,6 %), la République Fédérale Allemande (3,1 %), la Grande-Bretagne (2,8 %) et la France (2,6 %).

Parmi les industries qui développent le plus leurs investissements en recherche : l'industrie mécanique (+ 46 %), l'industrie chimique (+ 32,2 %), l'industrie électro-mécanique (+ 31,7 %) et l'industrie automobile et de matériel de transport (+ 26,1 %).

CHIMIE

Polyéthylène haute densité : les producteurs courrent derrière une demande galopante

Dans le port d'Anvers, sur la rive droite de l'Escaut, N.V. Polyolefins vient de lancer une usine de production de polyéthylène haute densité. Capacité : 30.000 tonnes par an. Investissements : 600 millions de francs. Il s'agit d'un exemple particulièrement réussi de coopération internationale entre entreprises européennes et entreprise américaine, puisque N.V. Polyolefins est une filiale commune de Rhône-Poulenc



M. Charles Cornu, président de N. V. Polyolefins : « il se consommera bientôt plus de polyéthylène haute densité que de plomb ».

(France, 40%), de Petrofina (Belgique, 30%) et de Phillips Petroleum Company (Etats-Unis, 30%).

Pline et Petrone rapportent qu'un habile artisan romain fut décapité pour avoir trouvé un secret permettant de fabriquer un vase transparent et incassable : par cette condamnation, l'empereur Tibère voulait éviter la dépréciation des métaux usuels qu'aurait entraîné l'emploi de cette nouvelle matière mystérieuse...

Légende ou réalité, il n'en reste pas moins que l'industrie des matières plastiques naquit seulement à la fin du siècle dernier, pour prendre son véritable essor dans le monde après la deuxième guerre mondiale. C'est, en effet, en 1865 que les frères Hyatt inventèrent le celluloid, remportant ainsi le prix de 10 000 dollars offert depuis 1863 par deux industriels américains à l'inventeur qui saurait mettre au point une substance artificielle pouvant remplacer l'ivoire dans la fabrication des boules de billard. Et c'est à partir de 1945 que les matières plastiques cessèrent d'être considérées comme des matériaux de remplacement.

Depuis, ce sont les développements que l'on sait, la mise au point de nouvelles matières, l'abaissement de leurs prix : on prévoit qu'en 1985, le chiffre d'affaires de l'industrie des matières plastiques sera égal à celui de l'industrie de l'acier.

D'invention récente, le polyéthylène tient une place prépondérante dans l'industrie des plastiques et dans son développement. Produit de polymérisation de l'éthylène, le polyéthylène basse densité fut mis au point en 1933 par les Imperial Chemical Industries (Grande-Bretagne) et produit industriellement à partir de 1938. En 1954, le chimiste allemand Ziegler bouleverse la technique de fabrication du polyéthylène : son procédé utilise des pressions beaucoup plus

basses et à des températures moins élevées que dans le procédé anglais. Il vient d'« inventer » le polyéthylène haute densité.

Le polyéthylène haute densité se caractérise par :

- une densité élevée et une forte cristallinité, qui lui donnent une rigidité, une résistance mécanique et une imperméabilité aux gaz et vapeurs remarquables ;
- un poids moléculaire moyen, grâce auquel il a une exceptionnelle résistance au choc et à la fissuration par contraintes mécaniques ;
- une répartition moléculaire étroite, qui facilite sa transformation et évite la tendance au gauchissement. En outre, cette structure moléculaire très homogène fait que le polyéthylène haute densité supporte les températures élevées et très basses, a une excellente stabilité dimensionnelle dans le temps, une bonne inertie chimique et une totale inocuité vis-à-vis des tissus vivants ou des produits alimentaires. Enfin, ils se plie facilement aux exigences des diverses techniques de transformation et de coloration.

Tout cela explique la véritable invasion du polyéthylène haute densité dans toutes les branches de la production industrielle, et la multiplicité de ses applications dans notre vie quotidienne — de la bouteille de lait aux pièces mécaniques les plus complexes, en passant par le tableau de bord ou le réservoir des automobiles.

En Europe occidentale, la progression annuelle de la consommation atteint 20% et les experts estiment que cette consommation, qui dépassera 400 000 tonnes en 1968, atteindra le million de tonnes dans 5 ans. Dans 7 ans, il se consommera davantage de polyéthylène haute densité, dont la densité est inférieure à 1, que du métal usuel le plus lourd : le plomb. L'importance du marché à conquérir s'aperçoit lorsque l'on

compare ces deux chiffres : aux Etats-Unis la consommation annuelle par habitant atteint 2,35 kg, alors qu'elle n'est encore que de 0,7 kg en Europe occidentale (sauf en Allemagne : 2 kg).

Tout cela prouve que les 30 000 tonnes de N.V. Polyolefins — dont les 2/3 seront exportés — trouveront facilement preneur. Actuellement, le problème n'est pas, comme le plus souvent, d'écouler la production, mais de répondre à la demande. Selon l'expression de M. Charles Cornu, président de N.V. Polyolefins : « On assiste à une sorte de course des producteurs européens pour tenter de rattraper une demande galopante. »

OCEANOGRAPHIE

Le COB : base logistique de « l'aventure océanique »

Trente-huit hectares de terrain culminant à 67 mètres en bord de mer, sur le territoire de la commune de Plouzané, entre les plages de Ste-Anne-du-Portzic et celle du Dellec, tel est — suivant l'expression de M. Yves La Prairie, directeur du CNEXO — le « cadeau » que les autorités municipales de Brest ont fait à l'océanographie française. C'est en effet sur cette lande de la « Pointe du Diable », à 8 km de Brest, que M. Robert Galley, ministre chargé de la Recherche, a posé symboliquement la première pierre de ce qui constituera demain le Centre Océanologique de Bretagne (COB), en fait le premier centre océanographique polyvalent de France.

La construction du COB est un objectif prioritaire, considéré en haut lieu comme un élément essentiel de la réalisation du programme national « Océan ». Rappons que ce programme éla-

boré par le CNEXO, s'articule autour de cinq thèmes orienteurs : l'exploitation de la matière vivante, l'exploitation des matières minérales et fossiles, la reconnaissance et l'aménagement du plateau continental, la lutte contre la pollution, enfin, l'action de l'océan sur les conditions météorologiques et climatiques. Base de départ de l'océanologie nouvelle qui tend à marier la recherche et les techniques industrielles, il était naturel que le COB manifestât ce caractère multidisciplinaire traduisant les lignes de l'effort national.

Les missions du COB : rassembler des équipes de chercheurs de toutes disciplines : géologie, géophysique, biologie, pour les faire travailler ensemble. Ensuite, traduire en langue technique les besoins et les idées exprimés par les scientifiques, définir, en somme, les spécifications des matériels à réaliser, puis en assurer par la suite les essais techniques (notamment aux très hautes pressions). Enfin, le COB abritera le Centre national des données océaniques, ayant pour tâche la collecte, la centralisation et le traitement des données.

Les programmes du COB : ils s'inscriront bien entendu dans le cadre du pro-

gramme d'orientation élaboré par les soins du CNEXO. Dans un premier temps, l'accent sera mis sur la géologie et la géophysique afin d'aboutir le plus rapidement possible à la réalisation d'une cartographie satisfaisante du plateau continental atlantique du point de vue topographique, sédimentologique et métallogénique. En prolongement de ces travaux, le Centre de Brest sera pilote pour les études prospectives d'exploitation des ressources minérales (autres que le pétrole), et la réalisation d'installations prototypes. Certaines études scientifiques sur les pollutions et les moyens de les combattre pourront être effectuées par le Centre. Le COB devrait servir également de support pour de nombreuses opérations visant à atteindre une meilleure connaissance de l'action de l'océan sur les conditions climatiques et météorologiques. C'est au Centre que pourraient trouver place, entre autres, les études sur les différents types de bouées, les essais de prévision de l'état de la mer et la mise en place d'un système de « routage » des bateaux.

Les moyens : Pour des effectifs qui seront d'une vingtaine de personnes en 1969, qui approcheront la

centaine en 70, pour atteindre 200 en 72 et 400 en 1975, l'ensemble représente un investissement estimé à 60 millions de francs (aux conditions économiques de 1967). Avec une première allocation de 5,7 millions cette année et l'assurance d'obtenir 20 millions en 1969 (dont 5 millions fournis par le Fonds d'Investissement de l'Aménagement du Territoire), une première tranche de travaux permettra la création, en 1969, d'un bâtiment laboratoire de géologie-géophysique et instrumentation, d'un labo de biologie marine et d'un Centre de calcul. Un embryon d'équipe se trouve déjà sur place, installé précairement dans une ferme.

Les prolongements économiques : si le site de Brest a été choisi en raison de sa situation géographique, de ses installations portuaires, de la proximité de grands fonds océaniques, de la présence de la Marine Nationale, de l'existence d'une université comptant déjà plus de 5 000 étudiants, la constitution du Centre doit pouvoir offrir à la Bretagne occidentale une activité de choix dans le cadre de la régionalisation. L'aménagement et l'industrialisation de la Bretagne posent des problèmes. (Ainsi, par exemple, pour une population de 160 000 habitants et dont la moyenne d'âge n'atteint pas trente ans, la ville de Brest ne compte que 6 000 à 7 000 emplois industriels civils!) Or le propre d'un organisme de recherche scientifique est d'exercer un effet d'entraînement sur les activités voisines, en particulier sur l'économie et sur l'emploi. L'expérience montre que les industries qui procèdent de la matière grise sont amenées à s'implanter et à croître. Il est probable que des établissements d'électronique, d'informatique, de télécommunications subiront ce tropisme des activités créatrices.

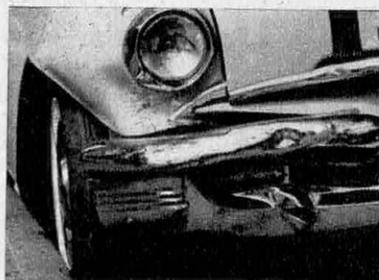


Sur la Pointe du Diable : la maquette du C.O.B.

AUTOMOBILE

Les réparations tant désirées ...

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les accidents de voitures sont parfois appréciés par certains, si l'on en croit, du moins, les automobilistes américains.



La tôle froissée : 13 milliards de francs pour les automobilistes français.

Un pour cent seulement des véhicules accidentés, en effet, dit-on aux Etats-Unis, seraient convenablement réparés. Les constructeurs, les marchands et les garagistes sont accusés de manquer de conscience professionnelle par amour du gain. Les automobilistes américains, soutenus par des assureurs et des ingénieurs, s'élèvent contre la fragilité de plus en plus grande des voitures. Comme la circulation croît de jour en jour, les réparations se multiplient de façon accélérée et elles coûtent très cher: chaque année, les Américains dépensent 125 milliards pour faire réparer leurs automobiles (en France la dépense s'élèverait à environ 13 milliards de francs).

« Les prix augmentent sans cesse, ce qui n'empêche pas une baisse énorme dans la qualité des voitures et de leur réparation », déclare M. Kriegel, directeur d'un centre d'essais de voitures à Denver (Colorado). Cette constatation est très grave pour les constructeurs de

Detroit (la capitale américaine de la voiture) qui ont été mis en accusation devant la Sous-Commission judiciaire anti-trust du Sénat américain.

Est-ce volontairement que les voitures ne sont pas construites solidement ? « Cela entraîne la vente d'un plus grand nombre de pièces de rechange », disent les automobilistes. Les fabricants nient. Mais pourront-ils prouver le contraire ? Les faits semblent les accabler. Les Compagnies d'assurances sont, bien sûr, les premières à demander une augmentation des primes en raison de la fragilité des automobiles, du prix des réparations et de celui des pièces de rechange.

voitures étaient opérationnelles et, pour la première fois au monde, un mode de transport mettait en œuvre le principe de la dépression (au lieu de la surpression avec les machines à coussin d'air) pour la suspension et celui du moteur linéaire pour la traction.

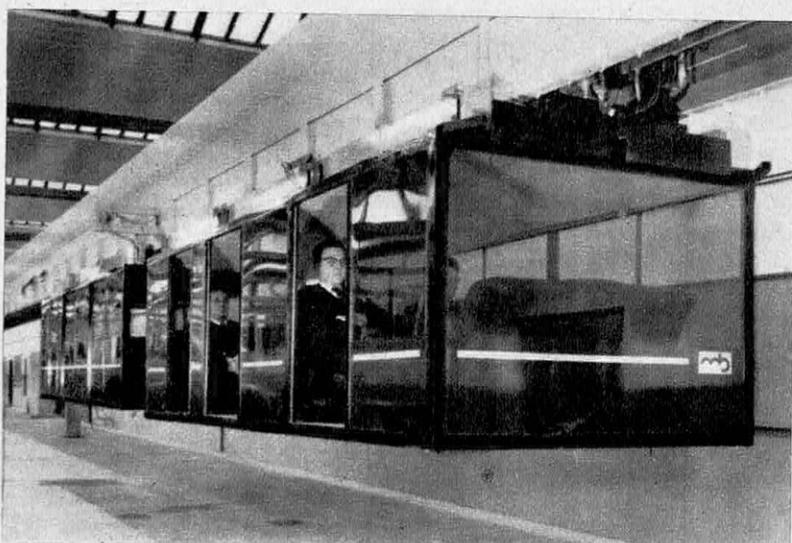
Au cours des essais, nous avons pu apprécier la suspension, les accélérations comme les freinages qui sont du même ordre de grandeur que ceux que nous avions constaté il y a quelque temps, avec le métro aérien de Châteauneuf-sur-Loire de la SAFEG. De même l'encombrement de la poutre sustentatrice est à peu de chose près identique et l'utilisation de moteurs électriques confère aux deux systèmes le même avantage de non pollution de l'atmosphère. Le silence de fonctionnement ne sera comparable que lorsque les ventilateurs de dépression seront devenus moins bruyants. Le seul point en faveur du système URBA, et il paraît d'importance, est l'absence de roue pour les voitures, comme de pièces en rotation pour le moteur, ce qui doit entraîner un entretien plus facile et moins onéreux.

L'URBA a enfin la chance de bénéficier du regroupement de trois grandes entreprises de la région.

TRANSPORT

Lyon aura son métro suspendu en 1970

Il y a quelques semaines, à l'Ecole Centrale de Lyon, l'URBA 8 et l'URBA-train ont été présentés à la presse internationale. Certes, il ne s'agissait encore que de prototypes et d'une ligne expérimentale d'une quarantaine de mètres. Mais ces



Les atouts de l'URBA : un entretien facile et peu onéreux.

Rhône-Alpes pour assurer son développement. Il s'agit de Merlin et Gérin, de la Compagnie des Signaux et d'Entreprise Electrique, des Etablissements Brissoneau et Lodz qui vont collaborer avec l'inventeur, M. Barthalon, Président-Directeur général de la Compagnie d'Energétique Linéaire Meb. L'URBA a surtout la très grande chance de ne pas avoir devant elle, à Lyon, un organisme tel que la R.A.T.P. qui a fort bien manœuvré pour que n'aboutisse pas le projet de métro aérien Charenton-Créteil-Boissy-St-Léger.

Il en est ainsi chaque fois qu'un organisme solidement structuré voit apparaître dans son domaine un nouveau venu. Le même problème se pose entre aérotrain Bertin et la S.N.C.F., cette dernière poussant ses expériences de turbotrain sur voie entièrement soudée, sans joints de dilatation, pour démontrer qu'elle peut atteindre des vitesses de même ordre avec du matériel classique.

Ainsi donc, Lyon aura son métro aérien à dépression et à moteur linéaire, soit 4 km le long du quai du Rhône en 1970 comme ligne expérimentale, les Pouvoirs publics (Ministère de la Recherche Scientifique et Technique, Délégation générale à la Recherche Scientifique et Technique, Délégation à l'aménagement du Territoire), participant pour 50 % aux frais d'aménagement de cette première ligne.

Deux versions de voiture sont prévues, l'URBA 30 de 4,5 t, 30-35 passagers et 80 km/h, l'URBA A 100 de 14 t, 100 à 150 passagers, 100 km/h. Ces voitures étant encore à l'état d'épure on se demande pourquoi, pour gagner du temps et faire des économies, les voitures existantes de la SAFEG ne seraient pas utilisées.

Quant au moteur linéaire lui-même, dont nous avons donné à plusieurs reprises les caractéristiques dans

« Science et Vie », son rendement est un peu inférieur à celui d'un moteur électrique classique, à cause de son entrefer plus important. Ses 70 % sont cependant très honorables et comparables au rendement de tous les moteurs associés à des engrenages. Il aura cependant à résoudre, en particulier par rapport à l'aérotrain Berthier qui doit atteindre 400 km/h, le problème de la captation d'énergie, problème commun à tous les véhicules électriques à grande vitesse. Autre utilisation, immédiate celle-là : son emploi comme transporteur aérien dans les usines et sur les chaînes de montage.

TELEPHONE

Un retard qui s'accentue

En 1967, la France a investi 35 F par habitant pour son équipement téléphonique, contre 60 F en Grande-Bretagne et en Italie, 70 F en Allemagne et en Belgique, 80 F aux Pays-Bas et en Suisse et 100 F en Suède. C'est dire que nous ne sommes pas prêts de rattraper le retard que nous avons en la matière sur les autres pays industrialisés — car le téléphone est devenu, à la fois, l'un des critères et l'un des éléments moteurs de la croissance économique.

Tout ce que l'on ose espérer, c'est que la prévision — très faible — de l'administration : en 1975, la densité téléphonique sera de l'ordre de 18 postes pour 100 habitants, pourra encore être réalisée. Pour compléter ce triste tableau, il faut ajouter que les lignes françaises ont un taux d'automatisation faible par rapport à celles de nos voisins et de nos concurrents : 72 %, contre souvent 100 % dans les pays du Marché commun.

Le plus surprenant dans

cette affaire, c'est que ce retard n'a même pas pour cause des difficultés de financement. Les P et T sont l'une des très rares administrations à réaliser des bénéfices. Elles financent elles-mêmes, directement, 90 % de leurs investissements — ceux-ci se développant, actuellement, à un rythme qui est celui du doublement en quatre ans.

Mais, ainsi que le souligne M. Marcel Flouret, Président de l'Union pour le Développement des Téléphones et des Télécommunications : « Lorsque le ministre des P. et T. obtient l'autorisation de prévoir, dans le budget 1969, une augmentation de 20 % des dépenses d'investissement pour les Télécommunications, cela ne veut pas dire que l'Etat — en l'occurrence le Ministère des Finances — va lui consentir des crédits supplémentaires, mais simplement qu'il autorise l'administration des Postes et Télécommunications à disposer de l'argent quelle a gagné pour améliorer les conditions d'exploitation du Service public dont elle a la charge. »

Il peut déjà paraître assez curieux que ce soit l'argent gagné sur les utilisateurs actuels qui serve à financer un équipement national à long terme, profitant à l'ensemble du pays. Mais qu'en outre cet argent soit utilisé à « boucher les trous » dans les comptes de certaines autres administrations, alors que, précisément, notre équipement téléphonique reste tout à fait insuffisant, voilà qui choque certains. Une politique à méditer : celle des Etats-Unis. Pousser à la « consommation téléphonique » en baissant les prix : en cinquante ans les Compagnies de téléphone américaines ont baissé leurs tarifs à 23 reprises. Résultat : le pays, qui est seulement quatre fois plus peuplé que la France, compte 15 fois plus de postes téléphoniques.

LES MÉMOIRES DE

VIDOCQ

2 TRÈS LUXUEUX VOLUMES

RELIÉS PLEIN CUIR VÉRITABLE

POUR
29 F
LES DEUX

AU LIEU DE 39 F PIÈCE, PRIX DES
OUVRAGES DE CETTE COLLECTION

**Un roman policier vécu et vu par les deux
bouts de la lorgnette.**

Vous dévorerez ces mémoires truculents, galants et pittoresques.

Forçat, puis haut fonctionnaire

Petit mitron, joyeux luron, mauvais sujet, puis forçat sous le Directoire, tel est l'étrange début de carrière de celui qui deviendra un jour Chef de la Sûreté.

Des aventures rocambolesques...

Déserteur, contrebandier, maintes fois prisonnier, il trouve toujours de nouveaux moyens de s'évader. Il est aussi habile ensuite à tramer les intrigues secrètes et les plans audacieux qui allaient le placer si haut.

mais aussi "galantes"

Condamné ou justicier, il n'est pas moins homme : Vidocq est entouré de femmes dont il se sert ou dont il est victime. Ce séducteur nous dévoile ses secrets d'alcôve en termes savoureux.

Un témoin de son époque

De la Révolution à la Monarchie de Juillet, notre histoire fut d'une rare intensité et Vidocq nous apparaît à travers tous les changements de régime comme un témoin extraordinaire de son temps.

LES AMIS DE L'HISTOIRE

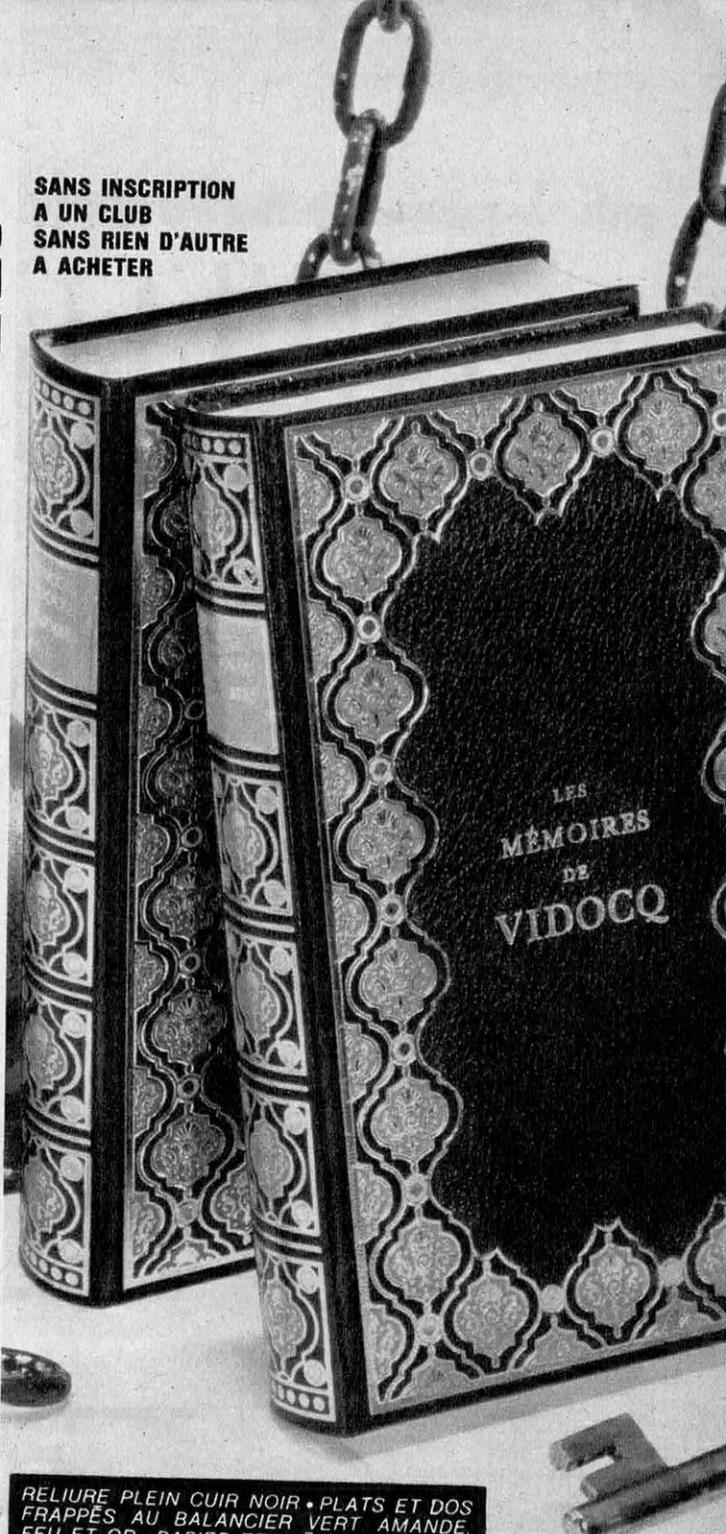
FRANÇOIS BEAUVAL ÉDITEUR

83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONTRÉAL 455, P. O., 3400, E. boul.
Métropolitain (\$ 6,60) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F. B. 258) • GENÈVE :
1213 Petit-Lancy - 1 GE. Route du Pont Butin, 70 (Fr. S. 22,50)

vente en magasin :

14, rue Descartes, Paris 5^e • 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e

SANS INSCRIPTION
A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE
A ACHETER



RELIURE PLEIN CUIR NOIR • PLATS ET DOS
FRAPPÉS AU BALANCIER VERT AMANDE,
FEU ET OR • PAPIER TEINTÉ À L'ANCIENNE

VID - 13 X

BON OFFRE SPÉCIALE

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le aux AMIS DE L'HISTOIRE, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE S/MER. Adressez-moi vos 2 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29 F + 2,35 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM

MON ADRESSE COMPLÈTE

SIGNATURE

enfin !.. voici peut-être la plus étonnante nouvelle de l'année un TRÈFLE à 4 feuilles

véritable et bien vivant qui s'ouvre comme une ombrelle, se contorsionne et donne naissance toute l'année à des dizaines de trèfles ayant tous 4 feuilles

Bien que vous en ayez, sans doute, cherché au cours de vos promenades, car paraît-il « ça porte bonheur », vous n'avez probablement jamais vu de vrais trèfles à 4 feuilles car il est assez exceptionnel d'en trouver spontanément dans la nature. Pourtant, aussi rare que puisse être cette plante et aussi extraordinaire que cela puisse paraître, désormais vous pouvez voir, de vos propres yeux, autant de trèfles à 4 feuilles que vous le désirez. Vous pouvez en avoir de pleins pots sur votre balcon ou dans votre appartement. Vous pouvez en avoir autant que vous voudrez le long des allées de votre jardin, dans vos massifs ou sur vos plates-bandes. En effet, des agronomes ont réussi à produire et à faire récolter spécialement pour vous des bulbes sélectionnés de trèfles à 4 feuilles authentiques qui poussent, se développent et donnent naissance en 15 ou 20 jours seulement à de stupéfiants trèfles à 4 feuilles de 8 à 15 cm de haut.

MAIS, CHOSE ÉTONNANTE, LES 4 PÉTALES DE CHAQUE TRÈFLE QUI FORMENT UNE LARGE FEUILLE DE 3 A 7 CM ONT UNE PROPRIÉTÉ CURIEUSE !

L'extrémité de la feuille fixée sur la tige centrale est articulée, comme un membre sur un corps, et, lorsque arrive le soir, cette articulation se met lentement en action et replie, comme une ombrelle magique, les pétales du trèfle à 4 feuilles autour de sa tige centrale. Mieux, quelque temps après que les feuilles auront poussé, votre trèfle à 4 feuilles vous fera une agréable surprise : vous verrez naître d'étonnantes grappes de fleurs qui, le soir, pour votre plus grand étonnement, s'entortillent sur elles-mêmes et prendront la forme de spirales étranges.

CES TRÈFLES À 4 FEUILLES À CROISSANCE RAPIDE POUSSENT EN TOUTES SAISONS ET EN TOUTES RÉGIONS, QUEL QUE SOIT LE CLIMAT !

Ils peuvent donc pousser partout, en appartement ou en plein air, sans soin particulier, car ils sont très robustes, il suffit simplement de les arroser de temps en temps comme n'importe quelle plante vivante. Désormais, non seulement vous pourrez contempler chaque jour

ces plantes exceptionnelles que quelques rares personnes ont pu voir peut-être une seule fois au cours de leur existence, mais vous serez sans cesse émerveillé par leurs feuilles articulées, leurs fleurs contorsionnistes qui s'activeront sous vos yeux, tous les matins et tous les soirs pendant des mois et des années.

VOS AMIS, VOS INVITÉS ET VOS ENFANTS SERONT ÉTONNÉS COMME VOUS-MÊME, D'ABORD DE VOIR POUR LA PREMIÈRE FOIS DES TRÈFLES À 4 FEUILLES ET, DE CONTEMPLER CE SPECTACLE CURIEUX ET VARIE.

Oui, ils verront et vous verrez un spectacle sans cesse varié, car non seulement les feuilles et les fleurs de vos trèfles vont agir et bouger sans cesse, mais votre pied de trèfle va donner naissance à de nouveaux trèfles tous les 15 à 20 jours, à une grappe de fleurs tous les mois, et à des dizaines de bulbes tous les ans. Ainsi, vous êtes sûr de toujours avoir des trèfles à 4 feuilles chez vous : vous êtes même certain d'en avoir tous les jours de plus en plus. Vous pourrez en cueillir et en offrir à vos parents et amis à l'occasion de leur anniversaire, à la fête des Mères, à la Noël ou au Nouvel An. Vous pourrez en envoyer dans des lettres, en mettre dans des livres, ou entre des photos et faire plaisir à tout le monde. Vous rendez-vous compte de ce que tout cela va représenter pour vous ? Si vous aimez les belles plantes, si vous aimez que votre intérieur soit original et bien décoré, si vous aimez les curiosités, si vous aimez faire plaisir et surprendre agréablement vos amis, si vous aimez émerveiller les enfants, soyez le premier à posséder des trèfles à 4 feuilles bien vivants.

UNE BONNE SURPRISE POUR VOUS

Pour le lancement en France de la première livraison de trèfles à 4 feuilles, vous



allez profiter des prix les plus ridiculement bas que nous puissions consentir. Seulement 29,90 F les 6 bulbes sélectionnés de tout premier choix, alors que pour posséder des merveilles de trèfles à 4 feuilles aussi rares et aussi pleins de mystères, vous auriez pu supposer les payer 80 ou 90 F les six. Pensez-y bien : 29,90 F seulement les 6 bulbes qui vous donneront des dizaines de trèfles, des dizaines de fleurs contorsionnistes et, il ne faut pas l'oublier, des dizaines d'autres bulbes pour la reproduction. Mais, si vous voulez être parmi les heureux à profiter de cette offre loyale, hâtez-vous, car nous ne disposons cette année que d'un stock de bulbes limité. De ce fait, cette offre ne pourra peut-être pas être renouvelée dans ce journal. Nous pensons même que nous ne pourrons peut-être pas satisfaire toutes les demandes. Aussi, pour être sûr d'être parmi les heureux qui dans quelques jours pourront admirer ces merveilles de la nature chez eux, envoyez dès maintenant le bon d'essai gratuit ci-dessous car, en attendant, vous pourrez l'oublier et notre stock, entre temps, pourrait être éprouvé par les innombrables demandes qui vont commencer à affluer de toutes parts. Nous vous invitons donc à agir tout de suite en envoyant le bon d'essai gratuit ci-dessous, à l'instant même.

MARCOULET, 64, avenue de la Bornala 06 - NICE.

Découpez et postez vite ce BON D'ESSAI GRATUIT

C'est d'accord, envoyez-moi la quantité de bulbes sélectionnés de trèfles à 4 feuilles indiquée ci-dessous par une croix (X). Comme convenu, si je ne suis pas absolument enchanté, si mes bulbes ne produisent pas d'ici 15 à 20 jours de splendides trèfles à 4 feuilles ou si je constate que n'importe laquelle de vos affirmations n'est pas conforme à la plus stricte réalité, j'ai le droit de vous retourner vos bulbes dans un délai de 2 mois et, au choix, vous me les remplacerez ou me les rembourserez sans aucune explication.

○ 6 bulbes	29,90 F. seulement
○ 12 bulbes	49,80 F. seulement (soit 10,00 F. d'économie pour vous)
○ 24 bulbes	89,60 F. seulement (soit 30,00 F. d'économie pour vous)
○ 50 bulbes	179,80 F. seulement (soit 69,36 F. d'économie pour vous)

J'indique, ci-dessous, par une croix (X), le mode de règlement que je choisis. Je vous envoie dans la même enveloppe que ce bon, un mandat-lettre, chèque bancaire ou postal avec ses 3 volets C.C.P. 2245-45 Marseille.

○ Je désire payer au facteur à la réception de mon colis. (Dans ce cas, je paierai 3,50 F en supplément pour frais de contre-remboursement.)

