

SCIENCE & VIE

LE PLUTONIUM CLANDESTIN FATIGUE, DÉPRESSION: QUE PENSER DES NOUVEAUX MÉDICAMENTS?



LE ZOO HUMAIN
par l'auteur du «singe nu»

3,5 F

FEV. 10 / N° 629 / BELG. 30 FB / SUISSE 3 FS / CANADA 80 CTS

christin.

1919
1969

La 1^{re} de
FRANCE



- ELECTRONIQUE
- TRANSISTORS
- TV COULEURS
- PROGRAMMATION
- DESSIN
- INDUSTRIEL

**Le gage de votre réussite:
CINQUANTE ANNEES AU SERVICE DE L'ENSEIGNEMENT
SUIVEZ**

NOS COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAURÉAT. Préparation de tous niveaux en électronique. B.E.P. - B.T.E. - B.T.S.E. - Officier Radio (Marine Marchande). Carrière d'Ingénieur. Possibilités de BOURSES d'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires ultra-modernes.

NOS COURS PAR CORRESPONDANCE

Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} - Monteur Dépanneur - Agent Technique - Carrière d'Ingénieur - Officier Radio (Marine Marchande) - Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E. d'électronique, avec l'incontestable avantage de Travaux Pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois. C.A.P. de Dessinateur Industriel. PROGRAMMEUR. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Ecole contrôlée par la Commission d'Admission et de Conformité de la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

La plupart des Administrations d'Etat et des Firmes Electroniques nous confient des élèves et emploient nos techniciens.

ECOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ELECTRONIQUE
Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e. TEL. 236.78.87 +

**B
O
N**

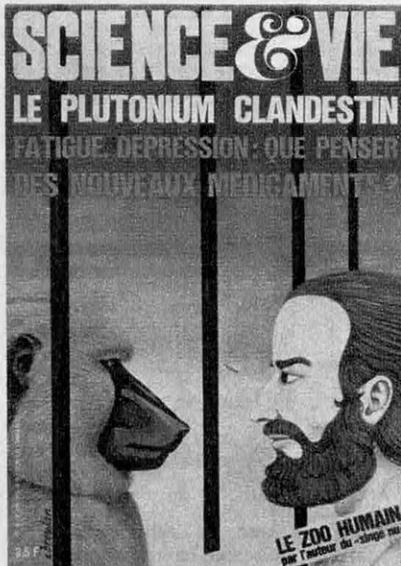
02 SV

à découper ou à recopier
Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite

NOM _____

ADRESSE _____

SCIENCE & VIE



Notre couverture :
L'homme n'est pas
seulement un «singe nu».
Dans son nouveau livre,
le «Zoo humain»,
le zoologiste anglais
Desmond Morris
démontre avec brio
que toutes les angoisses
de l'homme, ses violences
ou son immoralité
viennent de ce qu'il vit
— comme les
singes prisonniers —
dans des «Zoos» baptisés
cités.
(voir p. 92)

SOMMAIRE FÉVR. 70 N° 629 TOME CXVII

SAVOIR

- 46 LA GRANDE BARRIÈRE DE CORAIL. UN CONTINENT DÉVORÉ PAR UNE ÉTOILE DE MER
PAR BERNARD GORSKY
- 62 POUR REMONTER LE TEMPS, IL FAUT VAINCRE LE HASARD
PAR RENAUD DE LA TAILLE
- 70 LES VOLEURS DE PLUTONIUM
PAR LANCELOT HERRISMAN
- 74 LE CANCER EST PEUT-ÊTRE CONTAGIEUX
PAR PIERRE ANDÉOL
- 78 LES PREMIERS ROUAGES DE LA VIE DÉMONTÉS DEVANT VOS YEUX
PAR MARCEL PÉJU
- 88 LA FATIGUE: ATTENTION AUX ANTIDÉPRESSEURS
PAR GÉRALD MESSADIÉ
- 92 LE ZOO HUMAIN
PAR GABRIEL VÉRALDI
- 101 CHRONIQUE DES LABORATOIRES

POUVOIR

- 109 LE DOSSIER DU MOIS: L'INDUSTRIE A-T-ELLE BESOIN DE LA SCIENCE?
PAR CHARLES-NOËL MARTIN ET GÉRARD MORICE
- 120 DES INDUSTRIES PLUS GRANDES QUE LES NATIONS
PAR GÉRARD MORICE
- 126 MISSILES: LE DÉSARMEMENT DU FOND DES MERS
PAR CAMILLE ROUGERON
- 135 CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

UTILISER

- 140 LES CASQUES D'ÉCOUTE
PAR JEAN THÉVENET
- 142 LES MÉTIERS D'AVENIR
PAR BERNARD RIDARD
- 144 JEUX ET PARADOXES
PAR PIERRE BERLOQUIN
- 146 LE BANC D'ESSAI DE S. & V.:
LES HUMIDIFICATEURS
PAR ROGER BELLONE
- 150 SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS
- 153 CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
- 158 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, 2bis, rue de la
Baume, Paris (8^e)-225-8930. 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.1.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation
réservés pour tous pays. Copyright by Science et Vie. Févr. 1970.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

GAGNEZ PLUS

Si vous désirez augmenter votre salaire, trouver un emploi plus rémunérateur, accéder dans votre profession aux postes supérieurs, ou si, débutant dans la vie, vous voulez vous armer en vue de trouver la meilleure situation possible, bref, si vous désirez multiplier vos chances de réussite, il existe un moyen simple, rapide, efficace et à votre portée : **bien connaître les langues étrangères**. MAIS ATTENTION ! il ne s'agit pas de connaître seulement la langue littéraire, celle des écrivains et des poètes, il s'agit aussi — et surtout — de la langue commerciale, celle qui est utilisée dans les relations d'affaires et dans les transactions internationales. C'est la connaissance parfaite de la langue du commerce qui vous permettra de vous distinguer, de vous faire apprécier, ce qui est la clef d'une carrière réussie. Langues et Affaires, organisation moderne d'enseignement par correspondance, diffuse des cours de langues étrangères spécialement conçus pour les affaires et le commerce. Que vous soyez étudiant, secrétaire, technicien, commerçant, ingénieur, chef d'entreprise, etc., vous pouvez, sans rien changer à vos occupations, suivre facilement, **chez vous, par correspondance**, ces cours aussi passionnantes qu'utiles.