Attention ! Pour que votre colis vous soit envoyé rapidement, n'oubliez pas de mettre une croix (X) dans le petit rond qui se trouve en face du nombre de bulbes que vous avez choisi et joignez votre mandat-lettre, chèque postal ou bancaire dans la même enveloppe que le présent bon d'essai. Ainsi, nous vous enverrons votre colis en priorité.

NOM et PRÉNOM (en majuscules)

ADRESSE

VILLE

N° Dépt.

Ce bon est à découper ou à recopier et à envoyer à : MARCOULET (Service TRE A - 63) . 64, avenue de la Bornala, 06 - NICE.



Une
nouvelle assurance
vous permet de toucher
100 F
par jour
en cas d'hospitalisation

(en plus de toutes autres assurances-maladie)

La "Compensation hospitalière" est une assurance qui vous permet de toucher chaque jour* de l'argent au moment où vous en avez le plus besoin : quand vous êtes obligé d'aller à l'hôpital. Ainsi vous pouvez faire face aux dépenses supplémentaires que cela entraîne, ainsi vous pouvez compléter les remboursements que vous recevrez de la part d'autres assurances-maladie obligatoires ou non.

Cette assurance vous donne une vraie tranquillité pour des primes très raisonnables.

Une prime trimestrielle de 18,00 F vous assure une indemnité de 40,00 F par jour d'hospitalisation.

Une prime trimestrielle de 45,00 F vous assure une indemnité de 100,00 F par jour d'hospitalisation.

Cette assurance toute nouvelle a déjà fonctionné pour la plus grande satisfaction des assurés.

Un exemple vrai :

Madame D. de Quimper avait contracté une assurance "Compensation hospitalière" l'an dernier. Elle avait versé 180,00 F pour l'année. Hospitalisée pendant 119 jours à la suite d'un accident de la circulation, elle a touché 11 900,00 F; ils vinrent à point.

Renseignez-vous tout de suite. Cela ne vous engage absolument à rien.

Découpez ou recopiez ce bon et adressez-le au Lloyd Continental Français Service AG

8, rue de Dammartin, 59-ROUBAIX

* à compter du 3^e jour et pendant 365 jours ; dès le premier jour sur demande.

Bon pour une documentation
gratuite à renvoyer au



Service AG
8, rue de Dammartin, 59-ROUBAIX

Veuillez m'adresser, gratuitement et sans aucun engagement, votre documentation complète sur l'assurance "Compensation hospitalière" qui garantit le versement d'indemnités forfaitaires en cas d'hospitalisation.

ECRIRE EN MAJUSCULES

Nom

Prénom Age

Rue No.

Dépt. Ville

No de téléphone

Attention ! la "Compensation hospitalière" ne peut être souscrite que par les personnes âgées de moins de 60 ans.

Cette offre est aussi valable pour la Belgique.

LES JEUX ET PARAD

DEVELOPPEZ VOTRE PERCEPTION EXTRASENSORIELLE

Nous avons vu il y a quelques mois plusieurs méthodes pour deviner un nombre pensé. Il s'agit de retrouver un nombre en exigeant de l'interlocuteur suffisamment de données algébriques. L'effet est d'autant plus remarquable que le calcul permettant de retrouver le nombre n'est pas immédiatement accessible à l'interlocuteur, s'appuyant sur des propriétés qu'il a peu de chances de connaître. A cet égard, les méthodes qui suivent, si elles sont presqu'aussi anciennes que les précédentes, ont du moins l'intérêt d'être peu répandues.

Le principe de la preuve par 9 permet de construire le tour suivant :

- 1) Demandez à un spectateur de choisir secrètement un nombre de plusieurs chiffres ;
- 2) Faites additionner les chiffres et écrire la somme ;
- 3) Faites effacer un chiffre du nombre de départ et écrire ce nouveau nombre (un chiffre en moins) au-dessus de la somme de chiffres ;
- 4) Demandez le résultat de la soustraction ainsi préparée : nouveau nombre moins somme des chiffres du premier ;
- 5) Faites remarquer que vous vous trouvez dans une situation excessivement défavorable, ne connaissant ni le nombre de départ, ni quel nombre en a été effacé ;
- 6) Ajoutez mentalement les chiffres du nombre annoncé à 9 près, comme dans la preuve par 9. Soustrayez le nombre obtenu de 9. Annoncez-le : c'est le chiffre effacé.

Nombre choisi : 3782

Soustraction : $372 - 20 = 352$

Somme à 9 près : 1

Nombre effacé : 8.

Si ce subterfuge algébrique est trop grossier pour convaincre de vos pouvoirs extra-sensoriels, faites intervenir des objets dans le tour suivant :

Faites placer sur la table trois objets. Arrangez-vous pour que les noms des objets aient des nombres de lettres différents de 1 à 9. Tournez le dos.

- 1) Faites choisir secrètement un des objets.

2) Faites multiplier le nombre de lettres de l'objet par 5.

3) Faites ajouter 3 sous prétexte qu'il y a trois objets.

4) Faites doubler.

5) Demandez à un autre spectateur de choisir, toujours secrètement, un nombre de 1 à 9 et de l'ajouter au total précédent, puis de vous dire le résultat.

6) Retranchez mentalement 6 de ce résultat, ce qui vous donne un nombre de deux chiffres. Le premier est le nombre de lettres de l'objet choisi. Le second chiffre est le nombre choisi.

A partir d'une seule donnée, vous livrez deux résultats.

Exemple : Clé, montre, gomme.

Objet choisi : montre = 6

$$2(5 \times 6 + 3) = 66$$

Nombre choisi : 2

$$68 - 6 = 62$$

Si votre public se demande pourquoi, malgré vos dons, vous avez besoin de connaître le résultat d'opérations complexes, passez au tour suivant.

Faites choisir un mois quelconque d'une année quelconque, par exemple juin 1968, présenté en colonnes suivant les jours de la semaine. Faites entourer, au choix du spectateur, un carré quelconque de quatre dates de côté.

L	M	M	J	V	S	D
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

1) Tournez le dos au spectateur et au calendrier ;

2) Faites choisir en secret une date du Carré. Demandez de l'encercler et de barrer la colonne et la ligne correspondante. Faites encercler une seconde date, non encore barrée ou encerclée, et barrer la ligne et la colonne. Faites faire de même pour une troisième date. Faites enfin encercler la date restante. (Cela revient à choisir quatre dates qui ne soient pas deux à deux sur la même ligne ou la même colonne). Par exemple :

ADOXES

PAR BERLOQUIN

4	5	6	7
11	12	13	14
18	19	20	21
25	26	27	28

Annoncez alors sans connaître aucun détail supplémentaire que la somme des quatre dates doit être 64.

Vous avez obtenu ce nombre en doublant la somme de deux coins opposés du carré :

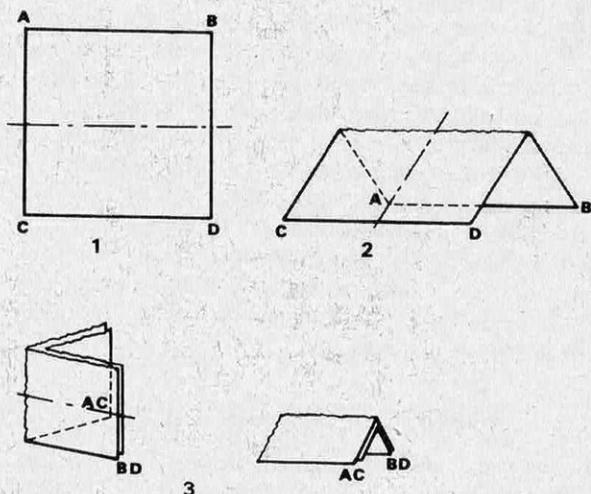
$$2(4 + 28) = 2(7 + 25) = 64$$

Cette propriété est générale, quels que soient le mois et le carré.

Si l'incrédulité de votre public persiste, le tour suivant y répondra.

Demandez à quatre hommes et quatre femmes de se porter volontaires. Déchirez une feuille de papier en 8 morceaux. Distribuez-les. Demandez à chacun de choisir un nombre qui représente profondément sa personnalité, et d'en inscrire la somme des chiffres sur son papier. Faites rassembler les papiers. Vous devinez en regardant chaque nombre s'il correspond à un homme ou à une femme. Cette fois-ci, la méthode algébrique ne risque pas d'être percée à jour : il n'y en a pas. Tout est dans la manière de déchirer le papier. Déchirez la feuille en deux suivant 1). Laissez les deux moitiés l'une sur l'autre. Déchirez suivant 2). Placez les deux premiers quarts contre les deux autres quarts et déchirez selon 3). Placez alors les hui-

tièmes de droite sur le dessus. Ainsi les quatre premiers huitièmes de feuille sont déchirés suivant trois bords, tandis que les quatre autres le sont suivant deux bords seulement. La politesse exige que vous donnez les quatre premiers aux dames. Vous saurez les reconnaître.



Si l'imagination de votre public reste lancée sur l'algèbre, votre réputation est assurée.

BERLOQUIN

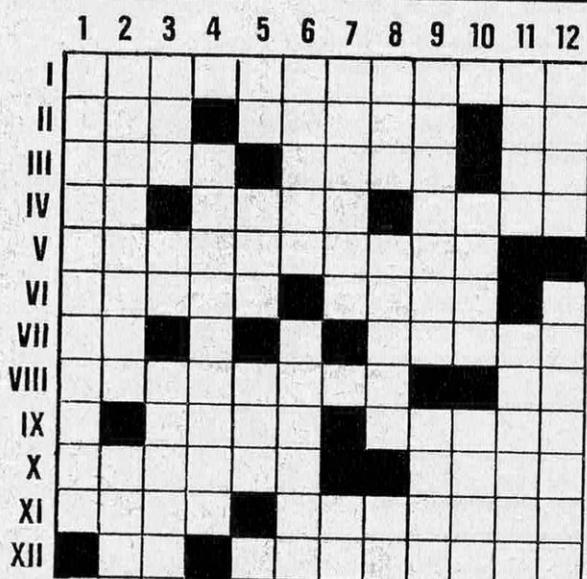
Référence : « Mathematical magic », de William Simon (George Allen et Unwin).

MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Bactéries existant toujours dans le sol. II. Des pitons abrupts dominent sa baie. — De raisin. — Possessif. III. Déesse du mariage. — Emportements anciens. — Tableau. IV. Diminué de moitié. — Sa femelle est piquante. — Étoile. V. Habitud e de certaines fumées. VI. Signe de notation musicale. — Vigueur. VII. Pour lier. — Elle n'est pas bruyante. VIII. Graine alimentaire — A la tête d'un État. IX. Secours. — Animal sobre et résistant. X. Publier. — Promenade publique. XI. Purgatif. — Pas nette. XII. Devant l'ambassadeur. — Faites avec succès.

VERTICALEMENT. — 1. Illégales. 2. Mauvaise mère. — Petits cubes. 3. Titre. — On peut sauter son cours. — Femme qui n'est pas à la hauteur. 4. Inflammation d'une muqueuse. 5. Avalé. — Vieillesse. — Poisson rouge. 6. Prend l'air chaque fois qu'il sort. — Donnée par une sirène. 7. Ce sont des rosses. — Chante dans les bois. 8. Saint-Martin ou Saint-Paul. — Etre distrait. — Restes. 9. Solution alcaline. — Touchés. 10. Petites chevilles. — Prophète hébreu. 11. Demeure de géants. — Affaiblie par l'âge. 12. Salé et séché. — Déattachés.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ



haute fidélité

SACHEZ RECONNAITRE UNE BONNE PLATINE TOURNE-DISQUES

Le passage nécessaire de l'électronique à la mécanique qui se produit si souvent dans les techniques électro-acoustiques ne se fait jamais sans heurts. Le haut-parleur est représentatif de ce handicap à une extrémité de la chaîne haute-fidélité, la platine tourne-disques et sa cellule de lecture le sont à l'autre extrémité.

La platine tourne-disques et son bras sont des mécaniques de précision dont la conception et l'élaboration sont le fruit de recherches et d'expérimentations particulièrement nombreuses.

Plateau lourd ou léger ?

La vitesse de défilement linéaire du sillon sous la pointe de lecture doit être absolument constante car l'oreille est un capteur excellent pour déceler les infimes variations périodiques de vitesse qui se traduisent par un vibrato désagréable appelé **pleurage** lorsqu'il est lent et **scintillement** lorsqu'il est très rapide.

D'autre part, la vitesse de rotation du disque doit être la même que lors de l'enregistrement du disque ; une différence de vitesse se traduit par une différence de hauteur tonale par rapport au diapason de référence, mais sans modification des timbres, ce qui ne serait pas le cas pour un instrument jouant plus haut ou plus bas que prévu.

La tête de lecture posée sur le disque est par définition sensible aux vibrations ; celles de la pointe de lecture suivant les sinuosités du sillon, bien sûr, mais aussi les vibrations parasites provoquées par la mécanique d'entraînement. La résultante de ces bruits parasites est mesurée par rapport au signal gravé sur le disque. Ce **ronronnement** est exprimé en décibels par un chiffre qui doit être le plus élevé possible en valeur négative pour traduire qu'une table de lecture est silencieuse (-40 dB est le minimum exigible).

La presque-totalité des tourne-disques utili-

sent des moteurs synchrones ou synchronisés sur la fréquence du réseau électrique. (Une exception : la platine TSS 3 000 de Sony utilise un moteur à courant continu à régulation par transistors.) Le courant à 50 Hertz est en effet une véritable référence de fréquence dont on se servira directement ou par comparaison (stroboscope). Deux méthodes sont possibles ; la première utilise une démultiplication fixe par poulies ou par galets cylindriques avec un moteur synchrone dont la vitesse est absolument constante (Thorens : TD 125, ERA : MK 3-5), la seconde permet une variation de la vitesse de rotation du plateau par un réglage fin qui agit en freinant un moteur asynchrone (Philips : GA 230) Thorens TD 124 ou en déplaçant un galet sur une poulie conique (Lenco B52, L70). Ce système ne présente d'intérêt réel que pour des utilisateurs devant modifier le diapason des enregistrements sur disque pour les accorder avec un instrument dont ils jouent simultanément, ce qui est exceptionnel.

Les platines de conception récente utilisent généralement la première solution qui est la plus simple. Un moteur synchrone présente deux possibilités seulement, l'arrêt ou la marche à une vitesse parfaitement définie ; un petit moteur auxiliaire, quelquefois incorporé dans la carcasse du premier, sert à lancer le système (Acoustic Research).

Si le moteur n'est pas synchrone, il devra pouvoir fournir une puissance plusieurs fois supérieure à celle utilisée pour garantir un fonctionnement à vitesse constante. Il sera de préférence à déphasage par condensateur, le moteur à bague de cuivre étant de plus faible rendement.

Les différentes vitesses sont obtenues par déplacement d'une courroie ou d'un galet sur une poulie à étages fixée sur l'axe du moteur. Parfois deux moteurs sont utilisés, un par vitesse (Scientelec : Vulcain). Deux seulement, car les platines haute-fidélité se limitent à $33\frac{1}{3}$ et 45 tours par minute, les autres vitesses étant considérées comme sor-

(microphotographie d'un sillon de disque stéréophonique)

tant du domaine de la reproduction de qualité. Quelques rares platines ne possèdent même qu'une seule vitesse de rotation (A.R. : 33 1/3 ou 45).

La transmission par courroie entre le moteur et le plateau est préférable à celle par galet caoutchouté, les petites variations de vitesse sont mieux absorbées et les vibrations moins importantes.

Le poids du plateau qui est quelquefois considéré comme représentatif de la qualité d'une table de lecture n'est pas un critère absolu ; à moins d'avoir en plus une réalisation parfaite des pièces en mouvement et des roulements, ce qui est assez rare, le gain obtenu en régularité de défilement est perdu par une augmentation du bruit mécanique. Le moteur important nécessaire à l'entraînement d'un plateau lourd aura davantage de raisons de provoquer un rayonnement magnétique à 50 Hertz qui sera capté par certaines têtes de lecture.

Une réalisation très récente de la firme Thorens démontre par ses performances que plus simple est la partie mécanique, meilleurs sont les résultats. Un seul moteur est relié au plateau par une courroie, le changement des vitesses est obtenu en fabri-

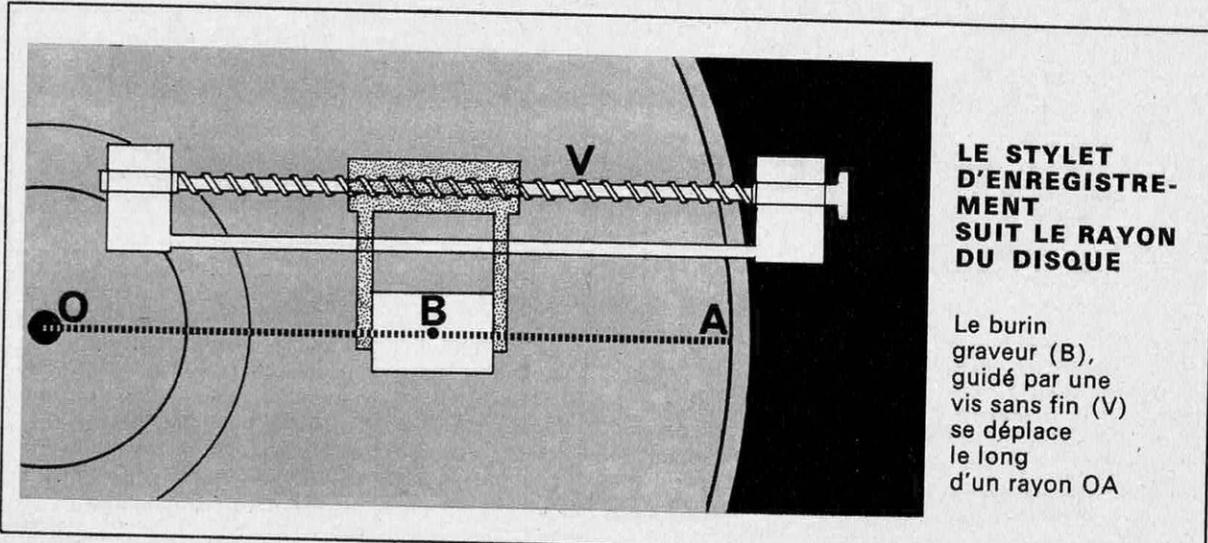
quant quatre fréquences différentes par un oscillateur à transistors ; la complexité reportée sur la partie électronique n'a aucune influence sur les caractéristiques.

Une opinion assez répandue veut que les changeurs de disques soient exclus de la haute-fidélité. En réalité il n'y a aucune raison sérieuse qui puisse justifier cet avis, les performances étant le seul critère et celles de certains changeurs dépassent largement les normes de qualité.

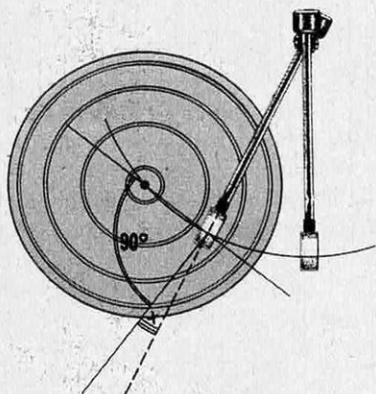
Les bras se couudent

Le rôle du bras de pick-up est de supporter la tête de lecture lors de l'exploration du disque. La pointe de lecture doit s'efforcer de suivre le trajet du burin graveur pour apporter la plus grande fidélité à la lecture. (La platine SLT/12 Marantz utilise une vis sans fin identique à celle du graveur). Plusieurs constatations s'imposent immédiatement :

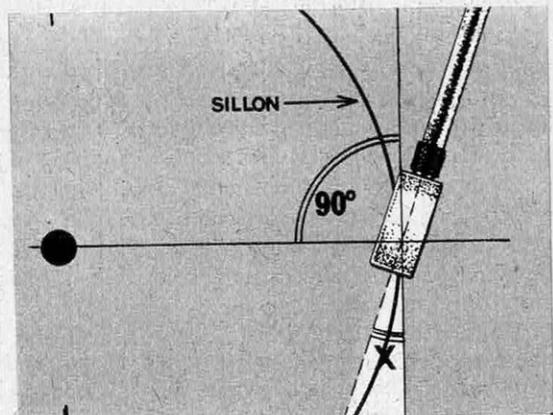
— La force qui devra déplacer le stylet est empruntée au disque lors de la lecture et à une vis sans fin extérieure lors de la gravure ; le bras de lecture devra être très mobile.



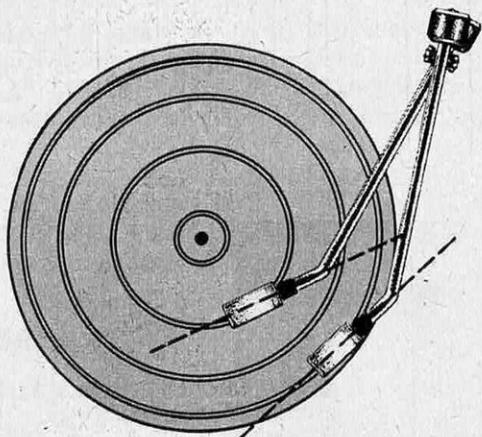
LE BRAS COUDÉ RÉDUIT L'ERREUR DE PISTE



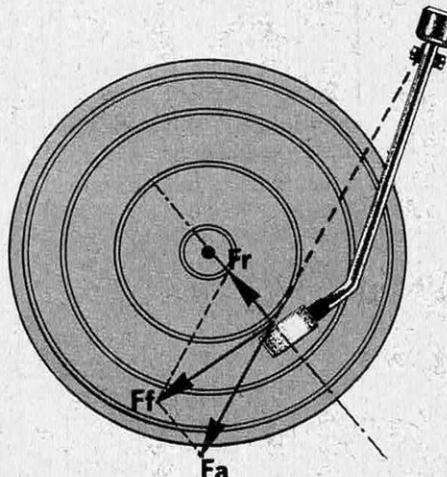
Un bras pivotant est incapable de faire reproduire à la tête de lecture le mouvement du burin graveur.



L'angle (x) que fait la tête de lecture avec la position prise par le burin exprime « l'erreur de piste ». Cet angle doit être aussi petit que possible.



Avec un bras coudé (et long), il est possible d'annuler deux fois l'erreur de piste lors de l'exploration du disque. Entre les deux annulations, l'erreur est minime.



La compensation de la force centripète F_r doit être telle que le bras décrive la même circonference sur un disque lisse sans s'éloigner ni s'approcher du centre, lors de la rotation. (F_f : force de frottement, F_a , force passant par l'axe de pivotement).

— Le burin graveur suit un rayon exact du disque alors que les bras de lecture pivotent presque toujours autour d'un axe vertical qui devra être le plus éloigné possible du centre du disque. Une « astuce » généralement employée consiste à couder le bras de lecture. Un bras long et coudé présente une faible **erreur de piste**. (Ortofon : 0,83° SME : 1,5°, Thorens TP 14 : 1,5°). Ce terme exprime l'angle que fait la tête de lecture par rapport à la position qu'avait le burin lors de la gravure.

Les platines de qualité de conception ancienne possédaient un niveau à bulle destiné à placer le plateau dans un plan parfaitement horizontal pour éliminer l'effet de la pesanteur sur le bras de lecture. Ce délicat réglage a été rendu inutile par la conception ingénieuse des bras de lecture modernes qui sont rendus indépendants du champ de la gravitation quelle que soit la position de la platine, la force d'appui de la pointe de lecture sur le disque étant déterminée par un ressort. De tels ensembles ainsi équilibrés dynamiquement peuvent fonctionner dans n'importe quelle position (B et O, Dual, etc.), même inclinés à 45°, ou la tête en bas pourvu que le disque soit maintenu sur le plateau.

La masse générale du bras aura tout intérêt à être la plus faible possible, les pivots pouvant ainsi travailler dans de meilleures conditions et avoir une moindre usure ; un bras de faible inertie se comportera mieux sur un disque dont la planéité n'est pas parfaite. (Bras Stax par exemple.) Les ensembles de lecture les plus perfectionnés possèdent un réglage complémentaire de celui de la force d'appui. Il s'agit de la compensation de poussée latérale ou antiskating. Nous avons vu précédemment qu'un bras devait être long et coudé pour diminuer l'erreur de piste ; le frottement de la pointe de lecture sur le disque produit une force qui à cause de ce coude ne passe plus par l'axe de pivotement vertical et tend à rapprocher la cellule de lecture du centre du disque. Une compensation sera nécessaire pour obtenir un appui égal sur les deux flancs du sillon gravé sur le disque. Un système souvent très ingénieux (B et O,

Garrard, Dual) aura pour rôle d'appliquer une force constante durant l'exploration du disque tendant à écarter la tête de lecture du disque. Cette compensation de poussée du centre latérale (force centripète) est très faible, de moins d'un gramme et le système utilisé pour la réaliser devra être d'une grande précision pour ne pas produire de perturbations dans les forces qui sollicitent la délicate pointe de lecture.

Des têtes à semi-conducteurs

La transformation d'une vibration mécanique, celle du porte-pointe, en un signal électrique peut se faire de beaucoup de façons différentes. A peu près tous les principes physiques permettant cette transformation ont été essayés, beaucoup sont utilisés dans d'excellentes réalisations. Le plus répandu des phonocapteurs utilise la propriété que possède le sel de Seignette de développer des tensions électriques entre deux de ses faces lorsqu'il est soumis à des déformations. Ce cristal est malheureusement peu stable et demande de telles précautions pour donner de bons résultats que le prix de revient des rares têtes de lecture de qualité (il en existe) réalisées avec ce principe est très élevé (Elac, Grado, Goldring). Le cristal sensible est alors souvent remplacé par un élément en céramique piézo-électrique dont les propriétés se conservent mieux dans le temps.

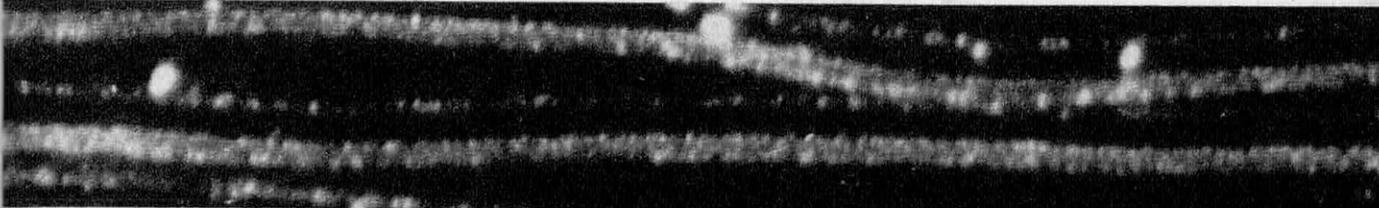
La tête magnétique, connue des fervents de la haute-fidélité de longue date, utilise à quelques variantes près le déplacement d'une pièce polaire (Pickering, Orphon) ou d'un aimant Shure dans l'entrefer d'un bobinage pour produire le signal électrique qui sera amplifié. Les pièces en mouvement ont été miniaturisées à l'extrême au cours des années et les résultats obtenus se sont améliorés considérablement ; parmi les meilleurs phonocapteurs existants figurent les têtes magnétiques (Ortofon SL 15). A l'écart des sentiers battus, deux réalisations remettent en question la position acquise par ces dernières cellules de lecture du point de vue des performances. Il s'agit de la tête électrostatique et de la tête à

**CARACTÉRISTIQUES COMPARÉES DE QUELQUES CELLULES DE
LECTURE 15^e DE HAUTE QUALITÉ**

Cellule	Principe utilisé	Courbe de réponse	Coefficient d'élasticité en cm/dyne	Séparation des canaux	Diamant
Empire 808	magnétique	10 Hz 20 kHz	8 10⁻⁶	30 dB	Sphér. 15 μ
GRADO	céramique	10 Hz 50 kHz	25 10⁻⁶	20 dB	Sphér. 17 μ
Ortophon SLI 5	électro-dynamique	10 Hz 40 kHz	25 10⁻⁶	30 dB	elliptique
Ortophon S 15 T	électro-dynamique	15 Hz 40 kHz	20 10⁻⁶	30 dB	elliptique
Pickering V 15 AC 1	magétique	20 Hz 20 kHz	6 10⁻⁶	25 à 35 dB	Sphér. 17 μ
Pickering V 15 AT 1	magnétique	20 Hz 20 kHz	12 10⁻⁶	25 à 35 dB	Sphér. 17 μ
Pickering VI 5 AME 1	magnétique	20 Hz 20 kHz	26 10⁻⁶	25 à 35 dB	Elliptique
Euphonics U 15 I4	jauge de contrainte	10 Hz 50 kHz	15 10⁻⁶	25 dB	Sphér. 13 μ
Scientel TS 1	jauge de contrainte	10 Hz 50 kHz	25 10⁻⁶	25 dB	Elliptique
Euphonics UI 5 LS	aimant mob.	20 Hz 20 kHz	20 10⁻⁶	25 dB	Sphérique 13 μ ou 18 μ
Scientel TS 2	contrainte	10 Hz 50 kHz	25 10⁻⁶	25 dB	Elliptique
Shure M 44	aimant mob.	20 Hz 20 kHz	25 10⁻⁶	25 dB	Elliptique
Shure M 55 E	aimant mob.	20 Hz 20 kHz	25 10⁻⁶	25 dB	Elliptique
Shure V 15	aimant mob.	20 Hz 20 kHz	25 10⁻⁶	25 dB	Elliptique
Stax CPS 40 E	élec.-stat.	15 Hz 25 kHz	30 10⁻⁶	30 dB	Elliptique

**TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES
COMPARÉES DE QUELQUES TABLES DE LECTURE HAUTE FIDÉLITÉ**

MARQUE ET TYPE	Changeur	Poids du plateau	Réglage fin de la vitesse	Pleurage et scintillation	Ronronnement	Bras: force d'appui par	Compensation de poussée latérale
Bang et Olufsen Beogram 1000	non	1,6 kg	± 5 %	± 0,2 %	— 35 dB	ressort	oui
Braun PCS 400	non	2,6 kg	± 3 %	± 0,2 %	— 36 dB	contrepoids	— —
Braun PCS 5	non	3 kg	non	± 0,15 %	— 38 dB	ressort	— —
Braun PS 1000	non	3 kg	+ 3 %	± 0,15 %	— 40 dB	ressort	— —
Dual 1010 A	oui	—	—	± 0,17 %	— 50 dB	ressort	— —
Dual 1019	oui	3,4 kg	± 6 %	± 0,1 %	— 40 dB	ressort	oui
Era MK 35	non	1,2 kg	non	± 0,04 %	— 60 dB	contrepoids	oui
Garrard 401	non	2,7 kg	—	± 0,05 %	— 40 dB	—	— —
Garrard SL 95	oui	1,5 kg	—	± 0,07 %	— 35 dB	ressort	oui
Garrard AP 75	non	0,8 kg	—	± 0,07 %	— 35 dB	ressort	oui
Garrard SP 25	non	1,735 kg	—	± 0,1 %	— 30 dB	ressort	oui
Lenco B 52	non	1,4 kg	oui	± 0,17 %	—	contrepoids	— —
Lenco L 77	non	4 kg	oui	± 0,06 %	— 41 dB	ressort	oui
Luxor HF 173	non	1,3 kg	± 0,5 %	± 0,25 %	— 58 dB	—	— —
Marantz SLT 12	non	5,3 kg	non	± 0,08 %	— 45 dB	bras radial	— —
Perpetuum E. PE 34	non	1,7 kg	± 2 % — 3 %	± 0,15 %	— 42 dB	ressort	— —
Perpetuum E. PE 33	non	2 kg	± 2 % — 3 %	± 0,15 %	— 45 dB	ressort	— —
Philips GA 317	non	0,9 kg	non	± 0,2 %	— 35 dB	contrepoids	— —
Philips GA 230	non	2,5 kg	± 0,5 %	± 0,12 %	— 42 dB	—	— —
Pioneer PL 41	non	2,2 kg	non	± 0,08 %	— 50 dB	contrepoids	oui
Sony TSS 3000	non	1,5 kg	oui	± 0,05 %	—	—	— —
Scientel Vulcain	non	3 kg	non	± 0,1 %	— 58 dB	contrepoids	oui
Thorens TD 150	non	3,4 kg	non	± 0,2 %	— 55 dB	contrepoids	— —
Thorens TD 124	non	4,3 kg	± 3 %	± 0,1 %	— 53 dB	contrepoids	oui
Thorens TD 224	oui	3,5 kg	± 3 %	± 0,2 %	— 50 dB	contrepoids	oui



éléments semi-conducteurs au silicium. Au lieu de transformer l'énergie empruntée au disque le phonocapteur commande le débit d'une source d'énergie extérieure ce qui permet de disposer d'un signal à niveau élevé à partir d'une énergie mécanique insignifiante.