GRACE A CES DIPLOMES

Ces cours constituent une préparation parfaite aux diplômes :

**de la Chambre de Commerce Britannique
de la Chambre de Commerce Franco-Allemande
de la Chambre de Commerce Espagnole
de la Chambre de Commerce Italienne
de Cambridge (Lower et Proficiency)**

et aux Brevets de :

**Technicien Supérieur de Traducteur Commercial -
Professionnel de Spécialiste du Commerce Extérieur.**

Ces diplômes, de plus en plus recherchés par les employeurs, procurent d'emblée d'intéressants avantages dans de nombreuses entreprises. Tous les élèves de Langues et Affaires qui le désirent sont présentés à ces examens. Succès exceptionnels.

Droits d'inscription modérés. Cours de tous niveaux. Méthodes audiovisuelles.

Vastes débouchés, nombreuses situations intéressantes mises à la portée des anciens élèves dans toutes les branches de l'activité économique : exportation, commerce international, compagnies de transports (aériens, maritimes, routiers), secrétariat bilingue et trilingue, tourisme, hôtellerie, publicité, relations publiques, etc.

GRATUIT. Dès aujourd'hui, demandez sa documentation gratuite L.A. 787 à : Langues et Affaires, 35, rue Collange, 92-Paris-Levallois.

A découper ou recopier

B LANGUES ET AFFAIRES

35, rue Collange, 92-PARIS-LEVALLOIS
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre brochure L.A. 787 - Anglais - Allemand - Espagnol - Italien (soulignez la langue qui vous intéresse).

NOM: M.....

ADRESSE:

ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F 40 F
12 parutions (envoi recom.)	51 F 72 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F 58 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	71 F 100 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 Édimonde, 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.

Acceptez GRATUITEMENT LE MYSTERE DE LA CHAMBRE JAUNE

à l'occasion de l'Édition du Centenaire du plus grand auteur français de Romans Fantastiques.

GASTON LEROUX

Minuit ! Dans l'obscurité angoissante, le hurlement sinistre de "la bête du Bon Dieu" déchire la nuit. Au fond du parc du château, dans un pavillon isolé, on découvre une jeune femme à demi étranglée. Une énorme main s'agite à souiller murs et porte, mais dans cette pièce qui était restée hermétiquement close de l'intérieur et sans issue possible pour un être humain, l'assassin avait... disparu ! Découvrez, avec le célèbre reporter ROULETABILLE, le dénouement de ce crime hallucinant. C'est "Le Mystère de la Chambre Jaune".

Ces classiques de l'énigme
Aux titres révélateurs...

... sont les meilleurs ambassadeurs de Gaston Leroux, car leur seule évocation suffit à vous promettre des heures et des heures d'une lecture captivante. LE PARFUM DE LA DAME EN NOIR * CHERI-BIBI * FATALITAS * LE FANTOME DE L'OPERA * MISTER FLOW * LE CRIME DE ROULETABILLE * LE FAUTEUIL HANTE... ces récits abondent en tant de mystères, de crimes, de bouleversements et d'intrigues, que nous vous défonsons de pouvoir les poser avant d'en avoir lu, haletant, le dernier mot.

Le secret le grand "flair" de Gaston Leroux est son imagination, folle et sensible à la fois, où les intrigues minutieuses se mêlent sans cesse avec les transformations étonnantes de ses personnages. Rouletabille, jeune et sympathique détective aux multiples ressources; Mister Flow, l'homme aux cent visages; Théophraste Longuet, qui reprend l'âme de Cartouche dans son cachot; Chéri-Bibi qui, lambeau par lambeau, revêt la peau sanglante de son ennemi; le Fantôme de l'Opéra, hideusement défiguré, qui ne quitte son repaire que pour semer la terreur... ce n'est là qu'une infime partie de tout ce que l'imagination débordante de vitalité de Gaston Leroux a pu évoquer dans son œuvre fabuleuse.

C'est une aventure à vous couper le souffle qui vous est offerte gratuitement

Oui, c'est bien "Le Mystère de la Chambre Jaune", ce pur joyau du roman policier, que nous vous proposons de recevoir chez vous pour que vous puissiez le savourer pendant 10 jours. En même temps, afin que vous ayez une idée plus complète encore du génial talent de Gaston Leroux et de la beauté de cette collection, nous joindrons le second volume de cette Première Edition reliée des Chefs-d'Œuvre de Gaston Leroux : l'enivrant "Parfum de la Dame en Noir" — le tout sans aucune obligation d'achat. Vous pourrez ainsi juger de la qualité de ces livres et de leur belle reliure en Skivertex, véritable rouge-grenat, discret et élégant. Vous apprécierez tous les détails bibliophiles, l'exquis gaufrage or qui les rehausse, le médaillon représentant les personnages du livre qu'il orne, les luxueuses pages de garde et la belle typographie claire et aérée couchée sur un volumineux papier blanc qui est déjà une invitation à la lecture. Vous admirerez la tranchefile rouge et or et l'élégant signet tressé rouge complétant chacun de ces volumes de grand luxe qui ajouteront tant de splendeur aux rayons de votre bibliothèque.

Faites de grandes économies

Si vous n'êtes pas absolument ravi par tout l'intérêt de ces beaux livres, il vous suffira de nous les renvoyer dans les 10 jours et l'affaire s'arrêtera là. Autrement, si vous pensez, comme les critiques unanimes, que c'est l'événement littéraire du siècle, vous conserverez le premier volume "Le Mystère de la Chambre Jaune" GRATUITEMENT. Vous ne paierez alors pour "Le Parfum de la Dame en Noir" que le bas prix réservé aux souscripteurs de seulement 15,50 F (plus frais d'envoi). Puis, automatiquement tous les deux mois, vous recevrez les deux volumes suivants de la collection, chacun au bas prix spécial de souscription. Vous pouvez arrêter votre adhésion à tout moment par une simple lettre de démission. Postez le bon ci-dessous aujourd'hui même. Des aventures haletantes, plus passionnantes les unes que les autres, vous attendent.



En Plus 4
CHEFS-D'ŒUVRE
DU ROMAN
FANTASTIQUE
ANGLAI
pour seulement
18,50 F
les quatre



FRANKENSTEIN, de Mary Shelley

Avec différentes parties de corps dérobées au cimetière, un savant bâtit un monstre abominable.

DRACULA, de Bram Stoker

La nuit venue, le comte Dracula, assoiffé de sang, sort de sa tombe pour semer la terreur.

Dr JEKYLL et Mr. HYDE, de R.L. Stevenson

Dans le sombre brouillard qui obscurcit Londres, l'hallucinant Mr. Hyde attend ses victimes. Mais où est le bon docteur Jekyll?

L'HOMME INVISIBLE, de H. G. Wells

Lorsque l'on est invisible, le crime et l'horreur ne connaissent pas de limites.

En Cadeau

ce ravissant signet
en cuir de Florence

Cochez ici si vous répondez dans les 5 jours, et nous joindrons à notre envoi ce signet en cuir, long de 22,5 cm et richement doré au fer. Gardez-le quelle que soit votre décision concernant les livres.



BON DE LECTURE GRATUITE

CERCLE DU BIBLIOPHILE, 27 EVREUX

Veuillez m'envoyer les deux premiers volumes de la magnifique Édition du Centenaire des Chefs-d'Œuvre de Gaston Leroux, ainsi que les 4 prestigieux chefs-d'œuvre du Roman Fantastique Anglais, pour un examen gratuit de 10 jours, sans aucune obligation d'achat.

Si je ne suis pas absolument satisfait par ces romans passionnants et par la grande beauté de ces livres de luxe, je vous retournerai tout ce que j'aurai reçu dans les 10 jours et je ne vous devrai rien. Autrement, les 4 Romans Fantastiques seront à moi pour le prix-cadeau de seulement 18,50 F et je conserverai le premier tome des Chefs-d'Œuvre de Gaston Leroux, GRATUITEMENT. Pour le deuxième tome, je ne paierai que le prix spécial de souscription de seulement 15,50 F (+ 2,60 F de port).

Puis automatiquement, tous les deux mois, je recevrai les deux volumes suivants de cette magnifique collection pour lesquels je ne paierai que le bas prix spécial réservé aux souscripteurs, jusqu'à ce que j'estime ma collection complète. Je peux arrêter cette souscription à tout moment par une simple lettre de démission.

Nom _____
(Ecrire en Majuscules)

Prénom _____

N° _____ Rue _____

N° Dépt _____ Ville _____

SIGNATURE OBLIGATOIRE

Si vous avez moins de 21 ans,
signature des parents ou du tuteur légal

9-087/900/137

Offre valable en France Métropolitaine, Suisse et Belgique seulement.

CERCLE DU BIBLIOPHILE, 27-EVREUX - Magasin de vente à Paris 2^e: 49, rue Vivienne - A Nice: 12 rue Chauvin. En Belgique: 85, avenue Lecharlier, Bruxelles 9 - En Suisse: 9 ter, chemin des Roches, Genève

COURRIER DES LECTEURS

L'INADÉQUATION DE L'ORTHOGRAPHE

Je tiens à remercier, personnellement, Monsieur Jean Vidal pour son remarquable exposé sur l'orthographe. Pourquoi : personnellement ?

Parce que, personnellement, en dépit de l'enseignement de très haute qualité qui ne fut dispensé et en dépit de tous mes efforts et de tout mon goût pour le « français », je me rends compte, avec découragement, que je suis damné et condamné.

Je me rends compte que je suis incapable d'écrire sans m'assurer du secours de ma grammaire ou de mon Petit Larousse illustré.

Pourrait-on imaginer qu'aux deux tiers ou aux trois quarts de sa vie un ouvrier puisse ne pas posséder parfaitement le maniement de son outil ?

S'il en était ainsi, on ne pourrait raisonnablement penser que l'un des deux termes de l'alternative :

- 1) cet ouvrier n'est pas un bon ouvrier
- 2) il doit se trouver quelque part une « parfaite » inadéquation entre cet ouvrier et son outil.

Merci à Monsieur Jean Vidal de nous avoir rendu sensible cette inadéquation.

Merci surtout de nous avoir rendu sensible le danger qu'il y aurait à persévéérer, sentimentalement dans une fausse analyse. Danger pour l'avenir. Il me suffit de lire ou d'entendre mes élèves pour être édifié.

Il est temps que nous réagissions, que nous comprenions enfin qu'à refuser d'avancer raisonnablement on recule, et, il n'est que temps, en attendant que nous osions enfin nous forger un outil aussi maniable qu'adéquat, que je m'en retourne, tristement à ma grammaire et à mon Petit Larousse illustré...

COLO GEORGES
Professeur d'Education
par le Physique à Nîmes

attention! vos écrits vous trahissent...



On ne peut pas tricher en écrivant.

Une simple lettre suffit pour vous juger : votre style vous classe immédiatement aux yeux de ceux qui vous lisent.

Etrange et merveilleux pouvoir des mots...

Apprenez à écrire... avec des écrivains célèbres.

L'Ecole A.B.C. de Rédaction diffuse - par correspondance, bien sûr - un enseignement unique en France : l'Art d'Ecrire.

Guidé par des écrivains 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, votre personnalité s'épanouira. Et par la suite, si vous en avez envie, vous pourrez écrire des articles, des nouvelles, des romans...

Nouveau! Cette belle brochure l'Art d'Ecrire, vous apporte le moyen de transformer votre style et d'accélérer votre promotion. Vous la recevrez, par retour, en échange de ce bon.



BON pour une BROCHURE GRATUITE

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

Nom (M. / Mme / Mlle) (Ecrire en majuscules S.V.P.)

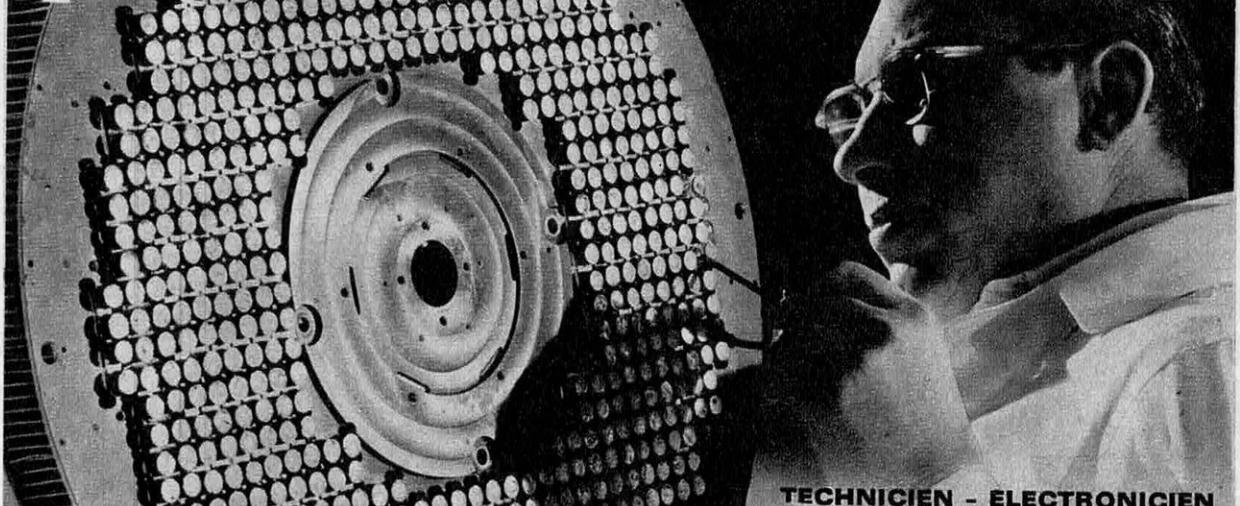
Prénom..... Profession.....