Les microphones de mesure et ceux de référence utilisent le principe du condensateur dont une armature vibre sous l'effet des variations de la pression acoustique ; ce principe a pu être appliqué tout récemment à la construction d'un phonocapteur électrostatique qui ne trahit pas les résultats obtenus avec ces microphones (Stax CPS 40 E).

Les semi-conducteurs ont trouvé quantité d'applications depuis le début de leur utilisation. L'industrie les utilise aussi bien pour produire du froid que pour mesurer les déformations de poutres de charpente ; certains semi-conducteurs voient leur résistance varier sous l'effet d'une pression ; ce sont des jauge de contrainte. Deux éléments sensibles identiques miniatures soumis à l'action de la pointe de lecture et montés dans un boîtier réalisent une tête de pick-up fournissant un signal de grande amplitude avec une courbe de réponse exceptionnelle (Euphonics U 1514, U 1525. Scientelec T 51, T 52).

L'utilisation des procédés photo-électriques est à l'étude, mais n'a donné lieu à aucune réalisation commerciale à ce jour.

Des pointes elliptiques inclinées

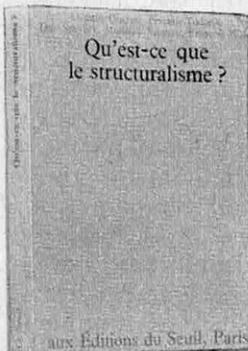
Une caractéristique remarquable de l'équipage mobile d'un phonocapteur à laquelle on s'intéresse depuis peu de temps (depuis que les forces d'appui sur le disque sont devenues de l'ordre du gramme) est sa mobilité. On exprime cette souplesse par un terme hermétique, la **compliance**. Les constructeurs ne publient habituellement qu'une donnée concernant la souplesse latérale et presque jamais celle relative à souplesse verticale, néanmoins aussi importante en stéréophonie. Avec les têtes destinées à

des changeurs de disque de construction robuste, la compliance pourra être comprise entre 5 et 15×10^{-6} cm/dyne, une valeur plus élevée étant néfaste. Avec des bras de lecture de précision, on pourra utiliser des ensembles dont la compliance atteint 25 ou 30×10^{-6} cm/dyne, ce qui assure une usure pratiquement nulle des disques. En haute-fidélité, le diamant s'impose pour des raisons de bon sens. Une pointe de lecture usée détériore les disques. D'autre part, le rapport prix/durée d'un saphir ou d'un diamant étant le même, seul un investissement un peu plus élevé au départ est nécessaire. Tous les constructeurs proposent maintenant la seule solution diamant pour des pointes stéréophoniques. Trois sortes de pointes de lecture sont utilisées en stéréophonie. Les deux premières sont à section circulaire, c'est-à-dire qu'elles se terminent par une sphère qui aura un rayon de $13 \mu\text{m}$ pour un diamant ne devant lire que des disques stéréophoniques et un rayon de $18 \mu\text{m}$ environ pour un diamant pouvant être utilisé avec un sillon monophonique ou stéréophonique. Une pointe de lecture plus élaborée pouvant être utilisée sur tous les sillons avec une distorsion moindre a été développée par quelques constructeurs, il s'agit de la **pointe elliptique**. Alors qu'un diamant conique se termine par une minuscule sphère, ce diamant elliptique se termine par une forme ressemblant à celle d'un ballon de rugby coupé en deux dans sa largeur. La section par un plan horizontal est une ellipse. Cette figure, plus proche que le cercle de la forme du burin graveur élimine une forme désagréable de distorsion. Un dernier raffinement concerne la position du diamant dans le sillon. Celui-ci doit être penché vers l'avant pour respecter au mieux la position correspondant à celle du burin graveur. L'angle que doit faire l'axe du diamant avec la verticale a été récemment normalisé à 15° , d'où le nom donné aux nouvelles séries de têtes de lecture fabriquées suivant cette norme (SL 15 Ortophon, V 15 Pickering ou Shure).

Yves MARZIO

par Philippe Bully

LES LIVRES DU MOIS



La méthode à l'œuvre...

Sous un mauvais titre, voici probablement un des meilleurs livres qui aient été écrits sur le sujet. Car il ne parle pas du « structuralisme », cette tarte à la crème, il le démontre, si l'on peut dire, en marchant : en montrant comment procède, dans les principaux domaines où elle s'applique, une démarche qu'on peut qualifier de structurale. Il en prouve en même temps la fécondité, puisque les auteurs ne sont plus les prestigieuses « têtes d'affiches » auxquelles les *mass media* nous ont habitués — Levi, Strauss, Lacan, Foucault, Althusser — mais les chercheurs de la seconde génération : ceux qui sont si naturellement « structuralistes » qu'ils hésitent parfois à se dire tels parce qu'ils ne savent plus si le mot a un sens. Plutôt que de discuter de l'étiquette, mieux vaut donc voir la méthode à l'œuvre : en linguistique d'abord, puisque c'est de là que tout est parti, puis en littérature, en anthropologie et psychanalyse. Quoi de commun entre ces disciplines ? Que ce sont des « sciences du signe » et qu'elles traitent de systèmes de signes. Ainsi que le dit justement François Wahl dans son introduc-

tion : « Si le mot structuralisme répond à quelque chose, c'est bien à une façon nouvelle de poser et d'exploiter les problèmes dans les sciences qui traitent du signe ». Ce qui exclut, note-t-il encore, toute démarche qui « traite directement de l'objet ».

Se trouve ouvert, en revanche, le champ des sciences dites « humaines » qui, pour la première fois, en acquièrent une rigueur proprement scientifique. Quelles sont, pour la philosophie, les conséquences éventuelles ? C'est ce que François Wahl, reprenant la parole en conclusion, s'efforce de dégager. Non sans rappeler ce qu'on a trop tendance à oublier : que, par lui-même précisément, le « structuralisme » n'est pas une philosophie. (Editions du Seuil, 29 F)



Rendre nos actions efficaces

« Ou l'on suit une carrière académique et l'on cherche sans trouver, ou l'on débouche sur l'industrie privée qui, en France fait des pilules pour les vendre à nos compatriotes. Pas moyen d'échapper au professorat et à ses équivalents, le canal à écluses pour péniches ralenties ou au screening des firmes pharmaceutiques pour drugstores en expansion. » A beaucoup d'égards, l'ouvrage d'Henri Laborit d'où est extraite cette citation apparaît comme une attaque en règle contre la façon dont est conçue la recherche biologique en France. Mais s'il débouche sur la polémique — le passage sur le vocabulaire scientifique fera frémir le Pr. Etiemble — l'ouvrage n'en répond pas moins à ce qu'annonce son titre. Il n'y paraît pas au premier abord et, fort habilement, Henri Laborit prévient les remarques qui pourraient venir à l'esprit du lecteur critique. On regrette en effet de n'être pas conduit par la main au développement progressif d'une idée générale. De ce livre où le mot de structure revient comme un leitmotiv, on cherche longtemps la structure. L'auteur montre que pour rendre efficaces les actions humaines, il importe d'abord d'apprendre à l'homme à se situer dans l'univers.

Se fondant sur les données biologiques actuelles de l'étude du comportement, il constate que de ce point de vue l'homme n'a pas encore accédé à la dignité d'*homo sapiens*, mais au contraire qu'il ne parvient pas à s'affranchir de ses conditionnements paleocéphaliques hérités d'un lointain passé biologique. Or, le remplacement de l'homme par la machine, qui libérant la main, favorise le cerveau, exige une refonte de tout l'équilibre social, en commençant par la refonte de l'enseignement pour terminer par celle de la vision du monde et de l'homme lui-même. (Editions Gallimard, 3,50 F)



Science plénierie de l'homme total

« Seule discipline à essayer d'appréhender le phénomène humain dans toutes ses dimensions : temporelle, depuis l'arrière-plan tertiaire jusqu'à l'homme actuel ; spatiale, depuis le campement négrito jusqu'au village corrézien ; biologique et morale, depuis le patrimoine génétique jusqu'aux motivations psychiques, l'ethnologie est vraiment la science plénierie de l'homme total. » On sera sans doute surpris d'apprendre que cette science, dont Jean Poirier donne une si plénierie définition, n'avait fait l'objet en France d'aucun traité général. Le fait est d'autant plus étonnant que l'enseignement de l'ethnologie connaît chez nous une vogue considérable. Ainsi les spécialistes chargés de rédiger la section Ethnologie de l'Encyclopédie de la Pléiade ont-ils trouvé le terrain vierge. Vingt-quatrième volume de la collection, l'Ethnologie Générale, qui vient de paraître, sera suivie de deux autres volumes consacrés à l'ethnologie régionale. L'ouvrage recouvre le vaste domaine de l'ethnologie, y compris l'anthropologie physique. Après un historique qui nous conduit jusqu'aux principales théories contemporaines, sont étudiés les problèmes de méthode. Les auteurs se sont particulièrement attachés à préciser la situation de l'ethnologie dans l'ensemble des sciences sociales. Toute une partie de l'ouvrage est consacrée à diverses confrontations entre l'ethnologie d'une part, la linguistique, la psychologie, la psychanalyse, la géographie, etc, d'autre

part, d'où il ressort qu'aucune science sociale ne peut ignorer l'ethnologie.

(Editions Gallimard, 18 F)



Près de 7 milliards d'habitants en 2000

« Le monde est-il surpeuplé ? » est le dernier volet d'un tryptique consacré par Edouard Bonnefous aux problèmes du Tiers-Monde. Après « La Terre et La Faim des Hommes » où il esquissait une géographie mondiale de la faim, et « Les Milliards qui s'envolent » où il traitait de la stratégie de la lutte contre le sous-développement, l'auteur aborde ici une des causes essentielles de la misère du Tiers-Monde : la surpopulation. Le mouvement des naissances et des décès, la réduction de la mortalité, l'allongement de la durée moyenne de la vie font que le nombre des humains s'accroît à un rythme exponentiel. Dans l'hypothèse où les freins naturels que sont les guerres ou les épidémies ne jouent pas leur rôle régulateur, le monde comptera en l'an 2 000, suivant l'hypothèse la plus probable, 6,8 milliards d'habitants. Tout le drame vient de ce que les taux de croissance sont identiques, et souvent même supérieurs, parmi les populations des pays insuffisamment développés, d'où un écart qui ne cesse de se creuser entre le chiffre de certaines populations et les moyens dont elles disposent pour assurer leur nourriture. Edouard Bonnefous nous livre à ce sujet de nombreux chiffres parmi lesquels nous ne retiendrons que celui-ci : si l'on prolonge les courbes actuelles, 80 % de la population mondiale sera sous-alimentée en l'an 2 000. Pour reprendre l'expression de Malthus, « au grand banquet de la nature, le couvert ne sera pas mis pour tout le monde. » Pour prévenir cette menace d'étouffement, il n'existe guère qu'une solution qui est de ramener le rythme de croissance de la population à un niveau aussi voisin que possible de celui du développement économique, fût-ce au prix de mesures radicales devant lesquelles l'auteur nous invite à ne plus reculer. (Editions Hachette, 18 F)



Anticipation mais non fiction

Le Paris de l'an 2 000 est devenu une vaste constellation de 16 millions d'âmes, à l'intérieur de laquelle le Paris d'aujourd'hui n'est plus qu'une petite enclave. C'est surtout à l'ouest qu'il y a eu beaucoup de nouveau. Entre le quartier des affaires situé à la Défense et le Palais du Gouvernement installé à Saint-Germain s'étend l'immense centre culturel de Nanterre que domine une tour à sept niveaux, sorte de totem du Paris nouveau. Tout est merveilleusement articulé : 1 500 kilomètres d'autoroutes rendent les déplacements aisés entre les différents points de la capitale. En particulier, sous la Seine assainie, une autoroute à douze niveaux a permis de rendre les berges aux touristes et aux flâneurs. Au astuces de l'urbanisme souterrain répondent les audaces de l'architecture aérienne, transparente et suspendue. C'est à peu de choses près la façon dont Michel Ragon nous permet de nous représenter le Paris futur. Michel Ragon est un peu le Corneille de l'urbanisme : il décrit la cité de l'an 2000 telle qu'il voudrait qu'elle fût. Ce n'est pas à dire que cette anticipation soit à mettre au compte de la science-fiction, car l'auteur note à juste titre que les villes futures seront le résultat d'idées qui sont en train de se formuler aujourd'hui. C'est d'ailleurs sur les plans et les maquettes d'architecture prospective qu'il a eus à sa disposition que Michel Ragon fonde sa description. Son livre qu'illustrent de nombreuses reproductions photographiques se décompose en un rapide historique de l'architecture moderne, depuis Joseph Paxton, auteur du Crystal Palace, jusqu'à Le Corbusier. Puis il examine « ce qui se fait de plus révolutionnaire aujourd'hui ». On a calculé que pour faire face à l'explosion démographique il faudrait construire avant la fin du siècle autant de bâtiments qu'il en existe aujourd'hui. Par qui ces bâtiments seront-ils édifiés, à l'aide de quels matériaux, suivant quelles idées ? Ce sont là des questions auxquelles Michel Ragon nous invite à réfléchir.

(Editions Carterman, 15,50 F)

● LES CONQUÊTES DE L'ARCHÉOLOGIE

L'archéologie, qui a eu pendant longtemps le caractère d'une chasse au trésor plus ou moins habilement conduite par des amateurs plus ou moins scrupuleux, bénéficie aujourd'hui de nombreux moyens que la science met à sa disposition : au stade de la recherche et de la prospection, la photographie aérienne ainsi que les méthodes électriques et électro-magnétiques ; pendant les fouilles elles-mêmes, la méthode stratigraphique, mise en honneur par les préhistoriens ; après la fouille, la photo, la radiographie, les analyses physico-chimiques, etc. Dans un livre qu'agrémentent de très nombreuses photographies, deux archéologues, Raymond Bloch et Alain Hus, montrent les résultats obtenus en différents points du globe à l'aide de ces instruments.

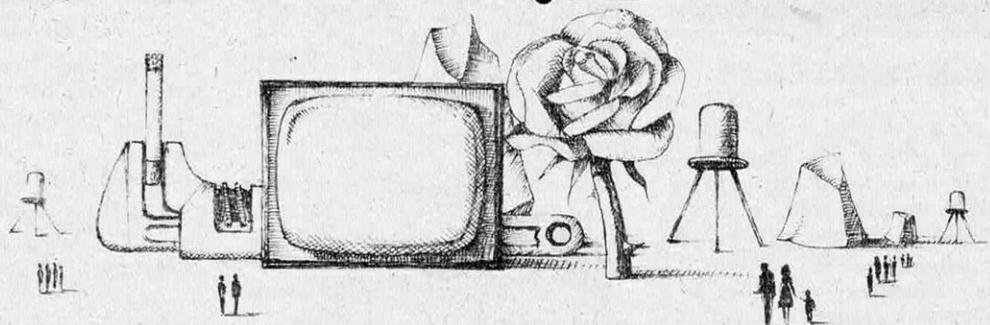
(Editions Hachette, 40 F)

● LA CYBERNÉTIQUE ET LA THÉORIE DE L'INFORMATION

La cybernétique, a dit M. Couffignal, c'est l'art de rendre l'action efficace. Le mot vient du grec : kubernetes qui signifie pilote. Il a été adopté par Maxwell qui l'appliqua au régulateur de Watt. Wiener l'a repris pour désigner la science des machines qui interprètent et transmettent des ordres. Il y a d'un côté le capitaine qui donne les ordres, l'intermédiaire, le chef-pilote, qui les transmet et enfin, l'homme de barre qui les exécute. Ce dernier ne crée rien, il ne fait que prolonger la pensée du capitaine. Le chef pilote n'est qu'un rouage. Tous deux peuvent fort bien être remplacés par une machine. Reste le capitaine. A son sujet, un doute nous vient : ne peut-il pas, à la limite, être lui aussi remplacé par une machine ?

« Les automates de toutes les époques, note Raymond Ruyer, depuis les dieux articulés des Egyptiens jusqu'à l'Eniac, ont toujours été enveloppés d'une sorte d'*aura*. Le sombre éclat des Contes d'Hoffmann, d'Edgar Poe, de Villiers de l'Isle-Adam en témoigne. » C'est que, fier de les avoir créés, l'homme ne peut se défendre d'éprouver quelque crainte qu'ils se retournent contre lui. Raymond Ruyer nous montre l'absurdité de cette crainte. Son livre, qui représente une sorte de philosophie de la cybernétique, est l'un des exposés les plus intéressants qu'il nous ait été donné de lire sur ce sujet.

(Editions Flammarion, 7,50 F)

**ARCHITECTURE****L'audio-visuel pour l'enseignement de l'architecture**

Pour Le Corbusier, les trois matériaux de l'urbanisme contemporain sont l'air pur, le soleil et la verdure. Cherchant à les employer au mieux et à enseigner leur utilisation, l'Ecole nationale d'architecture de Luminy (près de Marseille), sous l'animation de Dunoyer de Segonzac, a été amenée à compléter les méthodes habituelles de travail, comprenant le dessin et la maquette, par les techniques plus modernes de la photographie et du cinéma. Celles-ci lui permettent de cerner de plus près la réalité.

Ainsi, réaliser une maquette, c'est construire un univers dont il est difficile d'imaginer ce qu'il sera une fois qu'il aura ses véritables dimensions. Que deviendront les volumes dans l'espace ? Comment le soleil, l'ombre et la nuit joueront-ils sur les matériaux et sur les formes ? Quelles variations subira l'ensemble au cours de la journée et au cours des saisons ? tout ceci est fort délicat à prévoir à partir d'une maquette dont les proportions restreintes tendent à transformer les

données des problèmes. Quelques réponses à toutes ces questions sont données par l'emploi de moyens audio-visuels. Si l'on projette les diapositives en couleurs réalisées à partir d'une maquette, les conditions d'observation changent considérablement. Le créateur devient spectateur de sa création, il peut grâce au recul que lui donne sa nouvelle position juger plus objectivement son travail.

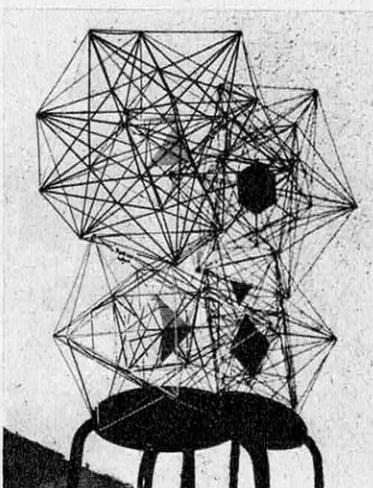
Les dimensions de la projection restituent l'espace qui manquait à la maquette. Les effets des jeux de l'ombre et de la lumière peuvent y être étudiés plus à loisir. Devenus spectateurs, les étudiants et les constructeurs jugent mieux leur travail.

L'architecte n'a pas une vision statique du monde, ses croquis, ses épures, ses plans donneront naissance à des habitations, à des ensembles administratifs ou sportifs entre lesquels les hommes se déplaceront. Ils devront s'y sentir dans un monde à leur mesure où il fait bon vivre.

Pour restituer cette vision du monde en mouvement dans le temps qu'a constamment l'homme de la cité, le cinéma apporte sa mobilité. Au moyen de caméras munies de télescopes, judicieusement placées sous des maquettes spécialement conçues, il explore cet univers de lilliputiens que la projection restituera dans des dimensions plus réelles.

Possédant, grâce à la caméra, le privilège de se promener dans sa maquette, l'étudiant et le professionnel peuvent imaginer ce que deviendront les formes qu'ils ont créées quand le promeneur flânera entre elles. Ils peuvent aussi visiter les intérieurs des constructions, y étudier comment s'y répartira la lumière, comment y vivra le futur habitant.

Les moyens audio-visuels sont ainsi utilisés pour une connaissance dynamique ; les élèves participent à la création et apprennent à être tout à la fois juges et parties. Ils découvrent personnellement les situations, ils les analysent et sont amenés à rechercher la cohérence.



Mise en évidence, par la photographie, de certaines qualités formelles, de problèmes de lumière, de composition, des rapports objets - environnement.

IMAGE ET SON

Nouvelle caméra Bauer

La dernière caméra de la gamme super 8 Bauer, la D 1 M est maintenant disponible. Elle est équipée d'un zoom électrique 1,8 de 9 à 36 mm avec mise au point depuis 1,50 m. Les fréquences sont de 18 et 24 im/s, avec image par image possible en déclenchant au moyen d'un câble souple. Bien entendu, comme sur toutes les caméras super 8 on trouve sur la D 1 M la visée reflex, une cellule CdS dans cette visée réglant automatiquement le diaphragme et les signaux vert et rouge dans le viseur signalant, l'un, le bon fonctionnement de la caméra, l'autre, l'insuffisance éventuelle de lumière. L'oculaire peut être ajusté à la vue de l'opérateur dans les limites de ± 5 dioptres.



Cellule reflex pour 6 x 6

Les appareils 24 x 36 reflex à dispositifs de visée interchangeables peuvent depuis longtemps recevoir un prisme contenant une cellule autorisant la mesure de la lumière issue de l'objectif (Nikon, Exakta, Icarex). En 6 x 6, seul le Bronica Zenza pouvait jusqu'ici recevoir un tel système. Deux nouveaux appareils, le Mamiya C 33 et le Pentacron Six

peuvent maintenant en être équipés. Dans les deux cas, la cellule utilisée est du type au sulfure de cadmium alimentée par pile au mercure. Un calculateur sur ces prismes permet de déterminer rapidement le couple dia-phragme-vitesse utile.



Projection sonore en 9,5

Les amateurs cinéastes utilisant le 9,5 mm disposent d'un nouvel appareillage de projection sonore utilisant la piste magnétique couchée sur film. Conçu par la société Ligonie, cet appareil, l'IM 250, se compose d'un projecteur Europ 9,5 et du bloc d'amplification Heurtier P6 - 24 modifié pour recevoir la pellicule 9,5. L'acquisition de ce matériel peut se faire en deux fois, projecteur puis système d'enregistrement-lecture. Les projections obtenues avec l'IM 250 sont d'une grande luminosité grâce à une lampe bas voltage 24 V - 250 W.

Accessoires PENTAX

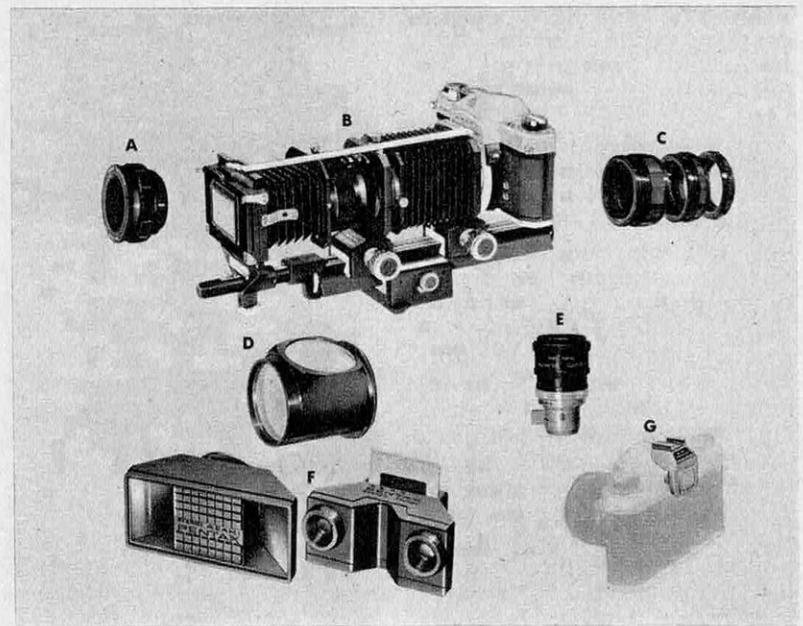
Il n'est plus de domaines qui ne puissent être maintenant abordés par les possesseurs d'un Pentax.

Voici en effet la nouvelle gamme des accessoires que peuvent recevoir les appareils 24 x 36 Asahi :

- A - tube allonge à déplacement hélicoïdal ;
- B - soufflet avec dispositif

de copie de diapositives ;

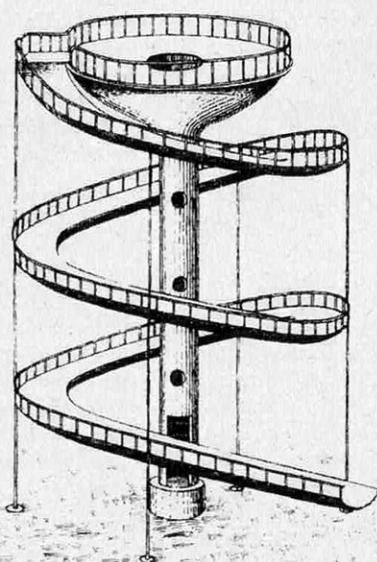
- C - tubes rallonges ;
- D - adaptateur à miroir pour visée à 90° ;
- E - adaptateur pour microscope ;
- F - dispositif de prise de vue stéréoscopique avec visionneuse stéréoscopique ;
- G - griffe porte accessoires.



La fraction de seconde qui sauve...

L'université de Tokyo, qui étudie depuis longtemps le problème de l'éducation des réflexes des enfants, déclare : « Les éducateurs doivent s'occuper des enfants dès l'âge de 3 ans ». Pourquoi éduquer les réflexes ? Pourquoi à partir de 3 ans ?

Au Japon, le nombre des enfants, victimes d'accidents de la circulation, augmente d'année en année : en 1967, 4.285 enfants de moins de 4 ans, 1.725 de 5 à 9 ans et 977 de 10 à 14 ans, en sont morts. Ces chiffres représentent 20 % des enfants morts avant 14 ans. En France, où plus d'une victime sur cinq des accidents de la circulation est un piéton, c'est l'automobile qui vient en tête des causes de décès chez les enfants.



Un toboggan d'apprentissage...

Les réflexes d'un bambin de 3 ans sont 3 fois plus lents que ceux des adultes (1,5 seconde). Le développement de ces réflexes s'im-

pose. A 3 ans, c'est le stade du personnalisme, l'époque où s'épanouit le langage, activité sociale et symbolique de représentation. C'est une période de croissance intellectuelle, d'élaboration des perceptions et de maturation affective.

L'enfant répond aux questions « Pourquoi ? » et « Comment ? ». Il peut donc comprendre et s'exprimer. Les notions spatiales de dimension et de situation dans l'espace, la notion du temps, commencent à apparaître. Le développement moteur est terminé.

Pour développer les réflexes, le ministère japonais de la Santé publique procède à la vulgarisation d'un matériel spécial : ce sont des toboggans, des balançoires, des bascules, des barres fixes, des ponts bascules... Les réflexes sont acquis par une répétition d'un même mouvement. Chaque épreuve étant d'abord montrée par l'examinateur et expliquée à l'enfant, est refaite par ce dernier.

Après 5 semaines d'éducation par ces matériaux, le temps de réflexe d'un enfant de 5 ans a été raccourci de 0,1 seconde et au bout d'un an de 0,13 seconde. Cette amélioration permet d'éviter une voiture venant à 60 km à l'heure avec un écart de 2 mètres.

Ne faites donc pas cuire bébé !

Si bébé est malade et fiévreux, ne le surchauffez donc pas en élevant la température de la pièce où il se trouve et en le couvrant à l'excès. Le Dr Colette Pouzeratte vient de dénoncer, à la Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Lyon, les dangers de l'hyperthermie du nourrisson ; celle-ci est susceptible d'entraîner une déshydratation mortelle et des troubles métaboliques graves, ainsi que des désordres tels que de la tachycardie, une abolition des réflexes, une impossibi-

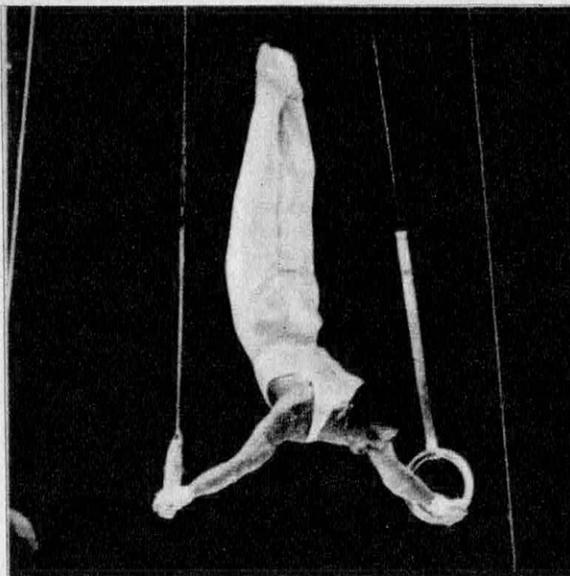
lité de la déglutition. Si l'enfant en réchappe, il peut souffrir plus tard de troubles allant de manifestations caractérielles à des arriérations mentales irréversibles et à des retards psychomoteurs.

N'accentuez pas les dangers de la fièvre ; bien que celle-ci soit bénéfique pour l'adulte (voir notre article sur la dépression nerveuse), elle peut être mortelle si elle est très élevée et non abaissée d'urgence pour un enfant en bas âge. En attendant l'arrivée du médecin, qui prescrira éventuellement les médicaments de circonstance, donnez à bébé un bain tiède, à 2° C de moins que sa température rectale et pratiquez ensuite des enveloppements de serviettes mouillées à 35°. L'enfant sera enrôlé dans une couverture pour éviter l'évaporation.

Asthmatiques, gare à la stéréo mal réglée...

Si les aigus de votre chaîne haute-fidélité vous percent l'oreille et déclenchent en vous un état de malaise, dépêchez-vous de les régler et d'aller consulter un médecin : il est, en effet, possible que vous ayiez une tendance à l'asthme. C'est ce qui ressort des études d'un chercheur du Plymouth Technical College, de Grande-Bretagne, publiées dans la revue « Nature ». M. Mason a noté que les asthmatiques accusent une sensibilité particulière aux sons aigus ; ils en perçoivent même qui sont inaudibles à l'oreille normale. Voire, il serait possible que, chez certaines personnes, l'asthme soit dû à cette hypersensibilité auditive. Cette affection serait alors, comme la fièvre, une réaction de défense nerveuse contre l'agression sonore. Le mécanisme est essentiellement psychologique, mais l'effet, lui, est bien physique. Réglez donc convenablement vos amplis...

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



Agrès masculins. Piard C. — Pédagogie générale. « Temps fondamentaux ». Préparation générale. *Les anneaux*: Initiation. Élancer. Appuis. Élancer; perfectionnement. — *Parallèles*: Initiation. Appui brachial. Suspension-bascules. Appui. — *Barre fixe*: Initiation. Rétablissements. Appuis. Rotations. — *Arçons*: Initiation, ciseaux. Éléments techniques. — Gymnastique, sport de loisirs. 192 p. 16 × 24. 269 fig. 1968 F 16,50

Réglage et dépannage des téléviseurs couleurs, avec 70 reproductions de photographies en couleurs. Darteville Ch. — Mise au point des récepteurs T.V.C. par l'interprétation des images observées sur l'écran. Dépannage par l'étude des mires de l.O.R.T.F. et de celles données par les générateurs du commerce. Oscillogrammes des signaux à obtenir en différents points caractéristiques des étages. — Du noir à la couleur. Le tube trichrome et les circuits associés. Réglage du tube trichrome. Anatomie et physiologie d'un décodeur S.E.C.A.M. Réglage des circuits d'un décodeur S.E.C.A.M. Les circuits de balayage trames et lignes. Les pannes du tube trichrome et des circuits associés. Les pannes des circuits de décodage. Le codage des signaux dans le système S.E.C.A.M. III b. — 160 p. 24 × 16. 310 illustr. 1968 F 37,10

Les systèmes de conduite des ordinateurs. Maîtrise d'informatique. Arsac J. — Présente les principales réalisations dans le domaine des méthodes d'exploitation des ordinateurs. Montre les dispositifs de simultanéité dans les ordinateurs, les relations qui existent entre câblé (« Hardware ») et programmé (« Software ») et dégage les structures générales des systèmes de programmation.