No..... Rue.....

Localité..... No Dépt.....

611
Ecole A.B.C. de Paris 12, rue Lincoln - PARIS 8^e
(pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles)

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

* Nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées (AFNOR).

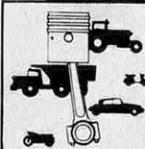
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



- 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 91 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 91
(Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

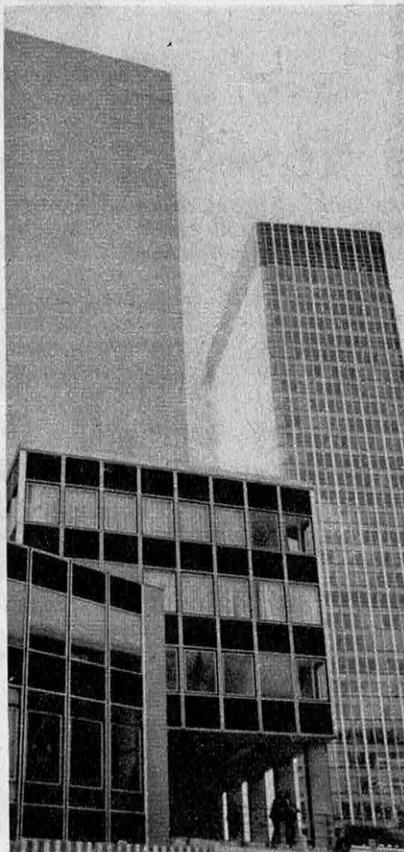
Nom _____

Adresse _____



faut-il être un crack pour débutter à 2000 f par mois et plus?

A 102 A



Non. Si vous désirez vraiment débutter à 2000 F par mois (et souvent plus), devenez programmeur sur ordinateur.

C'est un job bien rémunéré qui offre des débouchés partout (lisez les offres d'emploi!). Avec Advance, il s'apprend facilement par correspondance, sans connaissances spéciales et sans diplômes.

Advance utilise les méthodes les plus récentes de l'enseignement simplifié, déjà pratiquées aux Etats-Unis.

En renvoyant ce bon tout de suite, notre test personnalisé gratuit vous parviendra sous 48 h.

Vous serez peut-être l'un des meilleurs programmeurs de France....

documentez-moi sans engagement
nom
adresse
localité
profession
âge
téléphone SV 702

ADVANCE
INSTITUTE

FRANCE - 5, RUE D'ARTOIS - PARIS 8^e
BELGIQUE - 2, RUE BELIARD - BRUXELLES 4

L'été dernier j'étais un GRINGALET

PropArt ©



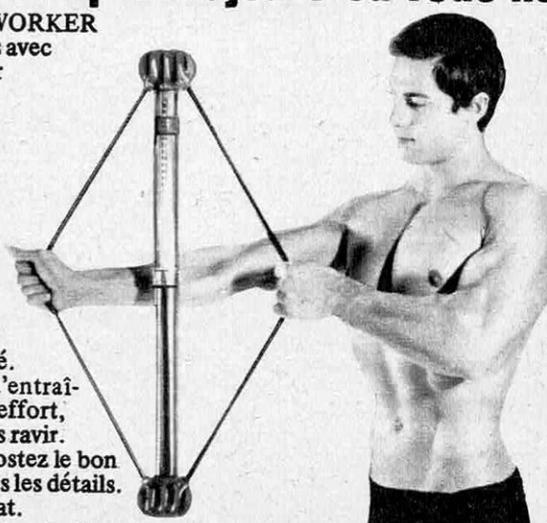
QUELQUES JOURS APRÈS ...

Développez vos muscles au maximum en 5 minutes seulement par jour
Résultats garantis après 15 jours ou vous ne payez rien

La chose est prouvée. BULLWORKER peut charger tous vos muscles avec l'énergie, la force et la vigueur d'un jeune tigre : biceps saillants, torse puissant, épaules larges et musclées ; ventre plat et dur comme l'acier, jambes qui sont de véritables colonnes de puissance - TOUT CECI en 5 minutes par jour seulement ! - Des le premier jour vous verrez l'accroissement de vos forces chiffré sur le musclomètre incorporé.

Après seulement 2 semaines d'entraînement rapide, facile, et sans effort, les résultats sont garantis vous ravir. Sinon, vous ne paierez rien. Postez le bon aujourd'hui pour recevoir tous les détails. Il n'y a pas d'obligation d'achat.

PROLOISIRS, Service Bullworker, 27-EVREUX



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

A envoyer à : PROLOISIRS,
service Bullworker, 27-EVREUX

Veuillez m'envoyer par retour une documentation gratuite BULLWORKER - le système qui garantit de me bâtir un corps de "Monsieur Muscle" en seulement 5 minutes par jour.

NOM _____ écrire en majuscules

PRÉNOM _____ AGE _____

N° _____ RUE _____

N° DÉPT _____ VILLE _____

9-588/924/471



Toutes les carrières

avec

l'école

PAR CORRESPONDANCE

*Pour accéder à la profession que vous désirez exercer, vous avez
N'hésitez pas, faites appel dès aujourd'hui à notre enseignement.*

diverses dans le commerce, l'industrie,

Retournez le bon gratuit en précisant la

TOUTES LES ETUDES

T.C. 013 : 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. 013 : LES ETUDES DE DROIT ET DE SCIENCES ECONOMIQUES : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières Juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).

E.S. 013 : 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. 013 : 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. 013 : GRANDES ECOLES, ECOLES SPECIALES : (préciser la subdivision) **ENSEIGNEMENT** - EC. DES CHARTES - EC. D'INGENIEURS (Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro, Électricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.) - MILITAIRES - AGRICULTURE - **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.

F. P. 013 : POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE : Tous les examens et concours donnant accès aux Fonctions publiques.

L.V. 013 : 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. 013 : COURS PRATIQUES : **ORTHOGRAPHIE** (élémentaire, perfectionnement), **REDACTION** (courante, épistolaire, administrative), Latin, Calcul extra-rapide et mental, Ecriture, Calligraphie, Conversation.

P.C. 013 : CULTURA : cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité. **UNIVERSA** : initiation aux Etudes Supérieures.

CARRIERES FEMININES ET ARTISTIQUES

C.F. 013 : CARRIERES FEMININES : **VUE D'ENSEMBLE**; **CARRIERES SOCIALES ET PARAMEDICALES** : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture - Visiteuse Médicale - Hôtesse, Vendeuse-étalagiste, Caissière, etc.

C.S. 013 : SECRETARIAT : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. - Secrétaire 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. 013 : RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE.

S.T. 013 : LE C.A.P. D'ESTHETICIENNE (stages pratiques gratuits).

C.B. 013 : COIFFURE (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTE**, Visagisme, Manucure, Parfumerie - Ecoles de Kinésithérapie et de Pédicurie - Diet-Esthétique.

C.O. 013 : COUTURE : Coupe, Couture (Flou, Tailleur, Industries de l'habillement). Préparation aux Certificats d'Aptitude Professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels - Vendeuse-retoucheuse - **ENSEIGNEMENT MENAGER** : Monitorat et Professorat - Cuisine.

C.I. 013 : CINEMA : Technique Générale, Prises de vues, de son, Script-Girl, Réalisateur, Opérateur, Scénariste, Lycée Technique d'Etat - Cinéma 8, 9, 5 et 16 mm - Histoire du spectacle - **PHOTOGRAPHIE** (C.A.P.).

D.P. 013 : 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. 013 : ÉTUDES MUSICALES : Solfège - Guitare M. classique et électrique, tous instruments. C.A. à l'Education Musicale dans les Etabliss. de l'Etat. Professorats libres. Admission à la S.A.C.E.M.

Toutes les études à votre portée universelle

59, BOULEVARD EXELMANS, PARIS-16^e

*besoin d'une formation complémentaire ou peut-être d'une nouvelle formation ?
Une vaste gamme de cours vous donneront accès aux professions les plus
l'administration, les techniques modernes etc.
documentation ou la profession qui vous intéresse.*

CARRIÈRES COMMERCIALES, TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

C.C. 013 : CARRIÈRES 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 MECANO-GRAPHE.

E.C. 013 : CARRIÈRES 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. 013 : INFORMATIQUE : cours d'initiation PROGRAMMATION - C.O.B.O.L. FORTRAN

R.T. 013 : RADIO : C.A.P. monteur-câbleur, Construction, Dépannage - TELEVISION NOIR ET BLANC, COULEURS - Transistor.

C.A.013 : AVIATION CIVILE : Pilote privé, pilote de ligne, personnel navigant, commercial, technique. Hôtesse de l'air.

C.T. 013 : INDUSTRIE, TRAVAUX PUBLICS, BATIMENT : 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. 013 : ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE : C.A.P., B.P., B.Tn., B.T.S.

D.I. 013 : DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P. - Construction Mécanique, Métallique, Dessinateur en Bâtiment.

M.V. 013 : METRE : C.A.P., B.P. - Aide-Métreur, Métreur, Métreur-Vérificateur.

M.M.013 : MARINE MARCHANDE : Ecoles Nationales de la Marine marchande - Navigation de plaisance.

C.M. 013 : CARRIÈRES MILITAIRES : Terre, Air, Mer, Admission aux Ecoles.

A.G. 013 : AGRICULTURE : Préparation à l'Institut national agronomique, aux E.N.S.A., E.N.I.T.A., E.N.I.T.E.F., écoles nationales vétérinaires etc. - Classes de 2^e, 1^e et terminale : B.T.A. - Carrières de l'agriculture et de l'horticulture, des eaux et forêts, des administrations et services agricoles - Géomètre (diplôme d'Etat) - Gestion de l'entreprise agricole (comptabilité T.V.A.) - Elevage - Radiesthésie - Topographie, arpantage etc.

F.P. 013 : 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 (secré., administr.), Police, P.T.T., Economie et Finances, Industrie, Equipment et logement, Affaires sociales, Affaires étrangères (secré. de chancellerie), Transports, S.N.C.F. - Préciser la branche.

E.R. 013 : 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°013

école universelle

PAR CORRESPONDANCE DE PARIS

59, bd Exelmans, PARIS 16^e

14 chemin de Fabron, 06 Nice - 43 rue Waldeck-Rousseau, 69 Lyon 6^e

Nom, Prénom :

Age

Adresse

niveau d'études :

Diplômes

Initiales et numéro de la brochure demandée ou profession choisie

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS

**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE, A TOUS LES NIVEAUX, PRÉPARENT
AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES**

Bonnange



1 ELECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI.FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ÉLECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'état — Physique — Chimie — Mathématiques — Dessin — Électronique — Travaux pratiques.

5 TÉLÉVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TÉLÉVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.



BON GRATUIT

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT votre Manuel sur les PRÉPARATIONS de l'ÉLECTRONIQUE

Nom _____

Adresse _____

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

LA PASSION DU DESSIN

va transformer votre vie

Gottschalk

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... Votre vie aura pris un sens.

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 géniale, confirmée par des milliers et 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 avec le "tour de main" du 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

sur les cours ABC de
Dessin et de Peinture

Nom (Mme/Mlle/M.)