Généralités sur les systèmes de programmation. Les organes de mémoire. Les méthodes d'adressage. La gestion de la mémoire en Algol. Échanges d'informations entre mémoire centrale. Systèmes de gestion de bibliothèque. Moniteurs d'enchaînement. Gestion des périphériques en simultanéité. Les systèmes d'enchaînement à périphérique simultané. Introduction à l'emploi partagé des ordinateurs. Gestion de la mémoire en emploi partagé. 280 p. 16 × 25. 52 1968 F 38,00

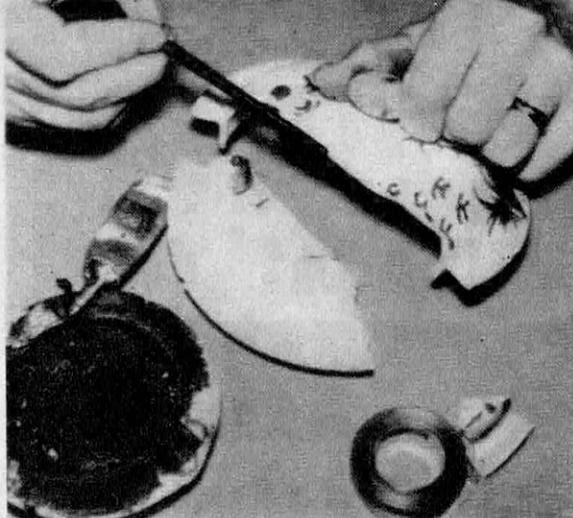
Initiation au langage fortran. Conversation homme-machine. Groboillot J.L., Dethoor J.M., Falco G. et Klein M. — Initiation à la programmation. Information interne et externe. Structure du calculateur et langage-machine. Auto-codes et langages évolués. — *Initiation au Fortran. Conversation homme-machine*. Calcul d'intérêt composé. Problème de l'épargne-retraite. Taux de rentabilité d'un investissement. Emprunt avec remboursements à annuités constantes. Échantillons artificiels d'une loi exponentielle, d'une loi normale, d'une loi de Poisson. Programme de tri. Calcul d'un montant à emprunter. Risque de ruine en recherche pétrolière. — *Langage de commande*. Comment s'identifier. Comment introduire « stocker, modifier ou corriger, rappeler ou purger » un programme. Comment introduire des données. Arrêts. Particularités d'utilisation de la machine à écrire. 140 p. 16 × 25. 1968 F 19,00
Rappel: *Fortran IV*. Dreyfus M. F 30,00

Électronique. Initiation au calcul et à l'expérimentation (B.B. Technique Philips). — Charin L. — Tome I: Émission thermoélectrique, diode, redressement, filtrage. Triode. Propriétés et caractéristiques. Oscilloscope cathodique, oscillographie. Amplification. Contre-réaction; principe de l'asservissement par contre-réaction de tension; performances. Tétrode, pentode et tétoode à faisceaux dirigés. Amplification de tension par tube pentode; charge accordée. Oscillation sinusoïdale, modulation d'amplitude et détection linéaire par tube à vide. Distorsion non linéaire. Tube de puissance, charge par transformateur de sortie BF. Amplificateur BF à contre-réaction sur deux étages; performances. Amplificateurs symétriques. Tubes à gaz. Annexe. Éléments passifs, linéaires, ponts d'impédances, mesures et parasites. — 208 p. 16 × 25. 93 fig. 2^e édit. 1968 F 24,00

Rappel: Tome II. — *Transistors en BF*. 218 p. 16 × 25. 104 fig. 1965 F 26,00

Mathématiques nouvelles pour le recyclage des parents. (Coll. « Science-Poche » n°. 8) Kaufmann A. et Cullmann G. — Des concepts qu'il vaudrait mieux connaître avant de savoir compter. L'arithmétique des ordinateurs. Les lois de la pensée. La manifestation fondamentale de l'organisation chez l'homme: équivalence et ordre. Cantor a tort ou Cantor a raison. De la notion de relation à la notion de structure. A la mémoire de Galois. Structures à deux lois: anneaux et corps. Au-delà de la troisième dimension. Sylvester et Cayley s'en mêlent. Les matrices retrouvent les espaces vectoriels. A quoi tout cela peut-il bien servir. Lexique français-anglais. 196 p. 11 × 17. 175 fig. 1968 F 9,00

La comptabilité dans le cadre du plan comptable. Delestan A. — La comptabilité: définition, historique. Le compte et le classement des comptes. Le journal. Étude plus approfondie sur les comptes; terminologie explicative et modalités de fonctionnement des comptes. L'inventaire. Écritures de fin d'exercice. Le bilan: définition. La comptabilité par décalque. Appendice. 180 p. 13,5 × 21. 1968 F 25,00



Rénovez et réparez vous-même vos meubles et objets anciens. (Coll. « Faites-le vous-même » no 20). Auguste P. et Trenty C. — Règles générales de restauration. *Les objets anciens*: Les étains. Les cuivres. Les bronzes. L'argenterie. Les ferronneries. Statuettes et bois anciens. Les ivoires. Les poteries. Les faïences et les porcelaines. Les cassures anciennes d'objets d'art en faïence et en porcelaine. La verrerie. Les miroirs. Les reliures, les garnitures de cuir. Les livres. Les gravures ou estampes. Les tableaux. Les cadres. Les tapisseries murales. Les tapis. Les bijoux. Les armes. Les pierres sculptées. Les rotins. Les marbres. — *Les meubles*: Les armoires, lits, bahuts. Les commodes. Les fauteuils et les chaises. Les tables. Les meubles cirés. Les meubles vernis. Vernissage au tampon. Les meubles cérusés. Les meubles dorés. Les garnitures en cuivre. Les bronzes d'ameublement. Nettoyage des garnitures de siège. Le traitement des bois. Rénovation des poutres anciennes. 64 p. 13,5 × 18. 172 photos. Cart. 1968 ... F 8,00

Dictionnaire technique de la construction électrique. Sizaire P. — Dictionnaire de définitions des termes employés en électricité, dans la technique des courants forts. Définitions aussi courtes et simples que possible, tout en conservant le maximum de précision et d'exactitude. Vocabulaires électrotechniques français et international, normes de la construction électrique. Termes utilisés dans les divers secteurs de l'électricité et de l'électrotechnique industrielles. Les unités de mesures sont celles du Système International (S.I.). 172 p. 14 × 18. 343 fig. 12 tabl. Cart. 1968 F 39,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : 824-72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

VIENT DE PARAITRE CATALOGUE GÉNÉRAL

11^e Édition 1968

Prix franco: F 6,00

Dictionnaire technique de l'eau et des questions connexes. Colas R., Cabaud R. et Vivier P. — Plus qu'un recueil de simples définitions, cet ouvrage réunit la documentation indispensable dans tous les domaines de l'eau: scientifique, technique et pratique, réglementaire, législatif et industriel. Il constitue un véritable mémento vademecum des connaissances (tableaux, formules, définitions, etc.) nécessaires aux documentalistes, ingénieurs et techniciens des entreprises les plus diverses: alimentaires et agricoles, textiles, chimiques, métallurgiques, énergétiques, etc.; municipalités et autres collectivités. 274 p. 13,5 × 20,5. Relié. 1968 F 45,00

Manuel de minéralogie descriptive. Bétekhine A. — *Généralités*. — L'écorce terrestre et sa composition. Propriétés des minéraux. Des méthodes de recherches détaillées en minéralogie. Formation des minéraux dans la nature. *Classification des minéraux*: Éléments natifs et combinaisons intermétalliques. Sulfures, sulfosels et composés analogues. Composés halogénés (halogénures). Oxydes. Sels oxygénés (oxy-sels). — *Conclusion*: Composition minérale de l'écorce terrestre. Associations de minéraux dans les roches et les gîtes de minéraux. Minéraux les plus importants, classés d'après les métaux (éléments essentiels). 736 p. 14 × 21. 390 fg. et photos. Relié toile. 1968 F 27,50

Géologie générale. Gorchkov G. et Yakouchova A. — Traduit du russe. — *Problèmes généraux*: Formes et dimension de la Terre. L'âge de la Terre. — *Géodynamique externe*: Notions essentielles sur l'atmosphère. Processus d'altération. Action géologique du vent. Action géologique des eaux courantes. Action géologique des eaux souterraines. Action géologique des glaciers. Phénomènes géologiques du domaine cynégétique. Action géologique de la mer. Action géologique des lacs. Les marais et leur rôle géologique. Notion de faciès et roches sédimentaires. — *Processus de dynamique interne*: Déformations tectoniques. Mouvements oscillatoires (épérologéniques) et leurs conséquences. Tremblements de terre. Magmatisme. Métamorphisme. Structure et composition du globe terrestre. Quelques principes de l'évolution de la croûte terrestre. 596 p. 14 × 21. 298 fig. et photos. Relié toile. 1967 F 27,50



LES LIVRES LES PLUS PRECIEUX

*que vous puissiez posséder
parce qu'ils racontent l'histoire
la plus passionnante... celle de*

VOTRE REUSSITE DANS LA VIE...



Les 7 volumes

64 f

seulement

- 1. - ANALYSEZ VOTRE CARACTÈRE — 2. - LA MEMOIRE — 3. - LA VOLONTE
4. - L'ATTENTION — 5. - L'IMAGINATION — 6. - L'ART D'INVENTER — 7. - LE CALCUL
MENTAL**

Ce que personne ne vous a enseigné à l'école... ce que la plupart des hommes mettent toute leur vie à apprendre et ne savent que lorsqu'il est trop tard... Les plus grands psychologues vous le dévoilent aujourd'hui dans les 7 livres clés de la réussite.

Guides infaillibles de chaque instant de votre vie, ils vous feront découvrir les trésors qui existent en vous, de mémoire, de volonté, d'imagination, d'attention et vous aideront à triompher de tous les obstacles.

Lisez-les et vous maîtriserez la vie au lieu de la subir, vous dominerez les autres au lieu de leur obéir.

**SAISISSEZ CETTE OFFRE; SANS DOUTE LA PLUS
IMPORTANTE QUI VOUS A JAMAIS ETE FAITE.**

BON DE LECTURE GRATUITE

A retourner aux Editions AUBANEL, 7,
place Saint-Pierre, 84-Avignon.
Veuillez m'adresser sans engagement de
ma part les 7 livres-clés de la réussite.
Si après examen de 8 jours, je décide de
les conserver, je vous réglerai 64 F sans
avoir rien d'autre à payer et sans inscrip-
tion à un club.

NOM _____

RUE _____

VILLE _____

AGE _____

PROFESSION _____

380 CARRIERES

pour mieux gagner votre vie et assurer votre avenir

70 CARRIERES COMMERCIALES

Aide comptable - Comptable commercial, industriel - Représentant voyageur - Adjoint au directeur commercial - Technicien du commerce extérieur - Ingénieur directeur commercial - Secrétaire comptable - Inspecteur des ventes - Anglais usuel - Ingénieur directeur technique commercial (entreprises industrielles) - Agent d'assurances - Correspondant commercial en anglais - Agent d'immeubles - Mécanographe comptable - Directeur administratif ou secrétaire général - Secrétaire - Secrétaire commercial, juridique, de direction - Agent publicitaire, etc...



90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Monteur dépanneur radio TV - Mécanicien automobile - Dessinateur industriel, en bâtiment, calqueur, en chauffage central, électricien, en travaux publics, en béton armé - Monteur électrique - Chef de chantier bâtiment - Maitre en bâtiment - Agent de planning - Conducteur de travaux bâtiment - Analyste du travail - Technicien du bâtiment - Esthéticien industriel - Contremaitre - Chef monteur électricien - Technicien électronicien - Chef de chantier travaux publics - Chef magasinier - Comptable de main d'œuvre et de paie - Chef monteur dépanneur radio TV, etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Conducteur d'appareils en industries chimiques - Aide chimiste - Technicien en caoutchouc - Entrepreneur d'articles en matières plastiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Préparateur en pharmacie - Technicien en tissage - Technicien du traitement des textiles - Monteur frigoriste - Chimiste du raffinage de pétrole - Technicien thermicien - Technicien en pétrochimie - Laborantin médical - Technicien des textiles synthétiques - Soudeur etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur agronome - Technicien en agronomie tropicale - Chef de cultures - Dessinateur paysagiste - Elevageur - Entrepreneur de jardins paysagers - Mécanicien de machines agricoles - Directeur d'exploitation agricole - Aviculteur - Technicien en alimentation pour animaux - Fleuriste - Comptable agricole - Jardinier - Conseiller agricole - Horticulteur (fleurs, légumes, formation complète) - Gard-chasse - Technicien de laiterie - Contremaitre mécanicien de machines agricoles - Chimiste contrôleur de laiterie - Arboriculteur fruitier - Pépiniériste - Négociant en bois, etc...

100 CARRIERES FÉMININES

Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Secrétaire commerciale, comptable, juridique, sociale, de direction, d'assurances - Adjointe en publicité - Sténodactylographe - Décoratrice ensemblée - Script girl - Couturière - Dactylo - facturière - Hôtesse d'accueil - Laborantine médicale - Infirmière - Rédactrice de mode - Étalagiste - Aide étalagiste et chef étalagiste - Anglais usuel - Assistante dentaire - Esthéticienne - Correspondancière commerciale en anglais - Sténographe - Comptable commerciale, industrielle - Venduse - Assistante etc...



Un de ces guides de 170 pages est

GRATUIT
POUR VOUS

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 380 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), groupement d'écoles spécialisées.

Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix)

70 CARRIERES COMMERCIALES
 90 CARRIERES INDUSTRIELLES
 60 CARRIERES DE LA CHIMIE
 60 CARRIERES AGRICOLES
 100 CARRIERES FÉMININES

NOM

(écrire en majuscules)

ADRESSE

UNIECO 185 H RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

Votre réussite dépend de la carrière que vous aurez choisie et du soin que vous aurez apporté à vous y préparer.

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

Préparation à tous les C.A.P. - B.P. - B.T.

Suggestions du mois

ECHANGE STANDARD



de toutes batteries « voiture » ttes marques livrées avec garantie

= 50 % DE REMISE

Vente - Achat - Echange

ACCUS ETANCHES AU CADMIUM NICKEL

CADMICKEL

depuis les plus petits (pour posemètres-transistors) qui remplacent les piles jusqu'aux modèles industriels de 400 AMP



liste de prix SN2 : 1,50 en t./poste

TECHNIQUE SERVICE

9, rue Jaucourt - PARIS (12^e)
(12, Pl. Nation) - Tél. 343-14-28.



LE SPÉCIALISTE DES « MINI » MAGNÉTOPHONES
vous propose le
« MEMOCORD »
POUR LES ENREGISTREMENTS DISCRETS

- Modèle à bande ou à cassette ● Retour rapide
- Accessoires : micros = stylos ou boutonnière, etc.

Fourni un avec piles et bande 494 F Modèle à cassette K 60 880 F

TALKIE-WALKIES TOUTES PUISSANCES

à partir de 200 F
RADIO - TELEPHONE

Puissance 3 W

Portée sur terre 13 à 20 km

Documentation contre 0,90 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)

Tél. : 770-86-75 - CCP 14561-21 Paris

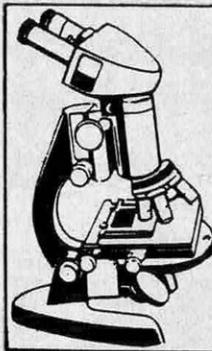


MICROSCOPES D'OCCASION

RECONSTRUITS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono- et Binoculaires (Agriculture, Biologie, Enseignement, Contrôles industriels) Lampes. Objectifs. Oculaires.

Tarif franco



ABADIA

2, rue Casimir-Delavigne - Paris 6^e
Tél. 326.04.19 Métro Odéon

UNE DIAPOSITIVE COULEUR DE LA QUALITÉ DU 24 × 36 POUR 6 CENTIMES SEULEMENT AVEC « MUNDUS COLOR »



Technique et conception d'avant-garde - Réductions - agrandissements - Tirages sur papier - Idéal pour : micro-film, enseignement tourisme.

Objectifs interchangeables, bagues pour micro- et macro-photographie. Projection sur tous appareils même automatiques, par adjonction d'un objectif spécial. Doc. « SV 1 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

MUNDUS COLOR, 71, bd Voltaire
Paris 11^e - 700.81.50.

CONTRE LA POLLUTION



Dim. : 150 × 145 × 80 mm générateur d'ozone réellement efficace pour assainir, désodoriser, désinfecter

Modèles pour 100 m³, 195 F

Autres modèles

500 m³ et 1 000 m³

Livré avec notice d'emploi et procès-verbal des Arts et Métiers. Doc.s/demande

M^o : Temple-République

Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. Fermé le lundi

NOUVEAU ! TUNER FM GORLER HF CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP

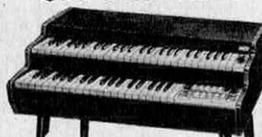


365 × 172 × 110 mm
Dans un luxueux coffret en acajou

En KIT 695 F

En ordredemarche 803 F

Doc. spéciales demande
ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



Prix en KIT: 2 040 F
Notice très détaillée sur demande



Édition 1968

2 000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE

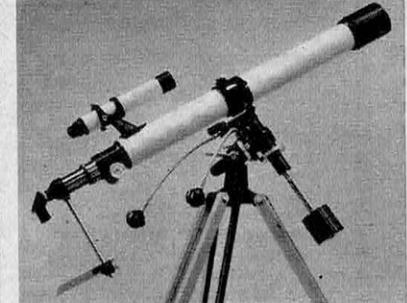
ENVOI CONTRE 6 F
Remboursé au 1^{er} achat

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e
Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris
CRÉDIT GREG

UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE OUI ! MAIS AUSSI UN TÉLÉ-OBJECTIF

6 GROSSISSEMENTS : DE 46 A 304 FOIS



LES MEILLEURS PRIX DE PARIS CHEZ UN PROFESSIONNEL CONFIRMÉ

(Diplômé de l'École Nationale d'Optique)
CRÉDIT - SERVICE APRÈS VENTE

vous pouvez non seulement observer les étoiles, mais aussi si vous avez un appareil photo « Reflex à objectif interchangeable », les photographier.

PHOTOGRAPHIER A DISTANCE SANS ÊTRE VU: PERSONNES, ANIMAUX, etc.

BON A DÉCOUPER

et à adresser à

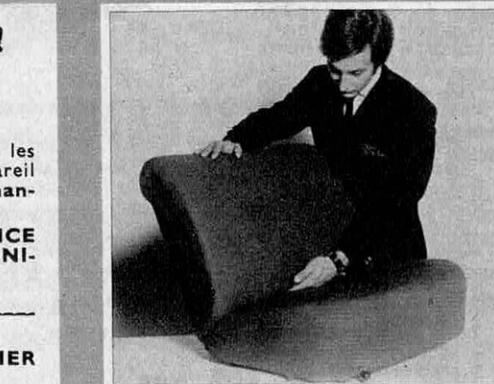
CINÉ-PHOTO-OPTIQUE CORNIER
60, rue de Belleville, Paris 20^e
Tél. : 636.27.65

Veuillez m'adresser sans engagement votre documentation générale 3

NOM

ADRESSE

.....



Offrez-lui le grand confort dans sa voiture avec la Mousse-Fourreau Cus-tomatic !

En Hélanca doublé d'une mousse extensible, cette housse donne au siège un moelleux extraordinaire. Pose sans démontage, lavable, pratiquement inusable, climatisante. Prix étonnantes (107 F l'Ami-6 complète).

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION



Êtes-vous capable, en société, avec vos amis, vos relations d'affaires, vos collaborateurs, de toujours tenir votre rôle dans la conversation ? Celle-ci, en effet, peut aborder les sujets les plus divers. Pouvez-vous, par exemple, exprimer une opinion valable s'il est question d'économie politique, de philosophie, de cinéma ou de droit ?

Trop de gens, hélas ! ne savent parler que de leur métier !

Mais il n'est pas trop tard pour remédier à ces lacunes, si gênantes — surtout chez nous, où la vie de société a gardé un intérêt très vif et où la réussite est souvent une question de relations. En effet, quels que soient votre âge, vos occupations, votre rang social et votre résidence, vous pouvez désormais, grâce à une nouvelle méthode créée dans ce but, acquérir sans peine, en quelques mois, un bagage de connaissances judicieusement adapté aux besoins de la conversation courante.

Dans six mois, si vous le voulez, cette étonnante méthode — par correspondance — de « formation culturelle accélérée » aura fait de vous une personne agréablement cultivée et captivante. Vous aurez acquis, Monsieur, une assurance et un prestige qui se traduiront par des succès flatteurs dans tous les domaines.

Saisissez aujourd'hui cette occasion de vous cultiver, chez vous, facilement et rapidement. Ces cours sont clairs, attrayants et vous les suivrez sans effort. Ils seront pour vous en même temps une distraction utile et une étude agréable. Ils rempliront fructueusement vos heures de repos et de loisirs. Quant à la question d'argent, elle ne se pose pas : le prix est à la portée de toutes les bourses.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2 779 à l'Institut Culturel Français, 95, rue Collange, 92 - Paris-Levallois.

BON à découper (ou recopier) et adresser avec 2 timbres pour frais d'envoi à :

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

35, rue Collange, 92 - Levallois

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2779

NOM _____

ADRESSE _____

CE QUE SEULS LES MEDECINS
POUVAIENT DIRE



Préface du
Dr A. SOUBIRAN

UN LIVRE UNIQUE
POUR LES HOMMES ET LES
FEMMES DE NOTRE TEMPS

LA PILULE et les autres méthodes de contraception - Rapports sexuels anticipés - Maîtrise des sens - Fréquence des rapports - Tabous sexuels chez la femme - Rapports pendant la grossesse - Manifestations du plaisir chez la femme - Risques de grossesse au moment de la ménopause.

Vente à nos bureaux ou par correspondance

EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII^e) (924.34.62)

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57
ou timbres français

FRANCE : à la com. : 23 F, contre remboursement 26 F

ÉTRANGER (par avion) : 30 F pas de contre remb.

Tous les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser
**« LA CONTRACEPTION AU SERVICE DE
L'AMOUR »**
selon votre offre « Science et Vie »

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

Science et vie Pratique



GRANDIR

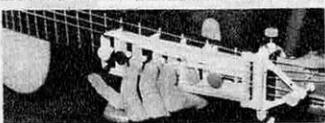
RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSE VITALE, méthode scientif. « 30 ANNEES DE SUCCES ».

Devenez GRAND, SVELTE, FORT

(s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). MOYEN infaillible pour élévation de tout

le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare, LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire. PARIS (1^e). - 236 79-70. Doc. sur demande (2 timbres).



DANSEZ . . .

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres.

S.V. ROYAL DANSE
35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

SUCCÈS MÉRITÉS STT 215 et STT 210

Amplis stéréophoniques Haute Fidélité
Production F. MERLAUD
50 années d'expérience

Les amplis transistorisés les mieux étudiés d'un rendement supérieur et quelle musicalité !



Demandez notices S.V., tous renseignements et auditions à

CENTRAL - RADIO
35, rue de Rome (gare St-Lazare)

Tél. 522-12-01 et 12-02

Kits et Chaînes complètes.

SECRÉTAIRE MÉDICALE



UNE BELLE CARRIÈRE FÉMININE

École spécialisée par correspondance

Cours MEDICA

9, rue Maublanc, PARIS (15^e)
(Placement des Elèves)

Documentation 581 contre 3 timbres

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME PISCINES ET BASSINS



En Polyester selon la méthode VOSS Résistance au gel. Grande facilité d'exécution. Prix de revient le plus bas. Brochure technique 120 p. en couleurs 6,80 (+ 0,70 F port) ou C. Rt Tél. (76) 88-43-29

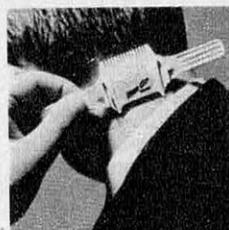
SOLOPLAST - 19, av. La Monta 38-SAINT-EGREVE - GRENOBLE

PLUS GRAND

et imposant rapidement à tout âge. Vous gagnerez des centimètres en redressant, étirant, renforçant et dilatant l'épine dorsale, jointures, disques vertébraux, bassin et vos muscles statiques, grâce à l'excellente méthode du Docteur MAC ASTELLS. Traitement facile chez soi. Prix : 16 F (remboursement si non-satisf.) FORCE - SVELTESSE - ELEGANCE. Jeunes - Hommes - Femmes ! Vous recevrez GRATIS une illustration complète : « COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR ». Écrire à A.W.B. S. 6, MONTE-CARLO.



GRATUITEMENT . . .



HAIR-CLIP

Vos garanties ?

- 10 ans de références en France
- Facilité d'emploi (mode détaillé joint)
- Retour dans les 5 jours, argent remboursé... si pas satisfait
- Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

HAIR-CLIP service 74
49, rue Ste-Catherine - 59 LILLE

VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



seul(e) chez vous en mesure même sans musique en qq heures aussi facilement qu'à nos Studios. Méthode sensass. très illustrée de REPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincu. Notre Formule : Satisfait ou Remboursé. Que risquez-vous?

Notice contre enveloppe timbrée Prof. S. VENOT, 2, rue Cadix, PARIS

60 000 JEUNES GENS, JEUNES FILLES, Veufs et Veuves DE 21 A 75 ANS

de toutes situations, de TOUTES RÉGIONS de France sont inscrits au CENTRE FAMILIAL et

DÉSIRENT SE MARIER

Pour faire leur connaissance, c'est très simple. Pour tous renseignements, découpez ce BON. Notez seulement vos nom, âge et adresse sur une feuille séparée et envoyez le tout au

CENTRE FAMILIAL (S.T.), 43, rue Laffitte, PARIS 9^e.

Vous recevrez GRATUITEMENT une TRÈS INTÉRESSANTE brochure illustrée qui peut vous permettre de faire FACILEMENT et rapidement un BON MARIAGE. Toute votre vie dépend de ce simple geste.

Écrivez puisque CELA NE VOUS ENGAGE ABSOLUMENT À RIEN et que vous risquez seulement d'être PLUS HEUREUX. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle et

VOTRE PREMIER PAS VERS LE BONHEUR.

Envoyez cacheté sans aucun signe extérieur. Une *discretion totale* vous est absolument garantie.

BON GRATUIT

Plus de 20 000 lettres de remerciements et de mariages constatées officiellement par Huissier.

LE COIFFEUR
CHEZ VOUS
POUR TOUTE
LA FAMILLE :
PLUS
D'ATTENTE...
TOUJOURS NET
ET PROPRE...

offre exceptionnelle
12,95 F + port

prix "offre spéciale"
23,60 F les 2 + port

Envoyez contre chèque ou contre remboursement.

GRANDIR



Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIERS CENTIMETRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.SV.2). 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les JOIES DE L'ASTRONOMIE et des observations TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera SURGIR CHEZ VOUS les cratères et les montagnes déchiquetées de la LUNE avec un relief saisissant; MARS, ses calottes polaires et ses couleurs qui changent au rythme des saisons; l'énorme planète JUPITER et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du SOLEIL, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « PERSEE » également pour les observations terrestres et maritimes. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au

CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234



DESSINEZ

immédiatement, à la perfection:
COPIEZ, AGRANDISSEZ, RÉDUISEZ tout sans effort. Demandez vite brochure gratuite « Le Miracle du Reflex » à :
C. A. FUCHS, Constructeur
68 - THANN

MAINS PROPRES

Facilement débarrassées de toutes traces de

CAMBOUIS, GOUDRONS VERNIS, RÉSINES, PEINTURES, COLLES, etc.

avec « Trait-Vert », produit déjà utilisé dans de nombreuses industries. Expédition à votre adresse à réception de 10,- francs (chèque, mandat, timbres, etc.)

LABORATOIRES HOMME DE FER,

service E,
2, place de l'Homme-de-Fer,
67 - STRASBOURG



SACHEZ DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)



VOS CHEVEUX REPOUSSENT A VUE

Chutes stoppées net. Repousses (partielles ou totales) assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 79 ans d'expérience. Nous traitons dans nos Salons (à vue, donc sans échappatoire) ou, aussi efficacement, par correspondance.

Demandez vite la documentation gratuite N° 27 aux

Laboratoires CAPILLAIRES DONNET, 80, bd Sébastopol, Paris

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à
PROMESSES CHRÉTIENNES
Service M 2 - Résidence Bellevue,
92 - MEUDON (Hauts-de-Seine)
Divorcés s'abstenir

EXCEPTIONNELLE ...

... la musicalité de votre Électrophone, Cassette, Récepteur Radio ou Téléviseur en y adaptant une enceinte acoustique miniaturisée « Audimax » - modèles 8 W, 15 W, 25 W, 30 W, 45 W — permettant également de constituer une chaîne haute fidélité de faible encombrement et au moindre prix.

Notice franco sur demande

AUDAX

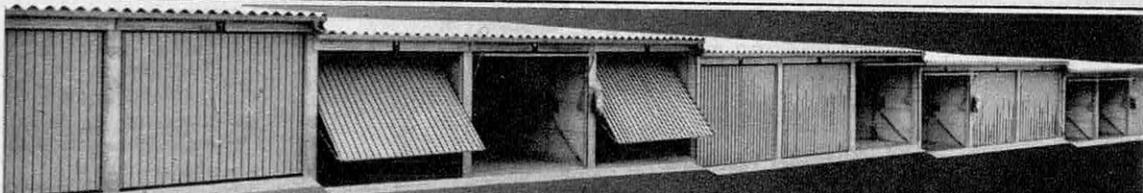
45, avenue Pasteur
Montreuil - 93

DEVENEZ VITE CET HOMME



MUSCLE - FORT - DYNAMIQUE

Avec l'électromatique « VIPODY » formez-vous un véritable corps d'athlète. Augmentez votre force de 1 à 150 kg. Progression automatique immédiate. Résultat garanti, contrôlé par un cadran à signal lumineux. 5 à 10 minutes par jour d'exercices distrayants. VIPODY (le champion des appareils à muscler) formera l'harmonie de votre musculature (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux, dorsaux et jambes). C'est une NOUVEAUTE U.S.A. BREVETEE. Luxueuse brochure sans engag. Pli fermé c/2 timbres. Référ. tous pays. VIPODY - NB - Raynardi NICE.



solution économique et rentable au problème des GARAGES COLLECTIFS

POUR VOTRE PAVILLON
UN GARAGE SOLO

Autres fabrications : Abri de jardin, Poulaillers, Bâtiments Industriels.

ÉLÉMENS PRÉFABRIQUÉS EN CIMENT ARMÉ VIBRÉ

Toits avec pentes Avant ou Arrière, démontables et extensibles.

Portes métalliques basculantes équilibrées à serrures.

50 % moins cher que le traditionnel - Prix dégressif - Nombreuses références

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET
69, QUAI GEORGE SAND - MONTESSON
YVELINES 78

TEL. 362-17-22

Une merveilleuse métode

L'ECOLE des SCIENCES et ARTS

*vous permettra d'acquérir chez vous
par correspondance*

UNE ORTHOGRAPHE PARFAITE

UN STYLE CORRECT

COURS d'ORTHOGRAPHE

Une orthographe parfaite est indispensable pour poser votre candidature à un emploi, pour réussir à un examen, pour avancer dans votre carrière, pour ne pas faire sourire ironiquement vos correspondants. Vous aurez vite une orthographe irréprochable si vous suivez chez vous, à vos moments de loisir, discrètement si vous le désirez, notre cours.

3 Degrés de cours vous sont offerts :

1^{er} degré : Cours d'initiation complète : a un but pratique.

2^{ème} degré : Cours complémentaire : règles, verbes, syntaxe, analyse, etc...

3^{ème} degré : Cours de perfectionnement : Singularités de l'orthographe.

COURS de RÉDACTION

Un style correct est nécessaire pour rédiger une lettre, un rapport, une circulaire. Si votre lettre est bien tournée, si votre rapport est correctement rédigé, si le texte de vos circulaires est convaincant, vous vous assurerez les meilleures chances de réussite.

Le Cours d'Orthographe et le Cours de Rédition peuvent être suivis ensemble ou séparément.

COURS de CONVERSATION

En société comme dans les affaires, le succès appartient à ceux qui savent se faire écouter. Ils s'expriment avec aisance en toute occasion, trouvent les mots qu'il faut pour plaire et pour convaincre. Partout ils s'imposent et réussissent.