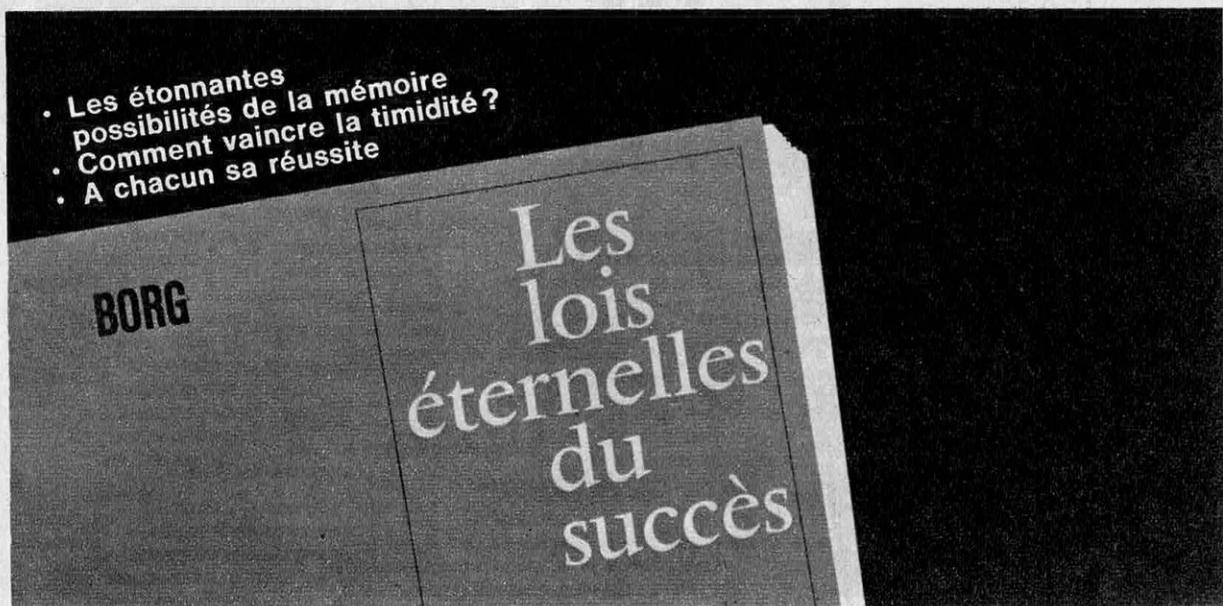
Prénom Profession

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

N° Rue

Localité N° Dépt.
(écrire en majuscules s.v.p.)

Ecole ABC de Paris - 12, rue Lincoln - PARIS 8^e 880
(Pour la Belgique - 54, rue du Midi - Bruxelles.)



tout le monde devrait avoir lu ce petit livre gratuit

Surprenantes révélations sur une méthode très simple pour guérir votre timidité, développer votre mémoire et réussir dans la vie. Ce n'est pas juste: vous valez 10 fois mieux que tel de vos amis qui "n'a pas inventé la poudre", et pourtant gagne beaucoup d'argent sans se tuer à la tâche; que tel autre, assez insignifiant, qui cependant jouit d'une inexplicable considération de la part de tous ceux qui l'entourent.

Qui faut-il accuser? La société dans laquelle nous vivons? Ou vous-même qui ne savez pas tirer parti des dons cachés que vous avez en vous?

Vous le savez: la plupart d'entre nous n'utilisent que le centième à peine de leurs facultés. Nous ne savons pas nous servir de notre mémoire. Ou bien nous sommes paralysés par une timidité qui nous condamne à végéter. Et nous nous encroûtons dans nos tabous, nos habitudes de

pensée désuètes, nos complexes aberrants, notre manque de confiance en nous.

Alors, qui que vous soyez, homme ou femme, si vous en avez assez de faire du sur place, si vous voulez savoir comment acquérir la maîtrise de vous-même, une mémoire étonnante, un esprit juste et pénétrant, une volonté robuste, une imagination fertile, une personnalité forte qui dégage de la sympathie et un ascendant irrésistible sur ceux ou celles qui vous entourent, demandez à recevoir le petit livre de Borg: "Les lois éternelles du succès".

Absolument gratuit, il est envoyé discrètement à qui en fait la demande et constitue une remarquable introduction à la méthode mise au point par le célèbre psychologue E. B. Borg dans le but d'aider les milliers de personnes de tout âge et de toute condition qui recherchent le moyen de se réaliser et de parvenir au bonheur.

BON GRATUIT pour recevoir

"LES LOIS ÉTERNELLES DU SUCCÈS"

*Découpez ou recopiez ce bon et envoyez-le à:
E. B. BORG, chez AUBANEL, 6, place
St-Pierre, Avignon. Vous recevrez le livre
discrètement et sans aucun engagement
d'aucune sorte.*

NOM _____

RUE _____

VILLE _____

AGE _____

PROFESSION _____

idevante

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

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

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

branches techniques d'avenir

lucratives et sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ - INFOR-
MATIQUE - PROGRAMMEUR - RADIO - TÉ-
LÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE - AUTO-
MATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ENERGIE NUCLEAIRE - FROID - BÉTON
ARME - TRAVAUX PUBLICS - CONSTRUC-
TIONS METALLIQUES - TELEVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Vue partielle de nos laboratoires

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement. Stages pratiques sur ordinateur - Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées

Différents cours programmés. Cours de Promotion - Réf. n° ET 5 4491 et cours pratiques IV/ET. 2/n° 5204. Ecole Technique agréée Ministère Education Nationale.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N° 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

Très vite vous pouvez devenir un dessinateur industriel avec les cours de l'Institut du Dessin

Très vite un dessinateur industriel :

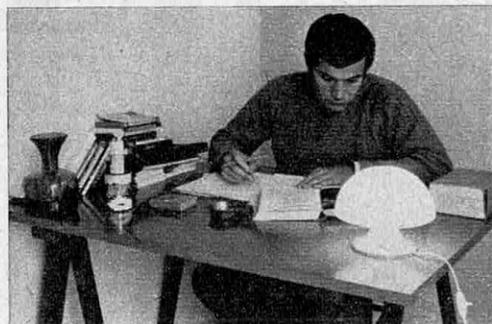
Parce que l'Institut du Dessin vous offre une gamme complète de cours de dessin industriel. Parmi ceux-ci vous avez la possibilité de choisir celui qui, en fonction de votre niveau actuel, vous permettra d'accéder le plus rapidement à l'un des examens suivants : dessinateur calqueur, dessinateur détaillant et d'exécution, C.A.P. de dessinateur en constructions mécaniques ou en constructions métalliques, Brevet Professionnel de dessinateur en constructions mécaniques ou en constructions métalliques.

Dessinateur industriel, une carrière passionnante et bien payée :

En quelques mois d'études, selon la préparation que vous choisissez, l'Institut du Dessin vous permettra de réussir dans la profession de Dessinateur industriel quel qu'en soit le degré : C.A.P. ou Brevet professionnel, quelle qu'en soit la spécialité : constructions mécaniques ou métalliques. Renseignez-vous autour de vous, vous constaterez que les dessinateurs industriels sont rares et très recherchés et que par conséquent leurs salaires sont élevés.