Le Cours de conversation vous permet dès les premières leçons de vous exprimer sans timidité, puis avec une aisance croissante.

(à découper)

BON GRATUIT
N° 469

ECOLE des SCIENCES et ARTS

83, rue MICHEL-ANGE - PARIS 16^e

Tél. : 525-36-91

Nom - Prénom

Adresse

Niveau d'Etudes : (diplômes obtenus)

A quelle profession aimeriez-vous accéder ?

Je suis intéressé par :

ORTHOGRAFHE Rédaction Conversation

Je désire la documentation sur l'enseignement :

Initiale de la brochure

AUTRES ENSEIGNEMENTS

T - TOUTES LES CLASSES :
B.E., B.E.P.C., C.I. Terminales, Baccalauréat.

D - ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR : Droit, Lettres, Sciences, Médecine.

A - COMPTABILITÉ - C.A.P., B.P.

A - COMMERCE : C.A.P.
SECRETARIAT

P - PUBLICITE

N - INDUSTRIE - DESSIN
INDUSTRIEL

N - BATIMENT - TRAVAUX
PUBLICS

K - RADIO - ELECTRICITE

G - ADMINISTRATION

S - CARRIERES, SOCIALES

U - COUTURE

H - LANGUES par le disque :
(Anglais, Espagnol)

I - INITIATION à la PHILO-SOPHIE

Y - ENCYCLOPEDIA : Cours de culture générale -
PROSTUDIA - Initiation aux études supérieures

F - FORMATION SCIENTIFIQUE

B - DESSIN ARTISTIQUE et
PEINTURE

J - FORMATION MUSICALE

X - DUNAMIS : Développement de la Personnalité

Z - PHOTOGRAPHIE

V - ECOLES VETERINAIRES

N'HÉSitez PAS A NOUS DEMANDER TOUS LES RENSEIGNEMENTS
ET CONSEILS QUI VOUS SERONT NÉCESSAIRES.

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359-78-07

La ligne 10,33 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINÉMA

OPTIQUE-PHOTO-CINÉMA

au prix de gros !

En optique-photo-cinéma, ce qui prime c'est la qualité ! A défaut, c'est l'irritation, les déillusions, les regrets. J. Hélary, spécialiste du petit format et du cinéma amateur, ne vous propose que le meilleur de la production française et étrangère. Demandez-lui son catalogue gratuit. Envoi franco, crédit Cetelem.

J. HÉLARY

Service S 14

46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

VOUS QUI ÊTES PASSIONNÉ DE PHOTO

ce livre vous intéresse :
Comment gagner de l'argent grâce à votre appareil photo
Documentation contre 2 timbres à
M. SEGUIN, B.P. 12
(21) - QUETIGNY

OFFRES D'EMPLOI

L'Etat offre des emplois stables bien rémunérés avec ou sans diplômes Hommes et Femmes. Documentation : France-Carrières (Service SA). B.P. 291-09 Paris (enveloppe réponse).

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions. Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe. Hommes et Femmes ttes professions : documentation « Migrations » (Serv. SC) B.P. 291-09 Paris (env. rép.).

BREVETS

LE GUIDE MODÈLE PRATIQUE 1969

en conformité avec la nouvelle LOI sur les

BREVETS D'INVENTION

est à votre disposition.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 47 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

BREVETS

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.

Notice 9 gratuite

GRENIER

34, rue de Londres, PARIS (9^e)

BREVETS D'INVENTION

France et étranger

TOURNAY, Ing. L. ès Sciences Phys.
151, av. de la République, 92-Montrouge.

COURS ET LEÇONS

VOUS AVEZ SANS LE SAVOIR UNE

MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

L'explication en est simple : avec ses 90 milliards de cellules, votre cerveau a plus qu'il ne faut pour retenir définitivement tout ce que vous lisez ou entendez et vous le restituer infailliblement.

“Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire”, disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique. L'exemple le plus connu est celui de cette jeune fille ignorante qui dans le délire causé par une fièvre, récitat des morceaux de grec et d'hébreu qu'elle avait entendu lire, étant plus jeune, par un pasteur dont elle était la servante : or elle n'en savait pas un mot avant sa maladie... « Un jour viendra où ces mille impressions revivront dans la pensée... fonds inépuisable où l'intelligence puisera les matériaux de ses opérations futures », ajoute le professeur Hémon.

Mais par manque de méthode nous laissons ce capital immense dormir, enfoui en nous; alors qu'il s'en faudrait de si peu pour qu'il fructifiât et — le succès appelle le succès — qu'il changeât toute notre vie !

Il y a, bien entendu, méthode et méthode, celle du C.E.P. est la plus étonnante. Partant du fait que l'émotivité joue souvent un rôle de premier plan dans ce qu'on peut appeler les affaissements de la mémoire, elle neutralise cette émotivité à sa source, libérant ainsi les mécanismes de cette mémoire et multipliant du même coup la puissance de travail.

Séduisante par sa clarté — un adolescent de 13 ans l'assimile aisément — cette méthode a la faveur de nombreux universitaires, car les examens lui permettent de donner sa pleine mesure. Tous les procédés mnémotechniques y sont du reste également exposés, mettant à la portée de tous des « tours de force » tels que répéter une liste de 100 noms entendus une seule fois...

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant votre nom et adresse au C.E.P. (Service KM 53) 29, av. Emile-Henriot à Nice. Gratuitement il vous adressera son petit ouvrage : **Y A-T-IL UN SECRET DE LA RÉUSSITE ?** Cet envoi, sous pli fermé, ne vous engageant à rien, n'attendez pas, car tout se tient : à nouvelle mémoire, vie nouvelle...

COURS ET LEÇONS

EN QUELQUES MOIS DEVENEZ

DESSINATEUR DE LETTRES

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

Ce métier d'art, facile à apprendre, agréable et rémunérateur vous offre des débouchés intéressants dans la publicité, l'édition, l'imprimerie, le cinéma, etc.

Notre enseignement, basé sur la célèbre MÉTHODE NELSON, est unique en France.

Nos méthodes personnalisées aux maximum permettent de suivre et de conseiller chaque élève tout au long des études. Documentation n° 41 (contre 3 timbres).

Ecrire Pierre ALEXANDRE
Boite Postale 104-08 PARIS (8^e)

Assurez votre avenir

Valorisez vos loisirs

Préparez votre “retraite”

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE-CONSEIL DIPLOMÉ

Enseignement nouveau personnalisé par correspondance, séminaires de groupe ou cours oraux (le soir) à Paris.

Psychologie appliquée — Psychologie des profondeurs — Psychotecnicien assistant — Graphologie scientifique — Morpho-psychologie — Sexologie — Efficience — Relaxation — Psychosomatique — Formation cadres et maîtrise — Rééducation des dysgraphiques — Test de Rorschach — Symbolisme, etc.

Psychopédagogie et Orientation scolaire : Nouveaux cours spéciaux pour instituteurs, éducateurs, psychologues.

Préparation à divers diplômes (y compris celui de la Société de Graphologie de Paris).

Quels que soient votre âge et votre niveau d'études, demandez gratuitement et sans engagement documentation et étude d'orientation à M. André PASSEBECQ, Docteur en Psychologie (Londres), Conseiller d'Entreprise, Directeur de l'

INSTITUT DE CULTURE HUMAINE PARIS ET LILLE

Direction Administrative

62, av. Foch - 59-MARCQ-LILLE

Contre 6 timbres, vous recevez le n° spécial de la revue « VIE ET ACTION », sur la Psychologie appliquée et ses débouchés.

COURS ET LEÇONS

ÉCOLE PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE

Devenez rapidement par

CORRESPONDANCE

un technicien en

ÉLECTRONIQUE

RADIO-ÉLECTRICITÉ

TÉLÉVISION

ÉLECTRICITÉ

AUTOMATISATION

DESSIN INDUSTRIEL DESSIN DE BATIMENT

COMPTABILITÉ

AUTOMOBILE

GÉOLOGIE

AGRICULTURE

Préparation aux C.A.P. et B.T.

40 ANNÉES DE SUCCÈS

Documentation gratuite sur demande à

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine, Paris (7^e)
Téléphone (INV) 468.38.54 et 38.55

Cours, par correspondance, de formation professionnelle : AGENT IMMOBILIER ou NÉGOCIATEUR. Très belle situation. Gros rapport. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES
(Serv. SV 1) - B.P. 86, 44-NANTES

AVEZ-VOUS LE SENS DE L'HUMOUR

Vous aimez rire ou sourire.
Mais savez-vous faire rire ?
Avez-vous l'esprit d'après-propos ?
Crain-t-on vos réparties ?
Répète-t-on vos bons mots ?
Enfin, êtes-vous celui ou celle dont on envie
l'art de plaire ou dont on recherche la société ?
La connaissance des mécanismes psychologiques du comique et des exercices appropriés feront de vous en quelques mois cet homme ou cette femme-là.

DEVENEZ SPIRITUEL

Apprenez l'art de faire rire intelligemment. Un cours par correspondance unique au monde, réalisé et contrôlé par des psychologues et des spécialistes de l'humour en met désormais à votre portée toutes les techniques.

Documentation gratuite B 295

Centre Beaumarchais
5, rue Dancourt - 77-Fontainebleau

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ CHAUFFEUR POIDS LOURDS GRAND ROUTIER

La profession de CHAUFFEUR POIDS LOURDS GRAND ROUTIER répond peut-être à vos aspirations.

Métier jeune, dynamique, bien rémunéré, il doit satisfaire votre goût des voyages, votre esprit d'initiative.

VIVEZ LA GRANDE AVVENTURE DE LA ROUTE

Vous pouvez accéder à cet emploi et préparer le C.A.P. de CONDUCTEUR-ROUTIER en suivant notre enseignement. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 3 - 02-SAINT-QUENTIN

INSTITUT SUPÉRIEUR de PHYSIQUE, CHIMIE ET BIOLOGIE APPLIQUÉE

II, rue Pré-des-Pêcheurs
83-TOULON

CHOISISSEZ UNE SITUATION PASSIONNANTE, LUCRATIVE, ET SURE

De nombreux débouchés sont offerts à nos anciens élèves : Energie atomique, recherche scientifique, industrie, laboratoires d'études et de recherches, laboratoires d'analyses médicales et industrielles. Demandez sans attendre, la documentation gratuite : vous y trouverez le programme détaillé de nos préparations :

- Brevet technicien d'analyse biologique
- Certificats d'études biologiques (Physiologie générale, hématologie, immunologie, parasitologie, microbiologie).

Enseignement par correspondance

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de POLICE PRIVÉE, 32^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

COURS ET LEÇONS

Ne prenez pas "n'importe" quelle situation !

- Par ignorance de l'avenir réel.
- Par indifférence.
- Par lassitude de vos déceptions.
- Par manque d'informations.

L'ÉCOLE AU FOYER la plus célèbre par ses succès

vous offre UNE DOCUMENTATION UNIQUE, sérieuse, objective sur TOUS LES EMPLOIS OFFICIELS, les conditions d'accès, les débouchés, les perspectives d'avenir dans les diverses branches et le moyen le plus pratique de vous préparer CHEZ VOUS en quelques mois à la carrière qui vous intéresse. N'ATTENDEZ PAS ! DEMANDEZ L'ENVOI GRATUIT DU GUIDE N° 1066

L'ÉCOLE AU FOYER

39, rue Henri-Barbusse, PARIS
3, rue Inckermann, ST-MAUR (94)

Un demi-siècle
de milliers de succès

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02
Grandes facilités de paiement.

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE

DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE

PLUS EFFICACE

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

GRATUIT

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

Mon nom

Mon adresse complète

(Service AC) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

QUE VAUT VOTRE

MEMOIRE

Voici un test intéressant qui vous permettra de mesurer la puissance de votre mémoire. Montrez en main, étudiez pendant 2 minutes la liste de mots ci-dessous :

corde	bas	cigarette	pain
pneu	moustache	tapis	clou
pompe	verre	orange	lit
stylo	fenêtre	bracelet	train
soie	fumée	bouteille	roi

Ensuite, ne regardez plus la liste et voyez combien de mots vous avez pu retenir. Si vous vous êtes souvenu de 19 ou 20 mots, c'est excellent. Entre 16 et 18, c'est encore bon. De 12 à 15 mots, votre mémoire est insuffisante. Si vous n'avez retenu que 11 mots ou moins encore, cela prouve tout simplement que vous ne savez pas vous servir de votre mémoire, car elle peut faire beaucoup mieux.

Mais quel que soit votre résultat personnel, il faut que vous sachiez que vous êtes parfaitement capable, non seulement de retenir ces 20 mots à la première lecture, mais de les retenir dans l'ordre. Tous ceux qui suivent la méthode préconisée par le Centre d'Études réussissent immédiatement des exercices de ce genre et même des choses beaucoup plus difficiles. Après quelques jours d'entraînement facile, ils peuvent retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant eux, ou encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs. Tout ceci prouve que l'on peut acquérir une mémoire exceptionnelle simplement en appliquant une méthode correcte d'enregistrement.

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 pratique : 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), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 4 M, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

F. DEJEAN

COURS ET LEÇONS

RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde semble avoir été conçue pour l'homme du XX^e siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

Pour tenir la forme

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

Quelques minutes par jour suffisent

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

Vous en tirerez quatre avantages

Avec cette méthode, tout le monde sans exception peut tirer du yoga quatre avantages : 1^o L'art de la véritable relaxation 2^o La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3^o Une vitalité accrue par l'oxygénation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4^o Un parfait équilibre physique augmentant votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les premiers effets du yoga, et vous serez enthousiasmé par cette « gymnastique » immobile qui repose au lieu de fatiguer et qui vous donne un équilibre général extraordinaire. Mais la première chose à faire est de demander la passionnante brochure « Le yoga, source d'équilibre dans la vie moderne », en retournant le coupon ci-dessous.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service YFL, Centre d'Études, 1, avenue S. Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure « Le Yoga » donnant tous les détails sur votre méthode. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon nom

Mon adresse

COURS ET LEÇONS

INFORMATIQUE

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

vous apprend en 15 leçons PAR CORRESPONDANCE tout ce que doivent savoir les CADRES d'AUJOURD'HUI sur l'

INFORMATIQUE et les ORDINATEURS

Cours de base pour ANALYSTES et PROGRAMMEURS Documentation gratuite sur demande à

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine - PARIS (7^e) Téléphone (INV) 468.38.54 et 468.38.55

JEUNES GENS

APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR ET QUI PAIE

De nombreux débouchés sont offerts dans le domaine de l'**INDUSTRIE AUTOMOBILE**.

Nos 35 ans d'expérience dans l'enseignement technique PAR CORRESPONDANCE, nous permettent de vous garantir une **FORMATION PROFESSIONNELLE DES PLUS SÉRIEUSES**, pour accéder à l'un des emplois suivants :

- Mécanicien Rép. Auto-Électricien Auto
- Mécanicien Diéseliste - Vendeur d'automobiles
- Mécanicien en Machines agricoles
- Chauffeur Poids Lourds Gd Routier
- Réparateur en Carrosserie auto
- Dessinateur industriel

POUR LES CANDIDATS AU C.A.P. Préparations complètes conformes à l'examen. AVANTAGES : Grandes facilités de paiement, allocations familiales, Placement. Demandez la documentation gratuite sur le métier qui vous intéresse.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 - 02-SAINT-QUENTIN

DEMANDEZ-LE CE

CATALOGUE PAS COMME LES AUTRES !

celui de la

MAISON DES LANGUES VIVANTES

un choix, unique dans le monde entier, de toutes les méthodes - manuels - dictionnaires - disques - bandes magnétiques... pour apprendre plus de 90 langues ou idiomes - 174 pages

M. L. V. - 65, RUE DU MIDI
BRUXELLES I - BELGIQUE
(Joindre 3 timbres pour frais)
C. P. PARIS 17237.35

COURS ET LEÇONS

SACHEZ DANSER

Apprenez toutes danses modernes

chez vous en quelques heures, avec notre cours simple, précis, progressif, bien illustré, de

réputation universelle

Nouveauté sensationnelle

Timidité vaincue

Succès garanti

Milliers de références

Envoi discret, notice contre 2 timbres

ECOLE S. VRANY

45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

DEVENEZ MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P. de **Moniteur d'Auto-École**. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le **Moniteur d'Auto-École** est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite, en précisant votre âge.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

Que vous soyez bachelier ou non l'Office de Préparation aux professions de la Propagande Médico-pharmaceutique peut, PAR CORRESPONDANCE, vous donner RAPIDEMENT la formation de :

VISITEUR MEDICAL

profession ouverte aux hommes comme aux femmes, bien rétribuée et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont quotidiennement offerts par les plus grands Laboratoires.

Ecrivez-nous, en nous recommandant de Science et Vie, nous vous conseillerons, sans engagement de votre part.

O.P.P.M. 93 - AUBERVILLIERS

21, rue Lécuyer

COURS ET LEÇONS

SITUATIONS D'AVENIR

- Secrétaire de Cabinet Immobilier,
- Négociateur de Cabinet Immobilier,
- Directeur de Cabinet Immobilier,
- Agent Immobilier,
- Expert-Conseil Immobilier,
- Expert Agricole et Foncier,
- Administrateur de Biens-Syndic,
- Promoteur Immobilier.

Formation accélérée par correspondance.

Dem. brochure gratuite n° 6.

INSTITUT NATIONAL

DE DROIT IMMOBILIER

36 bis, rue Victor-Hugo
LIBOURNE (Gironde)

PROFESSIONS INÉDITES

LUCRATIVES ET D'AVENIR

DEVENEZ SANS TARDER :

Professeur de Yoga

« d'Hygiène et Beauté

« de Gymnastique des Organes

Physio-Esthéticienne

Hygiéniste-Puéricultrice

Psychologue-Conseil

Psycho-Sexologue, etc.

Expert en Psycho-Diagnostic

Possibilité d'obtenir des **TITRES** et **GRADES** universitaires (après études supérieures) dans les disciplines suivantes : Sciences, Biologie, Psychologie, Philosophie, Anthropologie, Biochimie, Agronomie, Bio-Sociologie, Sciences morales et politiques, Théologie, Chirurgie Manipulatrice, Yoga, Chiropaxie, Ostéopathie, Diététique, Culture Physique, Massage, Médecine Naturopathique, Médecine Physique, Médecine Psycho-Somatique, etc.

Nombreux autres cours.

Documentation gratuite et complète sur simple demande.

Cours à l'Ecole et par correspondance :

Avec ou sans baccalauréat

COLLEGE EUROPEEN

DES SCIENCES DE L'HOMME

(FACULTÉ AGGRÉÉE PAR LE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE GRANDE-BRETAGNE ET RECONNUE PAR LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES AFFILIÉES : U.S.A., CANADA, INDES, GRANDE-BRETAGNE, etc.).

Adresser toute correspondance à la délégation française qui transmettra :

I.P.B.A.

34, rue Porte-Dijeaux, 33-Bordeaux

APPRENEZ L'ALLEMAND

Nos cours par correspondance ADAPTÉS A CHAQUE CAS PARTICULIER donnent une formation accélérée permettant de parler et d'écrire rapidement avec assurance.

Pour les scolaires cours de rattrapage

Dr Y. L. MAHE, 7809 Siegelau 1 Post BLEIBACH - Allemagne

COURS ET LEÇONS

**2 800 A 4 000 F
PAR MOIS**

**SALAIRE NORMAL
DU CHEF COMPTABLE**

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

**COMPTABILITÉ,
CLE DU SUCCÈS**

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

**L'EXPERTISE-
COMPTABLE**

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

**L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**

96^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

**POUR VOTRE PLAISIR OU POUR
EN FAIRE VOTRE MÉTIER**

**APPRENEZ LA
PSYCHOLOGIE**

La complexité croissante de notre société en multipliant les difficultés de l'existence, assure de façon tangible l'avenir de diverses activités psychologiques et annexes.

Conseil d'enfants et d'adolescents, Conseil matrimonial et familial, Psycho-sexologie, Graphologie, Morphologie, Caractérologie, Sélection professionnelle, Organisation du travail, Sociologie, Publicité, etc.

Enseignement de base par correspondance. Possibilités d'études supérieures (cours par correspondance, séminaires et stages pratiques, etc.) permettant d'accéder à divers Titres et Grades universitaires étrangers.

Demandez, sans engagement, une DOCUMENTATION GRATUITE

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat-Permanence (Psycho. IV)
18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

COURS ET LEÇONS

COURS ET LEÇONS

**UNE SITUATION
EXCEPTIONNELLE**

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

**COMMENT
VAINCRE
LA TIMIDITÉ**

Un médecin qui en a tenté l'expérience réussit non seulement auprès de sa clientèle, mais aussi dans ses propres relations familiales. Par les mêmes moyens, un instituteur perd ses complexes devant les femmes, un professeur apprend à se faire respecter de ses élèves, une cultivatrice ne rougit plus, un jeune ouvrier devient audacieux auprès des jeunes filles, un prêtre n'a plus peur de ses paroissiens, une étudiante reprend ses études qu'elle avait dû abandonner. Enfin, un simple instituteur de village devient progressivement Conseiller municipal, Maire, Député, Sénateur et Ministre dans un pays ami...

Avant cette expérience, leur respiration devenait brusquement difficile dans chaque circonstance importante de leur vie, leur cœur battait plus vite, leur visage pâlissait puis était envahi d'une rougeur intense, leur gorge se contractait et leur bouche devenait sèche. Dans un tel état, parler devenait physiquement presque impossible, de plus les idées, les mots mêmes, n'arrivaient plus. Bien souvent d'ailleurs, une paralysie analogue finissait par se manifester sur d'autres plans écartant les meilleures chances de succès et même les joies de l'amour.

Mais, grâce à ce procédé nouveau, ils ont triomphé de tous ces symptômes accablants. Car ce moyen, bien que basé sur les travaux de médecins, de psychologues et de psychanalystes célèbres, est d'une simplicité telle qu'il peut être appliquée par tous, sans distinction d'âge, de sexe, de profession ou de degré d'instruction. Irrésistiblement l'autorité, l'assurance, la mémoire, l'éloquence, la puissance de travail se développent, ainsi que le pouvoir de conquérir la sympathie et de réussir dans la vie.

L'auteur de cette Méthode, sachant bien que le timide a besoin d'être guidé dans la confiance et l'amitié, nous a promis de répondre discrètement à toutes les questions, soit de vive voix, soit par écrit. Il enverra même gratuitement à nos lecteurs son passionnant petit livre « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

R. VASCHALDE.

Il suffit d'envoyer nom et adresse (avec 3 timbres pour expédition sous pli fermé sans marque extérieure) au C.E.P. (Service K 59) 29, avenue Emile-Henriot à NICE.

COURS ET LEÇONS

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 13 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos nom et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

DIVERS

FONTAINES LUMINEUSES

Indispensables pour les plantes vertes.
23 modèles ! Catalogue gratuit

LAMBERT - Service S
B.P. 10 47-LAYRAC

Devenez rapidement **AGENT IMMOBILIER** ou **NÉGOCIATEUR**. Situation très agréable pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres. Gros rapport.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1) B.P. 86, 44-NANTES

CONTREPLAQUE neuve

Expéditions contre remboursement 45 F, 24 panneaux 127 cm x 27 cm, - 4 mm - une belle face et l'autre couche d'apprêt. G.R.M.

13-SAINT-REMY-DE-PROVENCE

COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timbres, au C.F.C.H. Serv. SK 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

**PERSONNALISEZ
VOTRE INTÉRIEUR**

grâce aux tableaux en cuivre gravé. Actuellement : Reims (cathédrale), Pierrefonds (château), Beauvais (tour), Compiègne (H.d.V.). Finition : verni, mat, brillant, sans verni. Formats : 9 x 12 à 5 F; 11 x 15 à 10 F; 18 x 24 à 20 F; plus frais en envoi contre remboursement.

D. Lemaire Trosly-Breuil
60-CUISE-LAMOTTE

Tirage sur papier contre : 4 timbres lettre.

LES PLASTIQUES

matériaux nouveaux à la portée de l'amateur. Documentation contre 2 timbres.
Écrire à :

MATTEI, 20, rue Pouletier, PARIS 4^e

BUREAU D'ÉTUDES

et de réalisation
recherche petites inventions et idées originales. Tél. 805-96-23.

**LA CONQUETE SPATIALE
VOUS PASSIONNE ?**
Offrez-vous (ou offrez)

LES COSMONAUTES

(attrayant et éducatif)
contre 15 F en chèque ou mandat à
GIRARD, 132, r. de Charenton, Paris (12^e)
(Remises importantes
pour envois en nombre.)

PHILATELIE

SATISFACTION ASSURÉE

800 TIMBRES

tous pays 12 F (+ 1,70 port). Paiement à la commande par mandat, chèque postal ou timbres neufs. Bg/C. HUGUES 6^e Cie C.I.S.M. (03) Montluçon.

REVUES-LIVRES

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

UNE EXTRAORDINAIRE DÉCOUVERTE TOUTE RÉCENTE D'UN CHERCHEUR FRANÇAIS FAIT L'OBJET DES DERNIERS NUMÉROS DE « LUMIÈRES DANS LA NUIT ».

Cette revue étudie ce problème à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus, publie de nombreux rapports du monde entier, a de vastes réseaux d'enquêtes et de détection de ces objets qui émettent parfois un flux magnétique.

Demandez 1 spécimen gratuit (joindre deux timbres à 0,30 F) à la revue

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »
43-Le Chambon-sur-Lignon.

REVUES-LIVRES

ÉLECTRICITÉ- ÉLECTRONIQUE

Devenez parfait technicien en lisant la revue mensuelle :

« Électricité - Électronique moderne », dernier n° paru adressé c. 2 F.
77, avenue de la République - Paris XI^e

TOUS LES LIVRES FRANÇAIS A VOTRE DISPOSITION

dans les conditions les plus plaisantes, 13 500 titres par an, toutes spécialités (affaires, agrément, lettres, techniques, etc.). Demandez documentation contre timbre.

MONDIAL REVUES (Serv. A)
133, bd Albert-1^{er} - 33-BORDEAUX

LIVRES NEUFS Prix garantis imbattables

Milliers de titres - tous genres. Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV 177
22, rue d'Orléans, 78-MAULE

TERRAINS

LABENNE-Océan (40)

près HOSSEGOR, Terrains à bâtir boisés. 1 000 m² proximité plage — 30 F le m². Crédit 80 % — 10 ans

Jean COLLEE « Bois Fleuri ».
Téléphone 1 06 — LABENNE (40).

VINS - ALCOOLS

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 à 0,30 F.

ARMAGNAC

Château Monbel - Premier Grand Cru Expédition directe du Château à partir de 2 bouteilles. Tarif sur demande au : COMTE ROBERT D'AGRAN Château Monbel 32-Castex d'Armagnac

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT 54-DIEULOULARD

stylo
à pointe
tubulaire

MARS-700

- Se recharge facilement.
 - Réservoir d'encre transparent.
 - Pour chaque plume un "appareil" complet.
- 9 largeurs de traits : 0,1 - 0,2
0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,8
1,0 - 1,2 mm.



STAEDTLER

178, rue du Temple - Paris 3^e



technos



- Ecrit toujours instantanément
- Débit d'encre de Chine régulier
- Largeur 0,1 exacte
- Système de pointes pratique
- Système de remplissage propre avec des cartouches d'encre de Chine
- Le capuchon ferme hermétiquement

technos



Pointes de 30 largeurs de trait :

Pointes B (pour les traits)

0,1 - 0,16 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,8 - 1,0
1,2 - 1,4 - 1,7 - 2,0 - 2,5

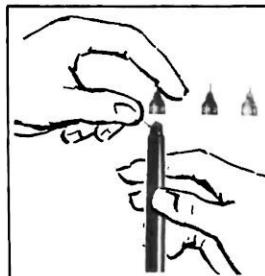
Les largeurs de pointes soulignées font partie de l'assortiment standard. Elles garnissent les étuis TE 1/12 et TE 3/12

Agents généraux : Ets NOBLET 178, Rue du Temple - Paris 3^e - Tél. : 887-25-19

GALLIENA

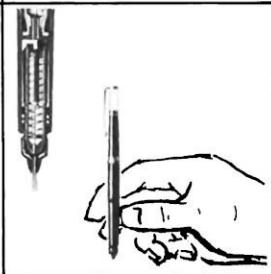
Le nouveau stylo à encre de Chine *Pelikan*

Les pointes à lamelles du Technos (B, 0,1 - 0,16 et 0,2) permettent d'obtenir des traits fins avec des bords nets et exacts dans toutes les positions du stylo. Ces éléments de dessin très sensibles ont toutefois une durée d'utilisation extraordinaire.



Les pointes Technos sont faciles à saisir et se changent vivement. La main n'entre pas en contact avec l'encre de Chine.
Le débouchage est assuré grâce au « Liquimatic », petit fil d'acier maintenu dans le corps par un ressort de rappel et qui ne descend dans la pointe que lorsqu'on le sollicite en secouant le stylo.

Grâce au régulateur « thermic » dont le fonctionnement a été éprouvé dans le monde entier sur des milliers de stylos PELIKAN. Chaque pointe sera toujours amorcée avec la quantité d'encre de Chine nécessaire pour écrire et pour dessiner; même à des vitesses de tracé très élevées, le débit d'encre de Chine ne s'interrompt jamais.



Flacon de solvant 4 TL pour nettoyage des pointes sans manipulation

Pointes D (pour l'écriture)

0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 - 1,0 - 1,2 - 1,4 - 1,7 - 2,0 - 2,5

Pointes C (pour le dessin à main levée)

0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6



**SOYEZ TOUJOURS
AU CŒUR DE
L'ACTION !**

au spectacle,
à la chasse, aux courses,
...dans tous vos loisirs !

Faites l'essai de ces
JUMELLES
PANORAMIQUES
pendant 10 jours
GRATUITEMENT

Voyez loin !

Oui, lorsque l'on achète des jumelles, il faut voir loin... miser avant tout sur la qualité ! Et voici justement des jumelles panoramiques qui représentent le sommet de l'optique de précision. Lentilles de construction 2 CF et prismes de précision fabriqués en Angleterre et traités pour la couleur... Traitement anti-reflet au fluorure de magnésium à 100 %... Amélioration de la netteté jusqu'à 35 %... Double possibilité de réglage : mise au point et adaptation à vos yeux afin d'éliminer la fatigue oculaire... Grossissement 10 × 50 (pas seulement 7 × 35 ou 8 × 40)... Oculaires enveloppants pour empêcher les infiltrations de lumière diffuse et pour un confort accrue... Corps en aluminium, léger et robuste, gainé façon cuir... Oui, tout cela et bien d'autres qualités pour un prix plus qu'abordable, grâce à la vente directe, si économique.

VOYEZ LOIN !

choisissez la qualité

- * Vernier de réglage central.
- * Contrôle focal pour s'adapter à toute différence de vision de vos yeux.
- * Toutes lentilles traitées couleur et correction oculaire.
- * Traitement anti-reflet au fluorure de magnésium à 100 %.
- * Oculaires enveloppants.
- * Moletage chromé d'un maniement ultra-doux.
- * Corps en aluminium moulé gainé, léger et robuste.
- * Grossissement 10 × 50 ; champ de vision panoramique.

GARANTIE 1 AN

contre tout défaut de matériau ou de fabrication

Incroyable ! Ces jumelles à champ pa-no-ra-mi-que, extraordinièrement puissantes, amènent le monde entier à portée de votre main. A 50 mètres, vous lisez les titres d'un journal ! A 100 mètres d'un voilier, vous voyez pratiquement la couleur des yeux du barreur ! A chaque instant de vos loisirs elles augmenteront 10 FOIS votre plaisir et celui des vôtres : au spectacle, aux rencontres sportives, aux courses, en bateau, en montagne, dans les bois, sur la route... Une rapide mise au point, et vous aurez une image nette, lumineuse et GRANDE, GRANDE, GRANDE. Car ces jumelles grossissant 10 fois offrent une vision panoramique. Imaginez ! A 1.000 mètres, vous avez un champ large de 91 mètres ! Vous pouvez ainsi pointer vos jumelles sur un match de football, par exemple, et suivre le ballon en tournant à peine la tête.

GRATUITEMENT Cet étui gainé en porc véritable

Cet étui de luxe est en porc grenu véritable, aussi résistant qu'élegant. Les lanières et le fermoir sont rivetés et l'intérieur est doublé de velours rouge pour une protection totale. Vous pourriez vous attendre à payer 60 F pour un aussi bel étui... il est à vous absolument gratuitement !

GRATUITEMENT Deux courroies en cuir véritable pour le transport.

GRATUITEMENT
4 protège-objectifs en plastique
Gardez le tout si vous le voulez

pour seulement **42,50**
par mois !

BON D'ESSAI avec GARANTIE

Propriétaires, 27-Evreux

Veuillez m'envoyer les puissantes jumelles panoramiques avec leur étui en cuir et leurs accessoires pour un essai gratuit de 10 jours, sans obligation d'achat. Si je ne suis pas absolument ravi, je vous retournerai dans les 10 jours tout ce que j'aurai reçu, sans rien vous devoir. Autrement, je conserverai ces superbes jumelles ultra-puissantes, l'étui en cuir et les accessoires au prix spécial d'importation directe selon les conditions de règlement indiquées ci-dessous. De plus il est entendu que si je poste ce Bon dans les 5 jours, vous joindrez à votre envoi la précieuse Loupe qui m'est offerte gratuitement avec les jumelles.

VERSEMENTS ÉCHELONNÉS. Je réglerai 42,50 F (+ 6 F de frais d'envoi) 10 jours après réception et 4 mensualités de 42,50 F.

Aglos : 14,50 F au taux de 14,12% l'an, majorité des perceptions tailleraises prévues par la loi. Le solde de la créance devient exigible en cas de non-paiement d'une de ces mensualités à son échéance.

PAIEMENT COMPTANT. Je réglerai 10 jours après réception, en un unique versement de 198 F (+ 6 F de frais d'envoi).

NOM: _____

Ecrire en majuscules

PRÉNOM: _____

SIGNATURE OBLIGATOIRE

Signature des parents ou du tuteur
légal si vous avez moins de 21 ans

N° _____ RUE _____

N° DEPT _____ VILLE _____

9-577/901/117

cadeau supplémentaire

si vous postez votre bon dans les 5 jours :

CETTE PUISSANTE LOUPE

- Lentille de 60 mm ● verre fixé dans un cadre de métal ● poignée profilée ● fort grossissement.

Pour des centaines d'utilisations nécessitant une vision très précise chez vous, au bureau, au laboratoire... à vous ABSOLUMENT GRATUITEMENT... si vous postez votre Bon dans les 5 jours et décidez de conserver les jumelles.

Vous pouvez aussi vous procurer ces jumelles dans les magasins suivants :

PARIS : 222, rue de Rivoli (1^{er}) • 4, rue de Vienne (8^e) • 90, rue de Vaugirard (6^e) • 28, avenue Mozart (16^e) • 20, rue de la Baume (8^e) • 182, rue du Fbg-St-Denis (10^e) • LEVALLOIS-PERRET : 97, rue Jean-Jaurès • AMIENS : 14, rue des Sergents • BORDEAUX : 123, cours Alsace-Lorraine • GRENOBLE : 1, pl. de l'Etoile • LE HAVRE : 16, avenue Foch • LILLE : 9, place de Béthune • LYON : 23, place des Terreaux • MARSEILLE : 26, rue de l'Académie • MONTPELLIER : 39, rue St-Guilhem • NANCY : 105, Grande-Rue • NANTES : 5, rue J.-J. Rousseau • NICE : 12, rue Chauvin • RENNES : 3, rue Beaumanoir • ROUEN : 59, rue Jeanne-d'Arc • SAINT-ETIENNE : 7, r. de la Résistance • STRASBOURG : 52, r. du Vieux-Marché-aux-poissons • TOULOUSE : 58, r. Bayard • TOLON : 6, place d'Armes.



5, RUE DE LA BAUME — PARIS (VIII^e)

TABLE DES MATIÈRES par ordre alphabétique pour l'année 1968

Tome CXIII n° 604 à 609 — tome CXIV n° 610 à 615

N°	Pages	N°	Pages			
A						
Accidents d'auto (Justice automatique). — <i>A</i> .	611	123	Ambiance du travail	614	146	
Accélérateur de 1 000 GeV. — <i>E</i>	612	94	<i>Amiel*</i> J. L. <i>Pr</i> et leucémie	615	75	
Accidents de la route, par G. MORICE. — <i>A</i>	612	131	Ammoniac (synthèse catalytique)	611	98	
Acetylcholine	612	42	Amphétamine et sport	614	117	
Achat de techniques étrangères. — <i>E</i>	605	116	Ampli stéréo compact. — <i>E</i>	612	139	
ADAV (avions à décollage et atterrissage verticaux)	605	86	Amylase, catalyseur	611	99	
ADN. — <i>E</i>	615	117	Analysé sol lunaire	606	74	
ADN, ARN et mémoire. — <i>A</i>	607	57	Anémie à hématies falciformes. — <i>E</i>	611	101	
ADN, ARN des virus	605	35	Animaux dupés par baudruches, par H. GRZIMEK. — <i>A</i>	615	80	
ADN et sénescence	609	71	Animaux qui se droguent, par A. B. KERN. — <i>A</i>	607	73	
ADN, structure	610	64/66	Anuée astronomique, 1968. — <i>E</i>	606	84	
Adrénaline, noradrélinine	612	42	Anosmie (perte de l'odorat)	604	58	
Aérodrome Paris-Nord, Paris-Ouest	606	90	ANRT (Ass. Nle pour Recherche technique). — <i>E</i>	606	113	
Aérotrain : Paris-Orléans, par P. LEFORT. — <i>A</i>	606	94	Antarès (poursuite des satellites). — <i>E</i>	607	97	
Agression virale. — <i>A</i>	605	34	Antibiotiques, fortifiants pour bactérios. — <i>E</i>	614	94	
Agressivité (étude). — <i>A</i>	609	54	Antimatière	607	64	
AFNOR. — <i>E</i>	613	157	Antiméiotiques et naissances	606	126	
<i>Aigrain* Pierre</i> (évolution économique). — <i>E</i>	610	110	Antivolt (maisons et biens). — <i>E</i>	610	138	
Airbus européen (produit d'un raisonnement), par P. LEFORT. — <i>A</i>	608	116	ANVAR	614	134	
Air comprimé pour gadgets automobile. — <i>E</i>	605	105	ANVAR (Agence Nle pour Valorisation Recherche). — <i>E</i>	606	113	
Air montagne en ville (ozonificateur). — <i>E</i>	609	141	ANVAR	613	155	
Air des villes tue la campagne. — <i>E</i>	605	59	Apollo à 6 passagers	611	62	
Air pur des montagnes en ville. — <i>E</i>	612	119	Apollo (capsule), oxygène supprimé. — <i>E</i>	609	101	
Airbus, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	606	90	Apollo année 1968. — <i>E</i>	605	102	
Airbus A 300. — <i>E</i>	604	111	Apollo, 1 ^{re} mission, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	613	125	
Alarme antivol. — <i>E</i>	610	140	Apollo (vaisseau). — <i>A</i>	605	66	
Alfa Romeo (jouet)	615	149	Apollo 7. — <i>A</i>	614	84	
Aldous, ordinateur humain	615	104	Appartements rendent malades. — <i>E</i>	605	59	
Aliments congelés pour animaux. — <i>E</i>	605	101	Aquabox. — <i>E</i>	607	147	
Aliments dans le sang. — <i>E</i>	608	110	Arachnide (venin)	604	54	
Alimentation de l'athlète	614	120	Araignée mortelle (recluse brune). — <i>E</i>	607	100	
Allergie à la mite. — <i>E</i>	615	135	Archéologie (Normands à Novgorod). — <i>E</i>	610	91	
Allumage électronique Atak. — <i>E</i>	611	135	Archéologie - Çatal-Hüyük	608	80	
Alpha Scattering Experiment et analyse sol lunaire	606	75	Archéologie - Haçilar	608	83	
Alsthom et pile à combustible	615	125	Archéologie - Lepenski-Vir sur Danube. — <i>A</i>	614	60	
<i>Alvarez* (L. W.)</i> Nobel physique. — <i>E</i>	615	119	Archéologie - Starcevo	614	60	
<hr/>				Archéologie - Sumer	614	60
<hr/>				<i>Armand* Louis</i> et Europe	605	98
<hr/>				Armes chimiques : erreur de tir. — <i>E</i>	609	101
<hr/>				Armes d'époque fabriquées en série, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	605	119
<hr/>				Armes lourdes au Vietnam. — <i>A</i>	608	107
<hr/>				Armée (nouveaux tests)	613	68
<hr/>				ARN messager mémoire. — <i>A</i>	607	57
<hr/>				ARN messager et transfert. — <i>E</i>	615	118
<hr/>				Arrivons bientôt, matériel suit, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	612	107
<hr/>				<i>Aslan Anna Dr</i> et gérontologie	609	71
<hr/>				Assurance aviation. — <i>A</i>	607	115
<hr/>				Astéroïde Icare. — <i>E</i>	606	84
<hr/>				Astral-Electronic	611	89

N.D.L.R.

— Les noms en italique sont ceux des personnalités citées dans la revue. L'astérisque indique les photos publiées.

— Les lettres en capitales italiques : *A*, *I*, *L*, *E*, *E* 50 et *P*, qui figurent à la suite des sujets, correspondent respectivement à des articles, des informations, des lettres, des échos, des échos de Science et Vie d'il y a cinquante ans et des informations publiées citaires.

	N°	Pages	N°	Pages	
Astro II. — <i>E</i>	607	133	Blockhaus pour film	608	146
Astroflash. — <i>L</i>	614	10	Bobinage accéléré. — <i>E</i>	612	119
Astrologie IBM. — <i>L</i>	614	2	Boîte Fisher Technik (jouet)	615	145
Astrologie IBM. — <i>L</i>	613	4/6	Boîtes électroniques Bipol (jouet)	615	147
Astronautique et développement industriel	610	96	Bombe H française, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	613	63
Astronautique redécouvre les ailes, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	611	62	Bondérisation de l'acier	612	87
Astronomie européenne. — <i>E</i>	607	133	Bottin électronique. — <i>E</i>	606	117
Atak : allumage électronique. — <i>E</i>	611	135	Boues chaudes contre cancer	604	33
Athlète (poids moteur)	614	104	Bouée bouteille	607	110
Atmosphère primitive	612	53	Brachycéphale	610	55
Atome d'uranium 238	613	135	Bradycardie	614	101
Atom-prob film ion microscope (FIM). — <i>E</i>	611	103	Brain-drain	604	83
ATP et effort musculaire	614	112	Brevatome	614	139
Atterrissage futur des cosmonautes	611	66	Brevets en France, Europe, USA	608	127
Autos à Paris (heures-passager)	607	83	Brevets européens. — <i>E</i>	608	128
Audiovisuel (civilisation). — <i>A</i>	613	98	Brevets (système des). — <i>E</i>	608	127
Audiovisuel (appareils-tableau)	613	102	Brice* Alfred et astrologie	611	87
Australie : musée vivant. — <i>E</i>	613	91	Briques de plastique. — <i>E</i>	608	159
Autogire (retour à). — <i>E</i>	609	103	Broca Paul et races	610	55
Automatisation de la gestion d'entreprise. — <i>E</i>	611	120	Bronzage acier	612	87
« Automaton » ordinateur	615	51	Brouillard et neige carbonique. — <i>E</i>	605	104
Autonomie des universités	611	109	Building (Europe au carrefour de la recherche), par G. MORICE. — <i>A</i>	608	123
Auto-Strobonar 660 (flash). — <i>E</i>	615	164	Bruit (nocivité). — <i>E</i>	613	93
Aviation (assurance)	607	115	Brunissage acier	612	87
Axone	608	64	Brunissage et polissage	613	113
Aydalot Pr et justice électronique	614	144	BTM : brevet technicien hôtellerie	610	132
Azemar Dr odorat	604	58/63	BUDGECO (minientreprise)	604	93
Azote de l'atmosphère	606	54	Budget USA	608	112
Azote fixé par ruthénium. — <i>E</i>	614	150	Budget 1968. — <i>E</i>	608	128
Azur, pile atomique	613	148	BUGEY I = EDF 6	613	148
			Buir Nor : base de lancement URSS	615	115
			Bulova Accutron	609	4
			Buyss-Ballot, météo	615	57

B

Baccalauréat international	610	48
Bacher F. et examens	610	49
Bactéries contre grisou. — <i>E</i>	610	91
Baignoire volante	611	73
Bain de fourmis	607	73
Baja-boot (courses de dunes). — <i>E</i>	613	176
Baleine tueuse, par J. MARSAUT. — <i>A</i>	611	74
Baleine (coeur). — <i>E</i>	610	92
Ballons sauteurs	615	101
Banc d'essais : épreuves couleurs papier, par R. BELLONE	608	138
Banc d'essais : climatisateurs, par R. BELLONE	611	127
Banc d'essais : miniformats, par R. BELLONE	604	129
Banc d'essais : reprographie, par R. BELLONE	605	137
Banc d'essais : reflex 6+6 directs, par R. BELLONE	609	145
Bande d'essais : skis	605	109
Bande haute-fidélité. — <i>E</i>	605	149
Bang supersonique et électrostatische. — <i>E</i>	607	100
Banques et recherche. — <i>E</i>	610	111
Barnabult André. — <i>L</i>	614	2
Barnard* Christian (Dr) et greffe du cœur	605	45
Barotraumatisme	612	39
Basov* N. : laser à plasma	609	94
Bataille de Florence, par M. PEJU. — <i>A</i>	607	45
Batrachotoxine (venin)	604	51
Baudruche (animaux dupés), par PR H. GRZI-MEK. — <i>A</i>	615	80
Baykonour, base lancement URSS	609	91
BCG contre leucémie	615	76
BEC : brevet enseignement commercial	610	132
Bedouet* L. commerce international	614	134
Beigbeder* J.-M. PDG	609	116
Beliaev* Pavel	611	66
BEP : brevet d'études professionnelles	610	132
Berceau pour voitures. — <i>E</i>	605	105
Bertin Jean	612	106
Bétail à l'heure de la productivité. — <i>E</i>	612	117
Béton condensé par impulsion. — <i>E</i>	608	134
Bikini (retour à). — <i>E</i>	613	91
Bilan et avenir de la greffe du cœur, par R. HARARI. — <i>A</i>	605	43
Bio-resyl (jouet)	615	148
Bi-Pack (truquages ciné)	613	120
Birman (fakir)	611	80
Bit/seconde	615	52
Blagonarov (fusées URSS)	615	107
Blaiberg Ph. et greffe du cœur	605	47
Bleuissage de l'acier	612	87

C

Cabri (pile atomique)	613	144
CAD (computer assisted design)	615	51
Cadre	607	90
Calciophylaxie	609	7
Caltech (California Inst. Technology)	610	65
Camera Movexoom. — <i>E</i>	607	147
Caméra électronique (éclaté)	614	126
Canal « à niveau » trans-Amérique	606	59
Cancer et Inst. Regina Elena. — <i>A</i>	604	29
Cancer (reconstruction virus T4)	605	40
« Cancer » (revue)	604	29
Cancer et venin de cobra. — <i>E</i>	607	101
Canon à électrons. — <i>E</i>	610	89
Canon à poulets. — <i>E</i>	607	134
Cap Kennedy : base spatiale US. — <i>A</i>	608	73
Capitain, justice électronique	614	142
Carbone-Lorraine et pile à combustible	615	125
Carnegie - enquête sur examens	610	45
Carpe sans arête	605	141
Carrel Pr et greffe du cœur	605	41
Carsertano Lorenzo Pr et Vésuve	615	64
Carte génétique du virus	605	38
Carte individuelle d'irradiation. — <i>E</i>	606	86
Cassette compact Grundig. — <i>E</i>	605	149
Catal Hüyük, cité vieille de 9 000 ans, par G. VIDAL. — <i>A</i>	608	80
Catalyse et catalyseurs. — <i>A</i>	611	97
Catamarans. — <i>A</i>	610	121
Causse* J.-P. et Espace européen	610	94
Cavalière* Dr et cancer	604	33
CBS et procédé EVR. — <i>E</i>	606	135
CEA : Cie Europ. d'Automatisme. — <i>E</i>	605	121
CECLES	610	94
Celer (lecture rapide)	605	127
Cellules électroniques. — <i>E</i>	615	165
Cémentation de l'acier	612	87
Cent à l'heure sur les vagues, par P. GUTELLE. — <i>A</i>	611	90
Centre d'audiologie infantile	613	73
Centre enseignement de l'ORTF	604	120
Centre études et développement industriel. — <i>E</i>	611	118
Centre recherches fondamentales Marcoule	607	130
Centre recherche horlogère Neuchâtel. — <i>E</i>	607	99
Centre d'immunohépatologie de Leyde	605	46
Centre Nl américain maladies contagieuses	606	48
Centre Nl documentation juridique	614	143

N°s	Pages	N°s	Pages		
Centres français atomiques	613	136	Comment un groupe social devient une classe, par G. MORICE. — A	611	49
Centres vaso-moteurs	612	42	Commerces à Paris.....	607	87
Céphaloscopie, Céphalométrie et races	610	54	CGE et pile à combustible	615	125
CEPL (lecture rapide)	609	127	Côte du Pacifique (venin)	604	53
CERS	610	94	Conetto (Vésuve)	615	67
CETS	610	96	Concierge-robot (Maine-Montparnasse). — E ..	614	150
Cerveau, greffe. — A	610	72/74	Confort visuel	614	146
Cerveau (20 ans pour faire un). — A	608	63	Conquête de l'Océan Indien. — E	615	132
Cerveaux (Je viens en France pour acheter vos) — A	604	83	Conseils pour vendre vos inventions, par Cl. BEDOUET. — A	614	134
Cesar (pile atomique)	613	146	Contestations dans les Universités	611	109
CESP (centre étude supports publicité)	607	2	Contraction gravifique	608	83
CFT et tube à grille. — E	605	121	Contraction musculaire	614	108
CGE : laser à plasma	609	95	Contre-indications pour la pilule	605	50
Chaîne Stéréo Hi-Fi (installez), par R. BELLONE. — A	606	130	Coopération USA-Allemagne. — E	604	103
Chaleur contre cancer. — A	604	53	Conventions internationales de Varsovie, assu- rance aviation	607	115
Changement de polarité terrestre	612	59	Copieurs sélectionnés	605	138
Char MBT-70. — E	604	113	Coppo Mario Pr et hépatite à virus	608	51
Chargeur de minifabricière 5 005 Friden	605	141	Cornes (à quoi servent), par J. MARSAUT. — A ..	605	54
Charme (théorie du)	607	69	Cornes du cerf, radiateur. — E	614	95
Chasse au trésor à coups de neutrons. — E	609	99	Cornell University USA	609	66
Chats (minimes), par J. MARSAUT. — A	609	75	Corxit contre pollution des mers par mazout. — E	614	153
Chavanon* C.	609	119	Cosmos (secrets des 210), par J. TIZIOU. — A ..	609	83
Chemins de fer américains. — A	611	113	Couleurs et travail. — E	608	131
Cheval est dans la locomotive, par Arthur KOESTLER. — A	614	74	Couleurs (vision des)	604	41
Chicaneau à l'ère atomique, par G. MORICE. — A	605	91	Cours CIDEC. — P	611	33
Chien viverrin envahit l'Europe, par J. MAR- SAULT. — A	608	68	Cours par correspondance. — P	611	5
Chiens sont des loups, par J. MARSAUT. — A	613	83	Courses de dunes. — E	613	176
Chimie de la mémoire, par DR J. RENAUD. — A	607	55	Couteau électrique sans fil. — E	607	148
Chimiothérapie contre cancer. — A	615	73	Couture Jean, énergie atomique	613	150
Chinchilla	604	68	Couverture spatiale. — E	607	134
Chine adopte alphabet latin, par F. GIGON. — A	613	59	Couvertures (critique des). — L	605	4
Chinon (réacteurs)	613	66	Cranioradiologie, craniométrie et races	610	54
Chipayas, hommes préhistoriques	614	95	Crawleyway (Cap Kennedy)	608	73
Chirurgie du cœur et infarctus. — E	613	93	Crespin Cl et ski	605	115
Chirurgie électronique pour aveugles. — E	613	93	Crick* F. H.	610	65/66
Chlorophylle et tache rouge de Jupiter. — E	607	98	CRIDON (centre recherche information et do- cumentation notariales)	614	143
Chouteau Pr (plongée)	612	38	Crotale (venin)	604	54
Chromosome. — E	615	117	Cryothérapie. — E	612	119
Chromosomes, rectificatifs Veraldi. — L	607	6	CUIPOMVIT (minirentrprise)	604	93
Churchill* Winston et gérontologie	609	70	Culgoora-radio-héliographe. — E	604	75
Ciba (fondation) et violence	609	56	Cultes à Paris	607	91
Cigarette sans danger. — E	608	100	Culture des plantes sous lampes fluorescentes. — L	604	4
CII (Compagnie Internationale pour l'Informa- tique). — E	609	121	Cunningham* W. et Apollo 7	614	84
Cinéma (Les trésors du), condamnés par le ni- trate. — A	608	143	Cure d'altitude en caisson. — E	605	124
Cinémathèque et protection films	608	143	CURV, robot sous-marin	606	112
Cinq balles dans la tête. — E	611	102	Cyanopsine : pigment visuel	604	39
Civelli André : Ecole de la personnalité	615	120	Cybert	607	80
Civettone (odorat)	604	62	Cycle vie des bassins océaniques	612	63
Civilisation des yeux, par G. MORICE. — A	614	145	Cycles biogéochimiques	608	58
Civilisation est le reflet d'un sol, par R. HART- WEG. — A	612	64	Cyclergomètre	614	116
Clark J. H. : ordinateurs, hypnotisme	615	53	 D		
Clarke Arthur et ordinateurs	615	53			
Classement particules élémentaires	607	71			
Climatiseurs augmentent rendement travail, par R. BELLONE. — A	611	127	Dalton (loi de)	612	39
Cloche Mac Cann, sauvetage sous-marin	607	109	Darwin*	606	39
Clomiphène, anti-grossesse	606	126	Dassa* R. (gestion entreprise)	611	122
Club du Ranelagh. — E	615	121	Dausset J. Pr, greffe du cœur	605	46
CM : Module de commande Apollo	605	66	Davis K., planning familial	606	126
CNEXO et Pignoliol	606	4	Davis (appareils sauvetage sous-marin)	607	106
CNPF. — E	607	130	DDT contre insecte. — E	605	103
Cockerell et Hovercraft	612	104	Debenal et vieillesse	609	70
Cocktail de plongée	612	47	Deselle A. et énergie atomique	613	150
Cocoa Beach (Cap Kennedy)	608	74	Décharge de consommation	614	73
Code génétique	605	35	Déchirure de l'Atlantique	612	56
Code génétique. — E	615	117	Décompression (plongée)	612	47
CODER et marché commun. — E	614	151	Deep Search vehicles à Palomares	606	109
Codon : triplet	615	117/118	Désesse obèse de Çatal-Hüyük	608	97
Cœur (bilan et avoir greffe). — A	605	43	Défaillance qui tue. — E	605	102
Cœur et poumon dans le sport	614	100/101	Degobert P. et pile à combustible	615	126
Cœur, massage interne. — E	608	99	Delaunay* G.	609	119
Cogestion des Universités	611	109	Delgado, agressivité	609	61
Colby K. M. : ordinateur (névrosé)	615	51	Delouvrier* Paul	607	79
Collage de bande sonore. — E	614	172	Démarrer pour le cœur. — E	608	99
Colleuse électrique automatique. — E	614	174	Demi-formats. — E	613	178
COMEX et plongée	612	37	Démographie en France	611	49
Combinés radio-magnétophone. — E	614	174	Dérive des continents. — E	610	90
Commande électronique (mini-voiture)	607	121			
Commande numérique	612	100			

	N°	Pages		N°	Pages
Dérive des continents, par M. PEJU. — A	612	55	Ecole Nle Sup. électronique et électromécanique (Caen)	605	128
Désintégration bêta	607	66	Ecole Nle Sup. télécommunications	605	128
Desnoyers* G. et astrologie	611	85	Ecole Nle Sup. télécommunications	604	119
Dessalination eau de mer. — E	607	134	Ecole polytechnique féminine	605	128
Dessinateur électronique	615	51	Ecole supérieure biochimie et biologie	608	155
Détecteur de masse pour la Lune. — E	611	103	Ecole supérieure électricité	605	128
Détecteur Jouve (surdité)	613	71	Ecole supérieure électricité	604	119
Deux mille un : époque du truquage, par F. PAVIE et J.-C. CRAMESNIL. — A	613	116	Ecole de commerce	610	133
Dextran contre embolie graisseuse	612	90	Ecologie	612	35
DGRST	608	114	Ecran Sunscreen. — E	604	134
DGRST (Délégation Générale Recherche Scientifique et Technique) et pile à combustible	615	124	Ecrevisse, bête à touristes, par J. MARSAUT. — A	610	85
Diadème II sur orbite. — E	607	97	Education nouvelle (rentrée). — A	611	104
Diagnostic tumeurs par radioisotopes. — E	611	101	Effet Bohr (plongée)	612	43
Diagnostic par analyse haleine. — E	613	159	Effet Haldane (plongée)	612	46
Diagnostic par bandes magnétiques. — E	604	80	Effet Paul Bert (plongée)	612	47
Diamant : refroidisseur de transistor. — E	609	102	Effet Stubbins-Whitford	613	81
Diapolycran	613	100	Effet Zeemann	607	67
Diaporama crève l'écran, par R. BELLONE. — A	613	98	Effondrement gravitaire, par R. DE LA TAILLE. — A	606	77
Diastase ou enzymes (catalyseurs)	611	98	Ehrsam* J. — E	613	156
Diathanolamin-Rutinat contre ivresse. — E	610	91	Eiselle* Donn et Apollo 7	614	85
Diazokopie. — I	605	136	EL1 (Zoe)	613	148
Dickson : dérive des continents	612	63	EL3, pile atomique	613	146
Dieu-Taureau	608	91	EL4, réacteur de puissance	613	66/139
Dinitropyroles et naissance	608	126	ELDO, ESRO	610	94/96/99
Dinoflagellée	604	56	Electricité (prix) centrales nucléaires, thermiques	613	151
Dinosaure géant. — E	612	93	Electrocardiographie et sport	614	100
Diphéniléthylène contre grossesse	608	86	Electrocardiographie par téléphone. — E	606	114
Diplôme fondant. — E	605	103	Electrochimie, pile à combustible	615	124
Dirigeable renait et devient atomique, par J. VIDAL. — A	615	92	Electrolyse (machine-outil). — E	604	102
Discovery au cinéma	613	117	Electron Beam Recorder. — E	606	88
Disque (industrie). — E	608	131	Electrophone à piles. — E	613	179
Dissuasion française	613	66	Electrophone dans meubles, par Y. MARZIO. — A	615	166
DNA et sénescence	609	71	Electrorétinogramme (ERG)	604	40
Docimologie (pile ou face des examens), par L. MARCOU. — A	610	42	Electrostatique contre bang. — E	607	100
« Dodge » (l'homme découvre la Terre avec), par J. TIZIOU. — A	604	70	ELF et forage marin. — E	613	158
Doping et sport	614	116	ELSU, éclairage locaux scolaires	614	146
Douglass* W. A. et achat cerveaux. — A	604	83	Emballage comestible. — E	605	124
Doe John, guerre ou paix	610	80	Embolie gazeuse, graisseuse	612	41/90
Dolichocéphales	610	55	Emeraudes de synthèse (taille). — E	615	132
Drake F. et C. : animaux sauvages	604	66	Emulsine (catalyseur)	611	98
Drake Pr, directeur d'Arecebo	609	66	ENAC (Orly)	604	119
Dreyfus Ph. et ordinateurs	615	50	Encadrement et Education nouvelle	611	107
Dreyfus P. et ANVAR	613	155	Energie atomique française	613	2
Drogue au chat	607	75	Energie nucléaire : bombe H, par C. ROUGERON. — A	613	63
DSEA appareils sous-marins	607	107	Energie Terre-Soleil	615	57
DSRV véhicules sous-marins	607	112	Enfant, puissance imaginative. — E	615	125
DSSRG (Deep Submergence Systems Review Group)	607	111	Engin automoteur polyvalent. — E	615	166
Dubois-Poulsen Dr (éclairage)	614	146	Engin lunaire marcheur	612	113
Dubost* Paul et justice électronique	614	140	Engins spatiaux à ailes (tableau)	611	68
Dubost* Paul M°	605	94	Engrammes	608	65
Duclos Ph. et justice électronique	614	141	Enquête Carnegie sur examens	610	45
Dugong	608	40	Enseignement et formation	611	53
Dugway centre militaire USA. — E	609	100	Entente Cordiale (Concorde), par J. MARMAIN. — A	604	104
Dupont* J.-B.	609	119	Entraînement et sport	614	114
E					
Eaux thermales contre cancer	604	33	Euzyennes au secours de l'industrie, par R. DE LA TAILLE. — A	611	97
Echo I revient. — E	605	101	Eole, pile atomique	613	145
Éclairage (principe). — P	615	150	Epaulard, Orque. — A	611	74
Eclipse soleil 22/9/68. — E	614	91	Epoques du magnétisme terrestre	612	59
Ecole Breguet	604	121	Epouvantail américain et bonne conscience de l'Europe, par G. MORICE. — A	605	97
Ecole centrale techniciens électronique	604	128	Epreuves à livre ouvert	610	51
Ecole de la personnalité. — E	615	120	Epurateur d'air SODABE. — L	604	4
Ecole d'électronique (Marseille)	605	129	ERG : électro-rétinogramme	604	40
Ecole de radio-électricité (Marseille)	605	120	Ergométrie et sport. — A	614	98
Ecole d'informatique (ESE). — L	605	129	Erythrodermie et cancer	615	77
Ecole d'Ingénieurs-électroniciens (Grenoble)	605	4	Escalope de châaignon géant. — E	604	135
Ecole française radioélectricité	604	128	Esclave atomique a-t-il un avenir? par P. HALAT. — A	613	135
Ecole française radioélectricité	605	128	Eskimos, alimentation. — E	608	102
Ecole nouvelle radiotéchnique et électrique appliquée (ENREA)	604	119	Espace européen ne coûte que 8 paquets de cigarettes, par J. TIZIOU. — A	610	94
Ecole nouvelle chimie	608	155	Espace : record russe (poids). — E	605	58
Ecole Nle Sup. électronique, électrotechnique et hydraulique (Toulouse)	605	129	Espaces dits infinis, par R. DE LA TAILLE. — A	613	78