Etudiez chez vous en toute liberté.

Vous choisissez vous-même votre horaire, en toute tranquillité, suivant votre temps disponible. Vous pouvez vous présenter en fin d'études à l'examen des I.P.P. (2 sessions par an) et vous recevrez un certificat de scolarité conforme à la loi. Alors vous commencerez votre carrière dans le dessin industriel avec la



certitude d'avoir acquis les connaissances nécessaires qui feront de vous un excellent dessinateur et un spécialiste apprécié.

Un bon cours pour bien apprendre, quel que soit votre niveau.

Pour chacune des différentes formations que vous pouvez obtenir à partir des cours de l'Institut du Dessin, votre préparation est établie sur 10 mois d'études soit 40 séries d'une semaine. Nos cours comprennent bien entendu du dessin industriel mais aussi et au niveau que vous nous avez fixé : des mathématiques (arithmétique, algèbre, géométrie, trigonométrie, logarithmes), de la technologie générale, de la technologie de fabrication et de la technologie de construction.

© HAVAS CONSEIL

L'Institut du Dessin fait partie des

INSTITUTS PROFESSIONNELS POLYTECHNIQUES



Remplissez ce bon et renvoyez-le à l'Institut du Dessin Dpt 6 042
- 25, rue de Washington - Paris 8^e

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Age _____ Profession _____

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement votre documentation sur les cours "Dessin Industriel". Je m'intéresse à l'un des emplois suivants :

- Dessinateur calqueur Dessinateur détaillant et d'exécution C. A. P. dessinateur en constructions mécaniques Métalliques Brevet professionnel de dessinateur en constructions mécaniques Métalliques.

Les Instituts Professionnels Polytechniques préparent à d'autres carrières techniques et commerciales. Précisez la branche qui vous intéresse en cochant :

- Mécanique Générale Electronique Automobile Bâtiment, béton armé, Travaux Publics Secrétariat Langues Commerce Comptabilité Représentation Publicité

tout en continuant d'offrir un choix extraordinaire de
BIBLIOTHEQUES-VITRINES TRADITIONNELLES



REGENCY



ALTA

- ACAJOU
- CHÊNE
- TECK



RUSTIQUE



ARIANE

qui sont des modèles exclusifs : de style, rustiques, modernes, à tous les prix pour tous les goûts, TOUS d'une qualité irréprochable et d'une finition très soignée.

FONTENEAU

vous
présente
sa

**LIGNE
JEUNE**

DERNIERES NOUVEAUTES
EXCLUSIVES



Bibliothèques laquées



Eléments laqués

MODÈLES
LAQUÉS



Bibliothèques et éléments « en bois laqué » (blanc satiné lavable) conçus pour le rangement et la décoration. Seuls ou juxtaposés ils s'harmonisent avec tous les styles et, très solides, ils ont leur place dans toutes les pièces du foyer.

PRIX TRES AVANTAGEUX GRACE A LA VENTE DIRECTE PAR CORRESPONDANCE.
LIVRAISON IMMEDIATE (48 H), SANS FRAIS, A DOMICILE.

**CATALOGUES
GRATUITS**

Veuillez m'envoyer, sans engagement, vos catalogues gratuits :

M

à

Départ,

18 SV/12
0 0

EDITIONS FONTENEAU & C^{ie}
6, rue Jacques-de-Grailly - 86 - POITIERS (Vienne)

devenez

aide comptable comptable

Si vous êtes méthodique
Si la gestion des entreprises
vous intéresse, confiez votre avenir à :

L'ECOLE CHEZ SOI

qui vous guidera jusqu'au succès complet. Le comptable est le bras droit du patron; c'est lui qui tient le carnet de bord de l'entreprise. Vous pouvez aussi le devenir un jour en préparant les diplômes professionnels de base d'aide comptable, puis de comptable.

Programme

- Français calcul mathématiques appliquées comptabilité générale comptabilité des sociétés comptabilité d'exploitation droit économie classement mécanographie.

Méthode

- Enseignement de base par correspondance Répétitions orales en mathématiques Cours possible dans les entreprises.

Avantages de la profession

- Débouchés assurés Bons salaires Promotion organisée.



M. REY,
ancien élève
de l'école polytechnique
garantit la valeur
de cet enseignement.

bon pour une documentation gratuite

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement une documentation sur les carrières de la comptabilité.
à découper et renvoyer à L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thénard, Paris V^e - tel. 033-53-71
NOM _____
ADRESSE _____

4 passionnantes volumes
reliés cuir sur

NAPOLEON

écrits par ceux qui ont vécu
avec lui et partagé sa gloire

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

POUR **28 F 70** LES QUATRE

(au lieu de 19,50 F le volume, prix habituel des ouvrages de cette collection)

Qui peut prétendre nous raconter Napoléon et ses batailles mieux que ceux qui ont vécu ou combattu à ses côtés ? C'est pourquoi les ouvrages que nous vous offrons aujourd'hui vous livrent des documents authentiques, irremplaçables pour tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de l'empereur. Il faut les avoir lus pour saisir les véritables dimensions de ce personnage hors-série.

LA CAMPAGNE DE FRANCE

(1 VOLUME)

Le plus poignant des récits de l'épopée napoléonienne. Le général Comte de Ségur, l'un des adjoints de Napoléon, nous fait revivre la campagne de France où, face à un ennemi trop puissant, la vaillante armée impériale résiste héroïquement, déspérément. Ségur nous raconte avec brio cette dernière campagne qui conduira l'empereur à l'abdication.

LA VICTOIRE D'AUSTERLITZ

(1 VOLUME)

Tout Français doit connaître les détails de la plus belle victoire de toute notre histoire ! Racontée dans tous ses détails par ceux qui l'ont faite, vous revivrez la bataille d'Austerlitz. Le 2 décembre 1805, Napoléon écrit à l'impératrice : "J'ai battu l'armée russe et autrichienne, je suis un peu fatigué." C'est là aussi qu'il prononce la fameuse harangue : "Soldats, je suis content de vous... Vous avez appris à nos ennemis qu'il est plus facile de nous braver, de nous menacer que de nous vaincre..."

LES MÉMOIRES DE CONSTANT

(2 VOLUMES)

Constant, qui fut pendant dix ans le premier valet de chambre de Napoléon, nous en fait saisir la personnalité intime ; il nous rapporte les manies de l'empereur, ses problèmes, ses amours tumultueuses et ses batailles avec un réel talent de conteur. Constant sait illustrer son récit d'anecdotes vraies, amusantes, humaines, parfois dramatiques.