	N°	Pages		N°	Pages
Helium, chaîne Hi-Fi. — <i>E</i>	612	139	Institut de recherche d'informatique et d'automatique IRIA. — <i>E</i>	606	113
Heller M. E. et animaux	615	84	Institut de synthèse pétrochimique A. Topchiev	614	72
Hémodialyse (coût). — <i>E</i>	608	134	Institut français de promotion des petites et moyennes entreprises. — <i>E</i>	615	130
Hémoglobine, catalyseur	611	98	Institut français de pétrole et pâtes à combustible	615	125
Hémoglobine (molécule d'). — <i>E</i>	611	101	Institut Industriel du Nord de la France	605	129
Hémorragie (venin)	604	55	Institut Lebedev (URSS) laser à plasma	609	95
Henry (loi), plongée	612	39	Institut Max Planck	609	75
Hépatite à virus dans 6 mois. — <i>A</i>	606	48	Institut Nl de la Santé mentale (violence)	609	55
Hérédité	610	64	Institut Nl des Sciences appliquées de Lyon	605	129
Hérédité. — <i>E</i>	615	117	Institut Parhon et procaine	609	72
Hermine (fourrure)	604	68	Institut Pédagogique Nl de Paris. — <i>E</i>	615	120
Herstmonceux télescope. — <i>A</i>	611	57	Institut Regina Elena (cancer), par G. VERALDI — <i>A</i>	614	29
HI-FI, électrophone dans meuble, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	614	162	Institut supérieur d'Electronique de Paris	605	128
Hi-Fi Stéréo. — <i>A</i>	606	130	Institution Hudson	608	102
Hodgkin (maladie de)	615	70	Integrated Satellite	614	86
Holley R. Nobel biologie. — <i>E</i>	615	117	Intelligence s'apprend aussi, par G. MORICE. — <i>A</i>	613	68
Hodgson et terre primitive	612	53	Intelligence sérielle des ordinateurs	615	53
Hologramme total. — <i>E</i>	609	150	Interlude : abri de jardin. — <i>E</i>	605	148
Holtz* R. et jeunes entreprises	604	95	International Ass. for study of liver (Tokyo 1966)	606	51
Homeostat de Ashby	615	52	INTERSECAM. — <i>E</i>	609	120
Homme de Catal Hüyük	608	80	Intolérance asiatique aux produits laitiers. — <i>E</i>	608	101
Homme et son milieu	612	35	Inversion combinée	607	64
Homme, une seule espèce, par R. HARTWEG. — <i>A</i>	610	53	Iodopsine pigment visuel	604	39
Hommes de Neanderthal du Grand Nord. — <i>E</i>	615	120	IRIA (Inst. recherche informatique et automatique). — <i>E</i>	606	43
Hommes préhistoriques paléo-américains. — <i>E</i>	614	95	Iron Mountain (report of) guerre ou paix. — <i>A</i>	610	78
Homo Sapiens : singe nu. — <i>A</i>	606	37	Irradiation sang contre cancer	615	78
Hôpital pour tableaux	607	46	ISIS, pile atomique	613	145
Horloge atomique à uranium. — <i>E</i>	610	89	IUT (Inst. universitaire de technologie). — <i>A</i>	606	118/120/122
Horloge cellulaire. — <i>E</i>	608	87	IUT et commerce	610	132
Horlogerie japonaise. — <i>E</i>	607	98	Ivresse (diäthanolamin-Rutinat). — <i>E</i>	610	91
Horoscope électronique	611	80	Ivresse profondeur	612	47
Hormones contre cancer	615	76	Ivrogue (désintoxication). — <i>E</i>	608	98
Hôtesses United Air Lines	604	135	J		
Hovercraft VE-200 1 (jouet)	615	148	Jacquet Armand, pilote essai	605	84
Hovercraft des jeunes. — <i>E</i>	609	150	Janot R	605	119
Hovertrain	606	100	Japon craint défi américain. — <i>E</i>	613	156
Hoyle Fred Pr et Univers	613	78	Jarret frères et voiture électronique	607	120
Hubble E. astromie US. — <i>E</i>	605	56	Jarret électronique, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	607	120
Hubble (loi) et quasars. — <i>E</i>	608	85	Jaulin R. (derniers sauvages)	604	43
Huile de liu contre rouille	612	86	Jeunes entreprise (Ass.)	604	93
Huitres contre étoile de mer. — <i>E</i>	604	115	Jeunes dans le travail	611	51
Hughes Howard et Surveyor	606	67	Jeux et paradoxes : Age de l'Omno Sapiens, par BERLOQUIN	615	152
Huxley Sir J. et homme	614	74	Jeux et paradoxes : Carrés magiques et diaboliques, par BERLOQUIN	612	128
Hyperthermie contre cancer. — <i>A</i>	604	29	Jeux et paradoxes : le Chufi-Chemulpo, par BERLOQUIN	604	122
Hyperthermie (résistance humaine)	614	121	Jeux et paradoxes : solution des jeux de Forces, par BERLOQUIN	606	124
Hypnoise, arme de demain. — <i>E</i>	605	106	Jeux et paradoxes : échecs à tout va, par BERLOQUIN	613	170
Hypocapnie, hypercapnie	612	43	Jeux et paradoxes : hommage à la monnaie anglaise, par BERLOQUIN	605	128
Hypoxie, hyperoxyie	612	43	Jeux et paradoxes : l'imagination prend le pouvoir, par BERLOQUIN	611	130
I			Jeux et paradoxes : linguistique et maux de tête, par BERLOQUIN	614	166
Idées originales. — <i>E</i>	611	119	Jeux et paradoxes : lions, moutons et chiens, par BERLOQUIN	608	150
IBM et système 24	612	99	Jeux et paradoxes : détermination subtile et des nombres pensés, par BERLOQUIN	607	150
IEP (Inst. Europ. pour promotion entreprises)	610	101	Jeux et paradoxes : les pièces de monnaie, par BERLOQUIN	605	131
IFP (Inst. Français Pétrole) et industrie. — <i>E</i>	611	118	Jeux et paradoxes : souffler n'est pas jouer, par BERLOQUIN	610	134
Il y a 200 millions d'années, l'Amérique nous a quittés, par M. PEJU. — <i>A</i>	612	55	Johns Hopkins University (culture tissus)	609	72
Imbô Pr et Vésuve	615	64	Johnson* R. Dr et épidémies	606	48/50
Immunothérapie contre leucémie. — <i>A</i>	615	70/74	Jouets de Noël, par R. BELLONE. — <i>A</i>	604	93
Imprimatura (sauvetage tableaux)	607	46	Joueur d'échecs de Kempelen	615	145
Inanimé s'anime, par M. PEJU. — <i>A</i>	612	48	Jouvenel (de) Bertrand et prévisions	606	103
Incapacitant (venin)	604	56	Junior Achievement	604	96
Incertitude de la filière française, par G. MORICE. — <i>A</i>	613	150	Justice à l'ère électronique, par G. MORICE. — <i>A</i>	614	140
Indiens Bari	604	45			
Industrie de guerre	610	79			
Infarctus et chirurgie du cœur. — <i>E</i>	613	93			
Information-documentation. — <i>E</i>	614	149			
Informatique. — <i>A</i>	607	126			
Informatique (école). — <i>L</i>	605	4			
Informatique et humanisme. — <i>E</i>	614	151			
Informatique: la France démarre. — <i>E</i>	609	121			
Ingénieurs ou ordinateur. — <i>E</i>	611	122			
Insectes (lutte biologique, chimique). — <i>E</i>	605	104			
Insecte (venin)	604	55			
INSERN (Inst. NI Santé et Recherche médicale) — <i>E</i>	612	119			
Institut d'Arsonval	608	155			
Institut de Chimie biologique de l'Université de Rome (cancer)	604	29			
Institut de recherche Battelle. — <i>E</i>	615	130			

N°s	Pages	N°s	Pages		
JPL (Jet Propulsion Labo) et Surveyor	606	66	Lumière corpusculaire et ondulatoire	613	110
Jupiter : tâches rouges. — E	607	98	Luminos	615	166
Justice automatique pour accidents auto, par G. MORICE. — A	611	123	Lune, composition sol. — E	614	91
Jute menacé par polypropylène. — E	614	152	Lunar Scientific Survey Module (LSSM)	612	111
K				M	
Kadychevski V.C. théorie du charme	607	69	Mac Cann cloche pour sous-marin	607	109
Kahn* H. Sté post-industrielle	606	101/102	Mc Luhan* M. Université	611	43
Kaléidoscope de Montréal	613	101	Machine à billets de banque. — E	613	179
Kaligar. — E	607	147	Machine à coudre de poche. — E	605	147
Kaolin à Kola (URSS). — E	610	90	Machine contremaitre (système 24), par G. MORICE. — A	612	99
Kapustin Yar, base lancement URSS	609	91	Machine névrotique de Colby	615	51
Keller* H., plongée	612	43	Machines humaines du Stade, par J.C. CRASMENIL et B. KERN. — A	614	98
Kenko Mirage Lens. — E	607	147	Machines les plus sauvages (motos), par J.C. BARGETTI. — A	610	112
Khorana Gobin : Nobel biologie. — E	615	117	Machines musiciennes et machines politiques ..	615	52
Kino-Automat	613	100	Macrides Simone et astrologie	611	86
Kiruna : minerai de fer	608	107	Magnétisme sans cristaux. — E	605	60
Koeslter* A. : cheval dans locomotive	614	74	Magnétisme terrestre (changement)	612	59
Kornberg* A. Pr : Dr dept. Biochimie	605	41	Maiman Tl. laser	609	92/95
Krylov* Maréchal : fusées URSS	615	106/	Maimonide, greffe du cœur	605	47
Kuenen, dérive des continents	612	62	Maisonrouge J.C. et Europe	605	99
Kuhn* R. et astrologie	611	87	Maisonrouge* J.C.	606	102
Kusatu et guérison lèpre	604	33	Malades chroniques et accidents. — E	608	98
L				M	
Labo Mc Ardle (Wisconsin-USA)	604	29	Maladie étrange du singe vert. — E	608	101
Labo électronique cosmos (jouet)	615	146	Malmignate (venin)	604	54
Laborit H. Sénescence	609	72	Manège des super-marchés. — E	607	149
La Haye (protocole) assurance aviation	607	116	Mangez moins pour résister mieux. — E	611	102
Lamentin	608	42	Marche lunaire	612	113
Langmuir et plasma	614	70	Marche sur Lune simulée	605	71
Larsson Kurt Dr et odorat	604	58	Marché commun (grande peur). — E	610	106
Lasco : TV couleur. — E	607	148	Marcoule, réacteurs	613	63
Laser à plasma, par J.C. CRASMENIL. — A	609	92	Marcousis, centre de recherche fondamentale CEG. — E	607	130
Laites R. Informatique	607	126	Mariner 5 et Vénus. — E	613	90
Laugier H. docimologie	610	46	Marius, pile atomique	613	146
Laurasia, Gondwana, continents initiaux	612	63	Marmotte, fourrure	604	69
Lawrence Jr R. astronaute noir	611	73	Mars (vie sur)	608	71
Lawson Dr et pilule	605	50	Massage cœur par voie interne. — E	608	99
LCC (Cap Kennedy)	608	73	Masse critique	613	138
Leçon de Palomares, par R. STENUIT. — A	606	109	Mathe* Pr et leucémie	615	70
Lecteurs (Science et Vie). — L	607	2	Masurca, pile atomique	613	145
Lecture pour gens pressés, par PH. BULLY. — A	609	125	Matière résiste à nos concepts, par I.E. TAMM. — A	607	61
Le Magnen* J. Dr odorat	604	58/63	Matière vivante (reconstruction). — A	605	33
Le Pichon Dérive des continents	612	63	Matthews Pr et quasars. — E	606	85
Lepinski-Vir, vieille de 7500 ans, par J. VIDAL. — A	614	60	Maxamp 30 Ampli Stéréo. — E	612	139
Leucémie aiguë, première victoire, par M. GARNIER-LANSEN. — A	615	70	Mécènes (on demande des). — E	605	101
Levi Renato, architecte naval	611	90	Médicaments en trop. — L	611	36
Leyde, centre immuno-hépatologie	605	46	Médicaments inutiles. — E	608	100
LGM, signaux galactiques. — A	609	64	Médicaments inutiles. — L	610	4
Lhermitte* Pierre et développement économique	611	120	Medioni J. Dr et surdité	613	76
Lichnerowitz et examens	610	48	Meduse octopus (venin)	604	53
Livre et Tortue, par J. TRIZOU. — A	614	84	Melanome et hypothermie	604	30
Lifting bodies	611	73	Mele* M. Gaelano et cancer	604	31
Ligase : enzyme de jonction. — E	615	119	Mellaert* J. et Catal Hiyük	608	80/86
Limite de la machine humaine	614	120	Mélusine, pile atomique	613	135
Limonaia : hôpital pour tableaux	607	49	Membrane à perméabilité sélective. — E	613	159
Limule et vision	604	40	Mémoire (chimie de). — A	607	55
Lip electronic	609	4	Mer à boire (désalination). — E	607	134
Lipovirus : amibes. — E	606	87	Merlin Gerin et moteur linéaire	608	99
Lire (machine). — E	609	151	Mesocéphales	610	55
LM pour Lune	605	66/69	Métaux cathodiques et anodiques	612	89
Locaux et Education Nle	611	106	Metchnikoff, gérontologie	609	70
Lockheed C-5, par P. CRESSOV. — A	609	104	Météo sera énergétique, par R. DE LA TAILLE. — A	615	55
Locomotive tous terrains. — E	607	134	Météo : hépatites à virus, par G. MONTE. — A	606	48
Locomotrice, à moteur linéaire. — E	612	118	Météo et astronautique	610	96
Logements à Paris	607	86	Métiers à filer. — E	615	130
Loi d'attraction universelle	606	77	Métiers d'avenir : agonie petits diplômes, par B. RIDARD. — A	612	122
Lois en ordinateurs	614	140	Métiers d'avenir : banque et assurance, par B. RIDARD. — A	613	162
Lola simulateur d'alunissage	606	63	Métiers d'avenir : bâtiment et travaux publics, par B. RIDARD. — A	609	130
Lorenz, chiens et loups	613	84	Métiers d'avenir : classe 3 ^e , tournant capital, par B. RIDARD. — A	607	136
Lorenz et Homo Sapiens	606	39	Métiers d'avenir : commerce, par B. RIDARD. — A	610	130
Lorenz Konrad, psychologie violence	609	57	Métiers d'avenir : éducation populaire, par B. RIDARD. — A	614	158
Lowell astronaute US	614	84			
LSSM Lunar Scientific Survey Module	612	111			
LTA-10 R : module lunaire	605	66			

	N°	Pages		N°	Pages
Métiers d'avenir : électronique, par B. RIDARD.			Musée de l'invisible (Florence)	607	52
— A	605	127	Musique (articles sur). — L	604	3
Métiers d'avenir : industrie chimique, par B.			Musique des sphères. — E	612	139
RIDARD. — A	608	152	Mutations	605	38
Métiers d'avenir : IUT, par B. RIDARD. — A . .	606	118	Myélinisation	608	64
Métiers d'avenir : maison de jeunes, par B.			Mygale (venin)	604	51
RIDARD. — A	614	160	Myrmécocommande chez les animaux	607	75
Métiers d'avenir : mécanique, par B. RIDARD.					
— A	615	157			
Métiers d'avenir : stage de promotion, par B.					
RIDARD. — A	614	158			
Métiers d'avenir : télécommunications, par					
B. RIDARD. — A	604	118			
Métiers d'avenir : Université fait peau neuve,			Naked Ape	606	38
par B. RIDARD. — A	615	154	Namu, baleine tueuse	611	77
Mètre krypton. — E	606	88	NASA (budget)	614	86
Métro : heures de pointe	607	82	Natron et céramique égyptienne. — E	606	89
MFS : Manned Flying System	612	108	Naviplane, par P. CRESSOV. — A	612	104
Microcravate Hi-Fi. — E	606	137	Negrilles	612	65
Microscope grande profondeur de champ	610	142	Néocortex et rhinencéphale	609	59
Microscope ionique (photo atome)	611	103	Neige carbonique contre brouillard. — E	605	104
Mid Oceanic Ridge	612	56/58	Neuro-biotaxie	608	64/67
MILA (Merritt Island Launch Area). — A	608	72	Neurotoxine (venin)	604	55
Millers* S. et Terre primitive	612	51	Neutrino (existence)	607	67
Millet* A. et astrologie	611	85	Neutrinos dans le mica. — E	604	76
Minerve, pile atomique	613	136	Neutrinos émis par soleil. — E	612	92
Mini-enceinte pour appareils sonores. — E	608	159	Neutrinos et mésons	607	63
Mini-entreprises (expérience), par G. MORICE.			Neutrons et chasse au trésor. — E	609	99
— A	604	93	Newton Murray Dr et baleine tueuse	611	77
Minipied pour caméra. — E	611	137	Newton (loi)	606	77
Minipod, camera. — E	611	137	Nez (Monsieur)*	604	61
Mini-poste maxi musical. — E	609	149	Nirenberg M. et code génétique	605	40
Mini-voiture électronique (Jarret). — A	607	121	Nirenberg M., Nobel biologie. — E	615	117
Miracle (analyse). — E	611	101	Nitrate d'ammoniaque (Pologne). — E	612	116
MIRV, fusée	615	115	Nitration de l'acier	612	89
Mise au travail précoce	611	55	Nobel (Prix) : Crick Francis	610	64/66
Missiles soviétiques (inventaire), par J.R.			Nobel (Prix) : Alvarez Luis Walter (physique).		
GERMAIN. — A	615	103	— E	615	119
Mite (allergie). — E	615	120	Nobel (Prix) : Granit, Hartine, Wald (médecine).	604	37
MIT et polissage	613	112	Nobel (Prix) : Hartline (médecine)	604	37
MLT (Cap Kennedy)	608	74	Nobel (Prix) : Holley Robert (biologie). — E	615	117
Moby Doll (baleine tueuse)	611	77	Nobel (Prix) : Khorama Gobin (biologie). E	615	117
Mode et marketing. — E	614	152	Nobel (Prix) : Nirenberg Marshall (biologie).		
Modern : modulateur-démodulateur	604	103	— E	615	117
Moissonneuse batteuse, par F.H. de VIRIEU.			Nobel (Prix) : Onsager Lars (chimie). — E	615	119
— A	605	77	Nobel (Prix) : Wald (médecine)	615	119
Moissonneuse-batteuse et L. Sabatier. — L	607	6	Nobel (Prix) : Watson James	604	37
Molab	612	110	Nobel (Prix) : Wilkins Maurice	610	64/66
Molacs : Molins on Line Automatic Conveyor.			Noël (pour) : offrez-leur des électrons, par		
Molécule de protéine	607	101	R. BELLONE. — A	615	145
Molins Clé et système 24	612	55	Nous eutamons notre réserve d'oxygène, par		
Monde et antimonde	607	99	LAMONT, C. COLE. — A	606	53
Mongoliens (sommelis). — E	608	102	Nusssey Ian et système 24	612	101
Monocoques contre multicoques, par P.			Nystatine et moisissures tableaux	607	51
GUTELLE. — A	610	124			
Monocristaux et jet de plasma	614	73			
Montagne en caisson. — E	609	124			
Montra à quartz, à diapason. — E	607	98			
Montres japonaises et suisses. — L	609	4			
Montréal, assurance aviation	607	116	Objectif réglomatric	614	133
Moore F.P. et greffe cœur	605	45	Objectif rectangulaire. — E	606	136
Moorhead et sénescence	609	72	Obsidienne de Mersin	608	80
Morin* Edgar (Canada)	606	43/45	Obus géologique. — E	609	99
Morphotypes	614	122	Océan Indien (conquête). — E	615	132
Morrifica G. Dr et cancer	604	29	Océans originels	612	49
Morris* D. Dr et Singe Nu	606	38	Océanographie et ordinateurs. — E	614	150
Morse Dr, dirigeable atomique	615	97	Odorat et sexualité, par R. HARARI. — A	604	58
Mort subite nourrissons. — E	604	79	Oeil est déjà un cerveau, par Dr J. Renaud.		
Morts sur la route. — E	614	153	— A	604	36
Morvan (parc régional). — A	612	72	Oeuf (Ski)	605	115
Mots scientifiques nouveaux. — L	615	4	Office NI Industriel de l'Azote, et pile à combustible	615	125
Moteur à réluctance variable	607	122	Oiseaux s'enfument	607	74
Moteur linéaire	606	98	Olympiade Grenoble et IBM, par R. HARARI.		
Moteur musculaire	614	104	— A	604	99
Moteur V8 transparent (jouet)	615	148	Ommatides et vision	604	40
Motocyclettes Norton. — E	615	163	Ondes de gravitation détectées. — E	604	75
Motonautisme en mer. — A	611	90	ONERA et Piganiol. — L	606	4
Motos (les plus sauvages). — A	610	112	ONERA (réflexions sur), par M. GERMAIN. — L	605	4
Mousse plating : catalyseur	611	98	Onsager* Lars, Nobel chimie. — E	615	119
Moustiques (ce qui attire et repousser). — E	612	91	Oparine A. et vie primitive	612	48/53
Mudstone (sol lunaire)	614	91	OPEP (Organisation pays producteurs pétrole)	613	154
Mueller* Pr et microscope ionique. — E	611	103	Opsine	604	39
Multivision	613	100	Optical printer	613	121
Munitons sans douille. — E	605	60	Or des hublots. — E	612	139
Muscle (allumage du)	614	112	Or (toujours plus). — E	605	60
Muscone (odorat)	604	62			

N°s	Pages	N°s	Pages		
Ordinastral. — <i>L</i>	614	2	Peuple, race, nation. — <i>A</i>	610	53
Ordinateur et Software, par G. et A. MORICE. — <i>A</i>	607	126	Pharmaciens contre-attaquent. — <i>L</i>	611	36
Ordinateur trop humain serait inefficace, par G. MESSADIE. — <i>A</i>	615	50	Phénix (légende)	607	73
Ordinateurs condamnent la paix. — <i>A</i>	610	78	Phénylbutazone et hépatite	606	51
Ordinateurs à Grenoble	604	99	PHI X-174, virus	605	39
Ordinoscope, ordinastral	611	80	Phosphatation de l'acier	612	87
Oreille à des ressources inattendues	613	72/75	Phospho-fructose-vinase et réflexes cellulaires. — <i>E</i>	606	87
Organisation Internationale pour la recherche sur le cerveau	608	63	Photex 68, par R. BELLONE. — <i>E</i>	607	145
Orgue de poche. — <i>E</i>	606	137	Photo sur table de dissection, par R. BELLONE. — <i>A</i>	614	124
Orgel, Terre primitive	612	53	Photocopie. — <i>I</i>	605	135
Orphée, plate-forme volante	605	89	Photo minute. — <i>E</i>	611	137
Orque, baleine tueuse. — <i>A</i>	611	75	Photos (appareils) en France. — <i>E</i>	613	176
Osiris, pile atomique	613	142	Photos aériennes avec Konica. — <i>E</i>	605	149
Osmium, catalyseur	611	98	Photosynthèse et oxygène	606	54
Ostéologie, ostéométrie et races	610	54	Physalis (venin)	604	51
Oxydation du fer. — <i>A</i>	612	82	Pierron* H. Pr : père de la docimologie	610	44/49
Oxygène hyperbare et convulsions	612	46	Pierrelatte	613	65
Oxygène (nous entamons notre réserve), par LAMONT C. COLE. — <i>A</i>	606	53	Piganiol P. et ONERA	608	4
Oxygène terrestre (origine)	612	51	Piganiol P. et économie. — <i>E</i>	610	110
Oyster Creek, réacteur géant	613	152	Piganiol P. et propédeutique pour tous	611	110
Ozonificateur. — <i>E</i>	609	147	Pigments visuels	604	38
 P					
Pain en trop. — <i>E</i>	614	151	Pile à combustible, par G. MORICE. — <i>A</i>	615	124/126
Paine* Thomas Dr : NASA	614	87	Pile air-fer. — <i>E</i>	604	77
Paix indésirable. — <i>A</i>	610	78	Piles atomiques françaises. — <i>A</i>	613	135/141
Paléo-américains. — <i>E</i>	614	95	Piles électriques en papier. — <i>E</i>	614	171
Paléo-magnétisme et dérive continents	612	56	Piles génératrices	613	146
Paléontologie : dinosaures en Kirghizi. — <i>E</i>	612	93	Pilule, généticiens s'inquiètent, par G. VERALDI. — <i>A</i>	605	48
Paléontologie. — Homme de Neanderthal (Petchora). — <i>E</i>	615	120	Pilule interrompt grossesse. — <i>E</i>	606	86
Palmiers de Mila, base spatiale Cap Kennedy, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	608	72	Pilule est aussi un médicament. — <i>E</i>	610	92
Palomares (leçon). — <i>A</i>	606	109	Pilule et médecins. — <i>L</i>	607	6
Pancréatine : catalyseur	611	98	Pilule à mémoire	607	80
Pangaea : super continent	612	58/63	Pincus Gregory et pilule	605	48
Panneaux pré-finis pour meubles. — <i>E</i>	612	137	Pion utile	607	70
Panrama	613	100	Plan Calcul. — <i>E</i>	609	121
Papier énergie. — <i>E</i>	614	171	Planning naissance et oxygène de l'air	606	126
Papier japonais et rénovation œuvres d'art.	607	45	Plantes nucléaires en vente. — <i>E</i>	604	80
Paralytiques aliénés vont lire. — <i>E</i>	609	151	Plantes, réflexes conditionnés. — <i>E</i>	604	77
Paquebot du ciel (dirigeable atomique), par J. VIDAL. — <i>A</i>	615	92	Plasma et boule de feu	609	97
Parc du Morvan, par W. DE BAZELAIRE. — <i>A</i>	612	72	Plasma froid	614	73
Parcs naturels régionaux	612	75	Plasma sanguin et efforts musculaires	614	110
Parkérisation de l'acier	612	87	Plasmochimie, 4 ^e état de l'industrie, par Irena LOUNATCHARSKAIA. — <i>A</i>	614	70
Pare-brise éjectable, par L. AUGIER. — <i>I</i>	609	134	Plasmotrons	614	72
Pari informatique contre bureaucratie. — <i>E</i>	611	120	Plastique Bio-resyl	615	148
Pari sur technique et qualité (CODER). — <i>E</i>	614	151	Plateforme forage marin oscillante. — <i>E</i>	613	158
Paris au microscope, par J. P. SERGENT. — <i>A</i>	607	79	Pleumeur-Bodou (photo)	604	118
Paris-Austerlitz (gare). — <i>E</i>	615	132	Plezetsk, base lancement URSS	609	91
Paris, espaces verts et immeubles	607	85	Plongée hyperbare	612	45
Parité CP	607	65	Plongée la plus profonde du monde, par DR J. R. L'HUILLIER et DR FRUCTUS. — <i>A</i>	612	36
Parité (non conservation de la)	607	69	Pogo Stick, véhicule lunaire	612	108
Particules élémentaires (classement)	607	66/71	Poisson à longue épine (venin)	604	54
Particules plus rapides que la lumière (tachyon). — <i>E</i>	604	77	Poisson-ballon (venin)	604	51
Parvail* Denise (1 ^{re} greffe du cœur)	605	46	Poisson océan Indien. — <i>E</i>	615	132
Pas de pardon au fond des eaux, par R. STENUIT. — <i>A</i>	607	105	Poisson irradié se conserve mieux. — <i>E</i>	612	95
Pascaline	615	50	Poilissage expliqué par physique nucléaire, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	613	107
PAT réacteur du Redoutable	613	148	Pollution atomique et oxygène de l'air	606	58
Pauling* Linus et ADN	610	65/67	Pollution de l'air (contrôle). — <i>E</i>	613	159
PD-808. — <i>E</i>	612	118	Polymerase du Dr Kornberg. — <i>E</i>	615	118
Pédagogie sous enveloppe. — <i>P</i>	611	3	Polypropylène et jute. — <i>E</i>	614	152
Pégase, pile atomique	613	143	Polyuréthane rigide et auto-extinguible. — <i>E</i>	612	116
Peggy, pile atomique	613	145	Pompage magnétique. — <i>E</i>	609	102
Peintures électrophorétiques	612	87	Pons* André : M. INTERSECAM. — <i>E</i>	609	121
Pellicule ultrarapide. — <i>E</i>	615	165	Pools mondiaux d'assurances	607	116
Pellicule de magnésium	607	80	Popov* Y. M. et laser à plasma	609	94
Penrose et effondrement gravitaire	608	77	Porche* W.	609	119
Pepsine, catalyseur	611	98	Porphyropsine, pigment visuel	604	39
Performances en sport	614	118	Portrait d'un Prix Nobel en jeune chien. — <i>A</i>	610	64
Perrot R. Pr : justice électronique	614	142	Possibilité des procédés de reprographie	605	139
Persorption. — <i>E</i>	608	101	Poulet vedette INRA contre poulet USA. — <i>E</i>	610	93
Petiot M. Dr et astrologie	611	84	Pourpre rétinien	604	38
Pétroliers sous le pôle. — <i>E</i>	609	123	Pour revenir sur Terre, l'astronautique redécouvre les ailes, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	611	62
			Président-directeur général	609	116
			Pression partielle d'un gaz (plongée)	612	39
			Présure risque de manquer. — <i>E</i>	612	118
			Princesse (La) n'était qu'un singe. — <i>E</i>	613	92
			Prise de sang, détection cancer. — <i>E</i>	605	62
			Prix Brooks Stevens. — <i>E</i>	607	149
			Prix Brooks Stevens. — <i>E</i>	615	166
			Prix de la vie. — <i>E</i>	608	134
			Procaine H ₃ et gérontologie	609	

N°	Pages	N°	Pages			
Productivité française. — <i>E</i>	610	106	Résine photosensible. — <i>E</i>	606	137	
Progrès (Maîtriser le), par P. PIGANIOL. — <i>A</i>	609	108	Résistance chauffante contre buée. — <i>E</i>	609	151	
Progrès (Lc) ne procède pas par bonds. — <i>E</i>	610	110	Résonances de particules. — <i>E</i>	615	119	
Projecteur, dernier-né	614	128	Respiration (stimulant)	612	42	
Promotion alimentaire synthétique. — <i>E</i>	609	122	Rétine	604	37	
Pronostic par ordinateur. — <i>L</i>	604	4	Rétinène	604	39	
Propédeutique pour tous, par B. RIDARD. — <i>A</i>	611	104	Retombée de la recherche industrielle. — <i>E</i>	613	159	
Prophyrine. — <i>E</i>	607	98	Revox. — <i>E</i>	610	142	
Protection anti-vol. — <i>E</i>	610	138	Revue cancer	604	29	
Protection du fer	612	89	Rhinencéphale (agressivité)	609	60	
Protva 2 (analyse tissus). — <i>E</i>	613	92	Rhodopsine : pigment visuel	604	39	
Psycho-activeurs IMAO	614	117	Ribosomes. — <i>E</i>	615	118	
Puissance instantanée athlète	614	107	Riccioli (Lune)	606	68	
Pulsar : étoile radio-oscillante	609	64	Risques géants, par G. MORICE. — <i>A</i>	607	115	
Pupillométrie. — <i>E</i>	614	153	ROC : Réflexe d'orientation conditionnel	613	74	
Puromycine et mémoire	607	59	Rocquemont* Y. : pétroliers sous pôle. — <i>E</i>	609	123	
Pygmées et Esquimaux	612	65	Romulus et Remus au Tadjukidtan. — <i>E</i>	611	100	
Pyrolyse	614	72	Rossi Fanelli* A. Pr : cancer	604	29/34	
Q						
Quand la machine rira, par G. MESSADIE. — <i>A</i>	615		Roue gravitationnelle	613	120	
Quand les femmes régnaiençt (Çatal Hüyük). — <i>A</i>	608		Rouille, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	612	81	
Quanta (électrodynamique des)	613		Route homicide. — <i>E</i>	614	153	
Quarks (à la recherche)	607		Roux* A. : CGE. — <i>E</i>	607	130	
Quasars et Univers	613		Roux* A. et normalisation. — <i>E</i>	613	156	
Quasars sont-elles proches ? — <i>E</i>	606		Ruban de Möebius	608	58	
Queen-Elisabeth II. — <i>E</i>	615		Rubans et plots en caoutchouc cellulaire. — <i>P</i>	606	139	
QCMI et examens	610		Rubis maudit. — <i>E</i>	608	100	
Québec, révolution tranquille, par E. MORIN. — <i>A</i>	606		Russel Pr et neutrinos. — <i>E</i>	604	76	
Que s'est-il passé à l'Institut Regina ? par G. VERALDI. — <i>A</i>	604		Ruthénium, catalyseur	611	8	
R						
Races humaines. — <i>A</i>	610		Ruthénium fixeur d'azote. — <i>E</i>	614	150	
Radar biologique à ultrasons. — <i>E</i>	608		S			
Radiographie au service des bois. — <i>E</i>	606		Saint-Laurent, réacteur	613	68	
Radio-héliographe. — <i>E</i>	604		Salons volants Farina. — <i>E</i>	612	118	
Radio-image couleur Soleil. — <i>E</i>	604		Sandage A. Univers	613	81	
Radio-isotope : diagnostic cancer. — <i>E</i>	611		Sang chaud contre cancer. — <i>A</i>	604	29	
Radiologie médicale. — <i>E</i>	605		Sang frais pour sauver enfants. — <i>E</i>	610	92	
Radio-observatoire Mullard	609		Sarcomes des muscles	614	109	
Radio-phare galactique. — <i>A</i>	609		Sarnez* (de) O., gestion scientifique	610	100	
Radio-sondage météo	615		Sartre* : Directeur Sud-Aviation. — <i>E</i>	604	111	
Radio-télescope d'Arecibo	609		Satellite espion	614	86	
Radula (venin)	604		Satellites secrets. — <i>E</i>	607	132	
Raie volante (venin)	604		Satellites URSS et USA	609	83	
Raketen Betrieb Institut	615		Sauvages (les derniers), par R. JAULIN. — <i>A</i>	604	43	
Ram-craft	611		Sauvegarde peuples en voie développement. — <i>E</i>	606	86	
Rapsodie : pile atomique	613		Sauvetage sous-marins. — <i>A</i>	607	105	
RAX, dialogue avec ordinateurs. — <i>E</i>	612		Saxitoxine (venin)	604	53/56	
Rayon gravitaire	606		Schirra* W. : Apollo 7	614	84	
Réacteur EL4	613		Schizophysiologie	614	82	
Récession des nébuleuses. — <i>E</i>	605		Schumann* M. : achat cerveaux	604	90	
Recherche appliquée	606		Schumann M. : énergie atomique	613	150	
Recherche fondamentale	606		Schumpeter : économie. — <i>E</i>	610	110	
Recherche et banques. — <i>E</i>	610		Schwarzenberg* L. Dr : leucémie	615	74	
Recherche française sur le grill. — <i>E</i>	604		SCORE : Service Corps of Retired Executive. — <i>E</i>	615	130	
Recherche scientifique. — <i>E</i>	607		Scorpion jamaïcain (venin)	604	53	
Recherche spatiale USA. — <i>E</i>	604		Scotch Dynarange. — <i>E</i>	609	149	
Recherche (valorisation). — <i>A</i>	614		Seadrome	606	90	
Recluse brune (araignée). — <i>E</i>	607		SEBA (Submarine Escape Breathing Apparatus)	607	108	
Recyclage pédagogique. — <i>L</i>	611		SECAM (bateau). — <i>E</i>	609	121	
Réécrire la vie	605		SEDAM (Sté Etudes et développement aérogisateurs marins)	612	100	
Réflexes conditionnés plantes. — <i>E</i>	604		SEDE (Sté Européenne Développement Entreprises). — <i>E</i>	610	111	
Réforme Université. — <i>A</i>	611		SEDEMA	613	155	
Réfrigérateur viscéral par sonde. — <i>E</i>	612		Sélectrographie	607	101	
Regard électronique. — <i>E</i>	613		Sélénodésie	606	63	
Régulation circulatoire	612		SEMA Informatique	607	126	
Relations de réciprocité. — <i>E</i>	615		Sénescence et ADN	609	71	
Renard (fourrure)	604		Sensibilité 10 000 ASA. — <i>E</i>	608	163	
Repas aimanté pour radiographie. — <i>E</i>	607		Sentaphor 230S. — <i>E</i>	614	175	
Répondeur téléphonique. — <i>E</i>	614		Sentinel : force dissuasion	613	67	
Reprographie, par R. BELLONE. — <i>I</i>	605		Serpents (venin)	604	54	
Réservoir en plastique armé. — <i>E</i>	612		Servan Schreiber* J. J. et Europe	605	99	
Résidence secondaire du Parisien	607		Service allant au four. — <i>E</i>	607	149	

	N°	Pages		N°	Pages
Sigmalor (hyperthermie)	604	30	Télécommunications et astronautique	610	96
Signaux intelligents Galaxie, par R. DE LA TAILLE. — A	609	63	Télé-processing (informatique)	607	128
Silve, pile atomique	613	138	Télescope de Telenchukskaya. — E	613	90
Siloette, pile atomique	613	144	Télescope Lenine. — E	605	56
SIMAU et audiovisuel	613	106	Télescope Herstmonceux, par M. PEJU. — A	611	57
Simulateur alunissage	606	63	Télescope d'Arco	612	92
Singe Nu, par G. VERALDI. — A	606	37	Télescope tous azimuts. — E	613	90
Singe vert (maladie). — E	608	101	Télétraitements (jeux olympiques Grenoble). — A	604	99
Singes qui fument	607	77	Téléviseur TF 1170. — E	614	175
Sinsheimer* R. Pr : biologie	605	39	Télévision astronomique. — E	605	57
Sketchpad, dessinateur électronique	615	51	Télévision couleur (tube à grille). — E	609	120
Skis et plastiques, par H. HERAND. — A	615	137	Tendresse scientifique pour ivrogne. — E	608	98
Skipper (jouet)	615	147	Terre (âge)	612	50
Slit scan machine	613	119	Terre de Gondwana	612	63
SM (Apollo), Service Module	613	127	Terre à Lune (Apollo)	605	72
Sté Américaine cancérologie	604	29	Terre nouvelle (Lune), par J. TIZIOU. — A	606	61
Sté Informatique appliquée	607	129	Terre vue de Dodge	604	70
Sociétés post-industrielles	608	101	Tests et examens	610	50
Sociopathie (violence). — A	609	55	Tests dans l'armée	613	68
Software - Hardware	604	89	Tetraodon (venin)	604	56
Software et ordinateurs. — E	607	126	Tetrodotoxine	604	51
SOGEV et industrie soviétique. — E	615	131	Thalassothérapie contre cancer	604	33
Sol lunaire	606	63/65	Théorie électrodynamique des quanta	613	79
Solaize (centre études et développement industriel de l'IFP). — E	611	118	Thermocopie. — I	605	136
Soleil, constitution. — E	612	92	Thermodynamique. — E	615	119
Soleil (neutrinos). — E	612	92	Thermothérapie contre cancer. — A	604	34
Somatologie et races	610	54	Tigre, panthère (fourrure)	604	69
Somatométrie et races	610	54	Time-sharing (informatique)	607	127
Sommeil des mongoliens. — E	608	102	Tizion* J.	614	84/87
Sonovision. — A	613	99	TMV, virus mosaïque tabac	605	35
Sonorisation du 8 mm. — E	614	172	Tôles (contrôle). — E	605	61
Soufflerie Meudon et sport ski	605	115	Tonus vaso-moteur	612	42
Soufflerie d'Ames	612	117	Top-secret des venins, par R. DE LA TAILLE. — A	604	51
Soupe primitive, par M. PEJU. — A	612	48	Tournevis flexible. — E	612	139
Sous la flamme Olympique de Grenoble, par R. HARARI. — A	604	99	Toutankhamon (gammagraphic). — E	608	162
Sous-marins et sauvetage. — A	607	105	Toxicité du CO ² (plongée)	612	47
Sous-marins perdus (liste)	607	112	Toxines (tableau)	604	53
Sous-marins sauveteurs	607	111	Train (USA), par R. PICHENET. — A	611	112
Spectrographe St-Michel, Provence. — E	607	133	Train Paris-banlieue	607	83
SPERAC jeu du pion	615	50	Train qui fait ses rails. — E	607	101
Sport et ergométrie. — A	614	98	Tranquillisants (prise de courant). — E	604	78
Squalus, sauvetage	607	106	Transaminases et hépatite à virus	606	5c
Srejovic* Dragoslav : Lepenski-Vir	614	60/65	Transatlantique presse-bouton. — E	615	131
SSBS : fusée sol-sol	615	112	Transvirus	606	50
Steel skirt, sauvetage sous-marins	607	107	Travail dans Société. — E	615	129
Steinke hood	607	108	Travail et vacances. — E	611	121
Stéréo Hi-Fi. — A	606	130	Trésors du cinéma (condamnés par nitrate), par L. DIDIE. — A	608	143
Stéréophonie à partir enregistrement mono.	605	140	Trijunoocic Pr et Lepenski-Vir	614	63
Stimulus humoraux	612	42	Trimaran. — A	610	124
Stratégie contre insectes. — E	615	131	Tri-sac (mini-entreprise)	604	93
Stress et effort musculaire	614	113	Triplet (génétique). — E	615	117
Suède (pourquoi là), par C. ROUGERON. — A	606	101	Triton, pile atomique	613	136
Suisse, utile aux inventeurs. — E	606	115	Truquage (épopée). — A	613	116
Surdité se joue à 4 ans, par P. ARVIER. — A	613	71	Trypsine, catalyseur	611	98
Surveyor sur Lune	606	66	Tsiolkovski (fusées)	615	107
Suwa Seikosha (montre). — L	609	4	Tuberculose invisible. — E	608	99
Swissonic (montre). — L	609	4	TV et éducation	611	109
Symétrie, par R. DE LA TAILLE. — A	608	54	TV couleur en kit. — E	607	148
Synanées (venin)	604	55	TV couleur portable. — E	605	148
Synapses (organisation anatomique)	608	64	TV, tube couleur. — E	607	99
Synthèses de la vie	605	33	Tyuratam : base lancement URSS	609	91
Système 24, par G. MORICE. — A	612	99	Tyuratam-Baïkouan, base lancement URSS	615	115
Système Lego (jouet)	615	146			

T

T ₄ , virus reconstruit. — A	605	33/37
Table à repasser automatique. — E	604	135
Table de plongée	612	90
Table recompression	612	90
Tachyons	604	77
Taille automatique émeraude. — E	615	132
Tamm* I. E. : Nobel chimie et la matière	607	61
Tarichatoxine	604	56
Tchécoslovaquie (crise). — E	614	92
Technique française pour auto soviétique. — E	615	131
Tektite I. — E	612	94
Télécommunications, par B. RIDARD. — A	604	119

U

UDT (Underwater Demolition Teams), Palomares	608	110
Ultraviolet pour contrôle poisson. — E	608	87
Ulysse, pile atomique	613	142
Union Internationale Conservation Nature	604	67
Univers oscillant	613	80
Univers (Voyons-nous les deux bouts). — E	608	84
Université (réforme). — A	611	104
Université sans murs, par M. Mc LUHAN. — A	611	42
Ur, ancien port maritime	608	55
Urey Pr et Lune	608	71
Urey* H. C. : Terre primitive	612	51
Usine engrais (Pologne)	612	116

N°s	Pages	N°s	Pages		
V					
VAB (Cap Kennedy)	608	73	Vivre avec la Science, par P. PIGANIOL. — A	609	108
Vaccins en aérosols. — E	607	101	Vivre 130 ans, par G. MONTI. — A	609	69
Valorisation de la recherche. — A	614	134	Voiture à vapeur. — L	611	38
Valvatic : distributeur d'air. — P	606	139	Voiture électrique Jarret. — A	607	120
Vanadium (manque). — E	614	94	Voiture urbaine (William). — E	613	175
Végétation indice de pétrole. — E	609	99	Voix et diagnostic. — E	604	80
Véhicules lunaires. — A	612	107	Voronoff, gérontologie	609	70
Venin d'abeilles contre cancer	604	33	Voyage spatial (Planètes). — E	612	93
Venin de cobra contre cancer. — E	607	101	VSD : vente service à domicile. — E	613	156
Venins et scorpions	606	8	VTOL, STOL (ONERA-NASA). — E	612	116
Venins. — A	604	51	Vue recouvrée par électronique. — E	613	93
Vents (mouvements)	615	58			
Vénus (carte radaré). — E	612	92			
Vénus, une chaudière. — E	613	90	W		
Verre photogray. — E	608	101	Wald* Dr et coll	604	37/39
Vers de terre et greffes. — E	608	102	Washkanski* L. : 1 ^{re} greffe du cœur	605	44/46
Vésuve est en retard, par M. PEJU. — A	615	63	Watson* Elisabeth	610	66
Vie (débuts). — A	612	48	Watson* James	610	65/66
Vieilles pellicules pas périmées. — E	612	138	Wegener, dérive continents	612	55
Vie en pièces détachées, par M. PEJU. — A	605	33	Wilking* Maurice	610	64/66
Vietnam, échec armes lourdes, par C. ROUGERON. — A	608	107	William, voiture urbaine. — E	613	175
Ville néolithique : Çatal Hüyük	608	86/83	World Influenza Center	608	48
Ville dans l'Antarctique. — E	605	106			
Vingt ans pour faire un cerveau, par DR J. RENAUD. — A	608	63	Y		
Violence (phénomène), par G. VERALDI et J. RENAUD. — A	609	54	Yeux (chirurgie électronique). — E	613	93
Virus (comportement). — A	605	34	Yogi démythifiés. — E	608	99
irus et cancer	615	72			
Virus phi-X 174	605	39			
Virus T4 reconstruit. — A	605	33/37	Z		
Virus de Ryan (amibe). — E	606	87	Zaïbatsu (Les) au Japon	606	104
Virus Marbourg. — E	608	101	Zoom automatique (Angenieux). — E	611	137
Virus TMV (mosaïque tabac)	605	35	Zond (exploit)	614	90
Vision scotopique, photocopique	604	41			
Vison (fourrure)	604	68			

NUMÉROS HORS-SÉRIE 80 A 84

N° Pages	N° Pages		
A			
Aérodynamique de compétition 84	Automob. 114	Cathoscope 81	Télévision 26
AFNOR 82	Informat. 16	Cellules photoélectriques 81	Télévision 11
Aides navigation 83	Aviation 108	Cellules photoémettrices 81	Télévision 11
Aiguilles (mémoire à) 82	Informat. 19	Cellules photovoltaïques 81	Télévision 11
<i>Aigrin</i> : enseignement par ordinateurs 82	Informat. 129	Centre Nodal 81	Télévision 67
Aile propulsive (déflection jet) 83	Aviation 152	Chaîne TV couleur 81	Télévision 37
Airbus, par C. ROUGERON. — A 83	Aviation 44	Chariot électrique pour prises de vues 81	Télévision 93
Air Inter 83	Aviation 98	Charters (triomphe) 83	Aviation 78
Air France 83	Aviation 91	<i>Chmakov P.</i> (relief) 81	Télévision 23
Algorithmes 82	Informat. 26	Chrominance 81	Télévision 38
Analyse chromosomes par ordinateur 82	Informat. 85	Compagnie Int. Informatique (CII) 82	Informat. 11
Analyse et programmation, par A. de GARFF. — A 82	Informat. 26	Circuit intégré RTC 82	Informat. 147
Antennes, (couleur) 81	Télévision 116/120	— A 148/150	
Antipollution atmosphérique, par M. HERNOT. — A 84	Automob. 90	Cirque Blackett 82	Informat. 99
Applications médicales 81	Télévision 140	Citroën (usine) 84	Automob. 17
<i>Archimède</i> 82	Informat. 99	Cobol (langage) 82	Informat. 29
Atterrissage automatique 83	Aviation 149	Code route (réforme), par P. ALLANET. — A 84	Automob. 141
Auto-instruction (Labo) 82	Informat. 126	Code normalisé AFNOR 82	Informat. 16
Automobile électrique Jarret. — A 84	Automob. 101	Cognac-Jay (studio) 81	Télévision 19
Automobile et Marché Commun, par P. ALLANET. — A 84	Automob. 8	Collage en construction auto 84	Automob. 136
Automobile (industrie) en France, par P. ALLANET. — A 84	Automob. 12	Combinatoire (méthode) 82	Informat. 138
Avenir de l'Informatique, par J.P. BOUHOT. — A 82	Informat. 147	Comptabilité directe 81	Télévision 37
Aviation d'affaire, par R. ROUX. — A 83	Aviation 114	Comptabilité double 81	Télévision 20
Avion à tout faire, par R. MOTAIS. — A 83	Aviation 136	Comptabilité inverse 81	Télévision 38
Avion orbital Lockheed 83	Aviation 154	Compilateurs 82	Informat. 31
Avions géants, par F. TERPELLE. — A 83	Aviation 63	Commerce et banques 81	Télévision 148
		Containers IATA 83	Aviation 129
		Contrôle à distance (chaudières) 81	Télévision 146
		Control Data 3200 82	Informat. 83
		Control Data 6600 82	Informat. 96
		Capte-antenne 81	Télévision 88
		Copie développement 81	Télévision 86
		Copie Synchronisation 81	Télévision 86
		Copie tirage 81	Télévision 86
		Crayon lumineux 82	Informat. 86
B		D	
Baird J.L. : télévision 81	Télévision 16	DCB (système décimal codé binaire) 82	Informat. 16
Barthelemy R. : télévision 81	Télévision 16	Dédoublement 81	Télévision 86
Base de temps 81	Télévision 34	Diamag (temps partagé) 82	Informat. 69
Belin Edouard : belinographie 81	Télévision 10/16	Diffusion programmes couleurs, par J. BOUILLOU. — A 81	Télévision 60
Belinographie 81	Télévision 10	Disque de Nipkow à Mondovision, par E. AISBERG. — A 81	Télévision 8
Bell Téléphone et TV 81	Télévision 12	Documents télévisés 81	Télévision 149
Braun K. : télévision 81	Télévision 17/24	Documentation automatique, par F. LEVERVY. — A 82	Informat. 109
Brioult R., voiture réparable 84	Automob. 128	Domaine du « duel » 82	Informat. 105
Burroughs B 3500 82	Informat. 95	Dragster à moteur V8 84	Automob. 118
C		Duel (domaine du) 82	Informat. 105
C-90-80 (pour calculs scientifiques) 82	Informat. 51	E	
Calculateur « on live » 82	Informat. 49	Editorial 82	Informat. 8
Calculateurs de bureau 82	Informat. 59	Eidophore 81	Télévision 22/33
Calculateurs numériques 82	Informat. 8	Enregistrement images 81	Télévision 157
Caméras 81	Télévision 92	Enseignement change de visage, par F. HEMARDINQUER. — A 81	Télévision 151
Camions ORFF 81	Télévision 100	Enseignement et traitement de l'information, par P.J. DUBOST. — A 82	Informat. 121
Campbell-Swinton 81	Télévision 26	Enseignement linéaire 82	Informat. 124
Canon électronique 81	Télévision 26	Entrée-Sortie (système) 82	Informat. 34
Carrosserie italienne, par L. AUGIER. — A 84	Automob. 56	Equipement réseau ORTF, par Cl. MERCIER. — A 81	Télévision 152
Carrosserie des ID et DS 84	Automob. 128	Equipement scolaire circuit fermé 81	Télévision 152
Carrosserie Herald Triumph 84	Automob. 131		
Carrosserie Simca 1000 84	Automob. 133		
Cartes perforées 82	Informat. 37		
Caselli G. (Abbé), phototélégraphie 81	Télévision 10		
Cathodoluminescence 81	Télévision 25		

	N°s	Pages	N°s	Pages
<i>Erlang A.K.</i>	82	Informat. 99		
Etude mouvements et formes par ordinateurs	82	Informat. 85		
Etude des ordonnancements	82	Informat. 103		
Evolution téléviseurs (circuits intégrés). — <i>A</i>	81	Télévision 124		
Exploration sous-marine	81	Télévision 136		
Exploration souterraine	81	Télévision 136		
F				
Faster-fit (méthode)	84	Automob. 136		
<i>Fermat (de) Pierre</i>	82	Informat. 98		
Ferrites	82	Informat. 19		
Films minces	82	Informat. 19/		
Firmware	82	Informat. 152		
<i>Fisher Pr et Eidophore</i>	81	Télévision 22		
Fonctions logiques ET, OU, NON	82	Informat. 20		
FORTRAN (Formulation transposée)	82	Informat. 27		
<i>France (de) Henri</i>	81	Télévision 18/		
Francfort (maquette, fret aérien)	83	Aviation 129		
Fret, par CL. DUCARRE. — <i>A</i>	83	Aviation 122		
G				
<i>Garey G.R. : Télévision</i>	81	Télévision 12		
Gestion des entreprises, par J.P. BOUHOT. — <i>A</i>	82	Informat. 89		
Gouvernes déportées	84	Automob. 115		
Graphes et programmation	82	Informat. 103		
« Gril »	81	Télévision 93		
H				
Henristique (méthode)	82	Informat. 138		
<i>Hirsch Charles</i>	81	Télévision 21		
<i>Hoover Herbert : télévision</i>	81	Télévision 13		
I				
IBM 360-40 (enseignement)	82	Informat. 123		
IBM 1500 (enseignement)	82	Informat. 121		
IBM 1710	82	Informat. 47		
Iconoscope	81	Télévision 18		
Iconoscope de Axorykine	81	Télévision 26		
ILS d'Orly	83	Aviation 149		
IMIS (Information Management Integrated System)	82	Informat. 95		
Implantation mécanique, par L. AUGIER. — <i>A</i>	84	Automob. 81		
Implosion (risque)	81	Télévision 27		
Index KWIC (Key Word In Context)	82	Informat. 109		
Ingénieur et ordinateurs	82	Informat. 77		
Injection électronique	84	Automob. 109		
Injection Soproni Monpetit	84	Automob. 108		
Intelligence artificielle, par J. PITRAT. — <i>A</i>	82	Informat. 132		
IRIA (Inst. Recherche Informatique et Automatique)	82	Informat. 11		
ISO (Intle Orgon for Standard)	82	Informat. 17		
Isuzu (usine auto)	84	Automob. 124		
J				
Japon : 2 ^e constructeur mondial, par M. HERNOT. — <i>A</i>	84	Automob. 120		
Jarret (voiture électrique)	84	Automob. 101		
K				
<i>Kantorovitch</i>	82	Informat. 99		
<i>König</i>	82	Informat. 103		
L				
Langage (problèmes)	82	Informat. 117		
Langage de programmation	82	Informat. 27		
Langues (traitement automatique)	82	Informat. 118		
<i>Lawrence</i> (tube chromatron)	81	Télévision 30		
Lecteurs de l'écriture	82	Informat. 43		
Linotype (composition automatique)	82	Informat. 112		
Livre brouillé	82	Informat. 125		
Local équipement image	81	Télévision 96		
Luminance	81	Télévision 34		
Luminances des surfaces colorées	81	Télévision 74		
Luminance-mètre	81	Télévision 75		
M				
Machine à enseigner	82	Informat. 129		
Magnétoscope	81	Télévision 66		
Manuscrit <i>Mer Morte</i> (IBM 705)	82	Informat. 115		
Matrice	81	Télévision 40		
Matrice de mémoire	82	Informat. 146		
<i>May</i> (effet photoélectrique)	81	Télévision 11		
Mémoire à accès croisé	82	Informat. 101		
Mémoire à cellules magnétiques	82	Informat. 110		
Mémoire (fonction)	82	Informat. 16		
Mémoire cryoélectrique	82	Informat. 150		
Meson oméga (découverte)	81	Informat. 76		
Métaux et industrie chimique	81	Télévision 147		
<i>Michelotti*</i> , carrossier	84	Automob. 59		
Mini-ordinateur NCR 400	82	Informat. 90		
MIT (Massachusetts Inst. of Technology)	82	Informat. 87		
MTSI, auto-instruction	82	Informat. 126		
Mixage	81	Télévision 88		
Modèles d'exception, par G. MESSADIE. — <i>A</i>	84	Automob. 71		
Modéleur (modulateur-démodulateur)	82	Informat. 39		
Modulateur d'amplitude	81	Télévision 40/		
Mondovision	81	Télévision 20		
Mondovision (du disque de Nipkow à). — <i>A</i>	81	Télévision 8		
<i>Monge* Gaspard</i>	82	Informat. 99		
Montage	81	Télévision 87		
<i>Morgenstern Oskar</i>	82	Informat. 99		
Morpou (jeu dc)	82	Informat. 141		
MOS (Metal Oxide semi-conducteur)	82	Informat. 152		
Moteurs et performances, par I.. AUGIER. — <i>A</i>	84	Automob. 44		
Motocycles, par H. LALLEMAND. — <i>A</i>	84	Automob. 148		
Multiprogrammation	82	Informat. 52		
Multivag : calculateur adaptatif	82	Informat. 132		
N				
Navigation à l'ère supersonique, par G. AMOURoux. — <i>A</i>	83	Aviation 102		
NCR : Century 100	82	Informat. 88		
<i>Neumann Johan von</i>	82	Informat. 99		
Nim (jeu dc) à l'ordinateur	82	Informat. 61		
<i>Nipkow</i> (disque dc). — <i>A</i>	81	Télévision 8		
<i>Nipkow Paul</i>	81	Télévision 13		
Nissan et gouvernes déportées	84	Automob. 115		
Nissan (usine auto)	84	Automob. 125		
Nouveaux outils du chercheur, par N. DELANGIE. — <i>A</i>	81	Télévision 136		
NTSC-SFCAM-PAL	81	Télévision 21		
O				
O. Hare International Airport	83	Aviation 33		
Ordinateurs au service de la Science et la technique, par G. BEAUGONIN. — <i>A</i>	82	Informat. 70		
Ordinateur en temps réel, par L.N. JOLY. — <i>A</i>	82	Informat. 46		
Ordinateur (présentation). — <i>A</i>	82	Informat. 13		
Ordinateur et recherche opérationnelle, par R. FAURE. — <i>A</i>	82	Informat. 98		
ORTF (équipement réseau). — <i>A</i>	81	Télévision 56		
Outils nouveaux du chercheur (téléviseurs). — <i>A</i>	81	Télévision 136		

TABLE DES MATIÈRES 1968

15

	N° ^e	Pages	N° ^e	Pages				
P								
Palettisation	83	Aviation	129	Smith <i>Willoughby</i> (effet photoélectrique)	81	Télévision	11	
Paliers de suppression	81	Télévision	34	Sous-programmes	82	Informat.	24	
Pannes aléatoires et réparations	82	Informat.	103	SPERAC (Systèmes et périphériques associés aux calculateurs)	82	Informat.	11	
Parole (ordinateurs ou)	82	Informat.	43	Stratégie (choix rationnel)	82	Informat.	106	
Particules élémentaires (ordinateur)	82	Informat.	75	Structure protéines par ordinateur	82	Informat.	75	
<i>Pascal* Blaise</i>	82	Informat.	98	Synthétiseur d'écriture	81	Télévision	103	
Passage aérien (aujourd'hui et demain), par P. SPARACO. — <i>A</i>	83	Aviation	86	Système binaire	82	Informat.	16	
Pédagogie par ordinateur	82	Informat.	122	Systèmes de codage	81	Télévision	38	
Perspective apparente des images	81	Télévision	78	Système entrée-sortie, par J. BOSSET. — <i>A</i>	82	Informat.	34	
Perspective économique transport aérien, par R. MASSIN. — <i>A</i>	83	Aviation	21	Systèmes télévision couleur, par L. MIGNOT, A. POUYFERRIE, M. REMY. — <i>A</i>	81	Télévision	34	
PERT (méthode)	82	Informat.	104					
Petit écran dans l'entreprise, par J. SONTANGE. — <i>A</i>	81	Télévision	144	T				
Phénomènes combinatoires d'attente	82	Informat.	102/103	Technique de la compétition, par J. BER-NARDET. — <i>A</i>	84	Automob.	102	
Photoélectrique (effet)	81	Télévision	11	Technique spectacle, par J. BERNHART. — <i>A</i>	81	Télévision	70	
Phototélégraphie	81	Télévision	8	Télécinéma	81	Télévision	62	
Plastiques dans l'auto	84	Automob.	134	Télécroscope	81	Télévision	11	
Pneus de compétition	84	Automob.	105	Téléimprimeur électronique	82	Informat.	39	
Polyvision	81	Télévision	154	Télémicroscope	81	Télévision	138	
Portes électroniques	82	Informat.	147	Téléphonoscope (Robida)	81	Télévision	8	
<i>Possel (de) R. Pr</i>	82	Informat.	101	Téléphone (Jules Verne)	81	Télévision	8	
Potentiels (méthode)	82	Informat.	103	Télescope électrique	81	Télévision	17	
Précautions à prendre (couleur)	81	Télévision	120	Téléviseur, outil du chercheur. — <i>A</i>	81	Télévision	136	
Prédiction par ordinateur	82	Informat.	80	Téléviseur portable et transportable	81	Télévision	115	
Présentation ordinateur, par G. DREAN. — <i>A</i>	82	Informat.	13	Téléviseurs couleur, par P. HEMARDIN-QUER. — <i>A</i>	81	Télévision	117	
Principe de base télévision	81	Télévision	34	Télévision cathodique	81	Télévision	18	
Prise de son	81	Télévision	94	Télévision dans l'obscurité	81	Télévision	139	
Prise de vies Video, par M. AUBIN. — <i>A</i>	81	Télévision	90	Télévision en technique nucléaire	81	Télévision	139	
Prises de vues Télévision	81	Télévision	82	Temps partagé, par L. POUZIN. — <i>A</i>	82	Informat.	57	
Production films couleur, par J. DOIN. — <i>A</i>	81	Télévision	81	Terminal	82	Informat.	40	
Programmation ramifiée pédagogique	82	Informat.	125	Theory of games and economic behaviour	82	Informat.	99	
Programmeur (rôle)	82	Informat.	26	Thésaurus du vocabulaire	82	Informat.	114	
Projection travail	81	Télévision	87	Tic-Tac-Toc (jeu de)	82	Informat.	134	
Pureté couleur	81	Télévision	78	Time-sharing	82	Informat.	57	
Q								
Qualités et défauts NTSC	81	Télévision	43	Tore magnétique	82	Informat.	18	
Qualités et défauts SECAM	81	Télévision	47	<i>Toulon Pierre</i> : balayage entrelacé	81	Télévision	16	
Qualités et défauts PAL	81	Télévision	53	Toyata (Japon)	84	Automob.	123	
R								
Radar d'approche CFTB d'Orly	83	Aviation	148	Traceur automatique de courbes	82	Informat.	77	
Récepteurs noir et blanc, par M. DOURIAU. — <i>A</i>	81	Télévision	109	Traktion avant ou arrière	84	Automob.	81	
Recherche informative	82	Informat.	111	Traduction et lecture par machine	82	Informat.	137	
Recherche bibliographique	82	Informat.	111	Transcodage	81	Télévision	53	
Recherche rétrospective	82	Informat.	111	Transistor dans téléviseur	81	Télévision	114	
Recherche opérationnelle par ordinateur, par R. FAURE. — <i>A</i>	82	Informat.	98	Transistorisation et miniaturisation	81	Télévision	132	
Recherche spatiale	81	Télévision	138	Transport aérien de demain, par R. MOTAI. — <i>A</i>	83	Aviation	145	
Régis	81	Télévision	95	Transport aérien (développement), par G. ROBERTY. — <i>A</i>	83	Aviation	9	
Réglage TV couleur	81	Télévision	123	Transport supersonique, par R. de NARBONNE. — <i>A</i>	83	Aviation	27	
Relief en TV	81	Télévision	22	Transporteurs français, par R. de NARBONNE. — <i>A</i>	83	Aviation	91	
Reportage télévisé, par B. GENSOUS. — <i>A</i>	81	Télévision	99	Travaux laboratoire	81	Télévision	84	
<i>Robida A</i> . et téphonoscope	81	Télévision	8	Trichromie (principe)	81	Télévision	36	
<i>Rosing Boris</i> : télescopie électrique	81	Télévision	17/26	TRK de RCA (1er téléviseur)	81	Télévision	17	
S								
Salon, par J. POISSON. — <i>A</i>	84	Automob.	20	Tube à indexation	81	Télévision	31	
SECAR, radar secondaire	83	Aviation	112	Tube à masque d'ombre	81	Télévision	21	
Shadow mask	81	Télévision	21	Tube chromatron	81	Télévision	29	
Signal de luminance	81	Télévision	34	Tube chromatron monocanon	81	Télévision	30	
Signal vidéo	81	Télévision	34	Tube Plumbicon	81	Télévision	103	
Signaux chromatiques	81	Télévision	36	Tube pomme	81	Télévision	31	
Simca (usine)	84	Automob.	19	Tube zèbre	81	Télévision	31	
Simulateur par ordinateur	82	Informat.	78	Tubes (des) aux circuits intégrés, par J. LEGRIS. — <i>A</i>	81	Télévision	124	
<i>Skinner Pr</i>	82	Informat.	124	Tubes-images noir et blanc et couleur, par J. LAURET. — <i>A</i>	81	Télévision	24	
U								
Univac 490				Univac 9004	82	Informat.	49	
Univers hostile				Univers hostile	82	Informat.	95	
UTA (Union Transport Aérien)				UTA (Union Transport Aérien)	83	Aviation	94	

	N° Pages		N° Pages	
V		W		
Vacances (à la conquête des), par J.F. SIMON. — A	83	Aviation 75	Wehnelt, tube TV	81 Télévision 14
Valensi Georges : double comptabilité ..	81	Télévision 19	Weiller Lazare (roue)	25/27 81 Télévision 16
Verne Jules : téléphoto.....	81	Télévision 8		
Video à Paris (centre)	81	Télévision 91		
Visiophonie	81	Télévision 148		
Voie d'accès à la mémoire	82	Informat. 19		
Voiture de demain réparable, par R. BRIOUT. — A	84	Automob. 128	Zworykin Vladimir	81 Télévision 18
Voiture électrique Jarret	84	Automob. 101		
Voiture électronique au Salon 68. — A .	84	Automob. 100		
Volets stabilisateurs	84	Automob. 114		