Plus passionnantes que le meilleur roman policier parce que ces livres sont des histoires vraies.

FRANÇOIS BEAUVAL éditeur

83-LA SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M.-Fritz • MONTREAL 455 P.Q. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 5.49). • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B. 287) • GENEVE: 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr.S. 27,50) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e - Tél. 633-58-08 • 1, av. S.-Mallarmé, Paris 17^e - Tél. 380-14-14

DE SPLENDIDES OUVRAGES
POUR VOTRE BIBLIOTHÈQUE

Si vous aimez l'histoire,
ne laissez pas
passer cette offre

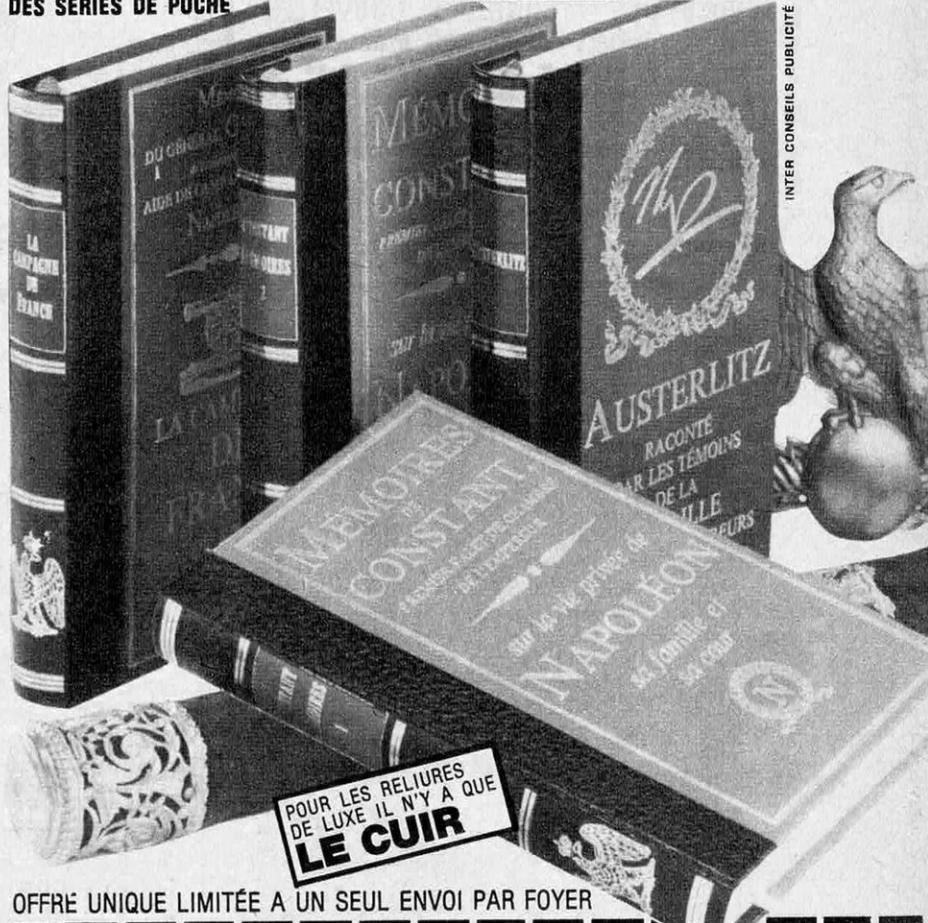
POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE ?

Obtenir 4 livres reliés cuir véritable, largement illustrés, dans ces conditions, sans obligation aucune d'achat ultérieur, cela n'est jamais vu. Hâtez-vous d'en profiter. En vous faisant ce véritable cadeau, les Amis de l'Histoire, la plus puissante association d'amateurs d'ouvrages historiques espère attirer votre attention sur la valeur littéraire de ses éditions aussi bien que sur la qualité de leur présentation. Vous serez tenu au courant de nos activités, mais vous ne contracterez aucune obligation en profitant de cette offre unique dans l'histoire du livre. Étant donné l'immense intérêt que va susciter notre offre, nous allons recevoir une avalanche de demandes. Les premiers à répondre seront, évidemment, les premiers servis.

RELIÉS CUIR VÉRITABLE

TITRES DORÉS À CHAUD AU BALANCIER
NOMBREUSES ILLUSTRATIONS HORS-TEXTE
PAPIER BOUFFANT DE LUXE
TRANCHEFILES, SIGNET, ETC.

QUATRE OUVRAGES DE LUXE AU PRIX
DES SÉRIES DE POCHE



OFFRE UNIQUE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

BON OFFRE SPÉCIALE

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, Offre NAP 121 B, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE-S/MER. Adresssez-moi vos 4 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 28,70 F + 2,40 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM
(en majuscules)

MON ADRESSE COMPLÈTE
(en majuscules)

NAP 121 B
SIGNATURE

LES MATH SANS PEINE



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

Initiez-vous, chez-vous, par une méthode absolument neuve, attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires des mathématiques.

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS :

- Cours accélérés des classes de 4^e, 3^e et 2^e.
- COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi,
votre notice explicative n° 206 concernant les mathématiques.

Nom :

Adresse :

plus
d'étiquettes!

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

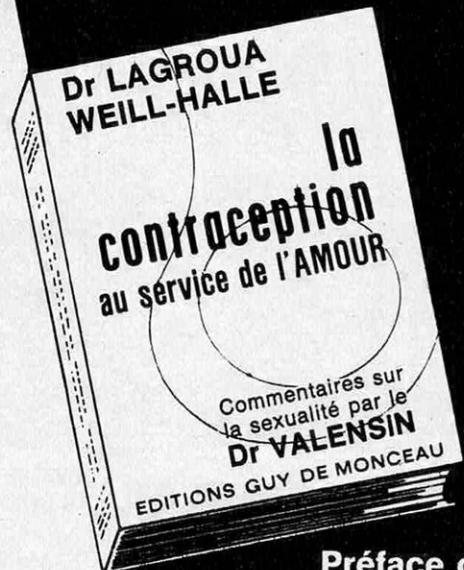
avec le procédé à l'

ÉCRAN
DE SOIE

**MACHINES
DUBUIT**

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

CE QUE SEULS LES MÉDECINS 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

ÉDITIONS 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 » N° 270

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

COMMENT AVOIR UNE SITUATION A 3.500 F. PAR MOIS ET PLUS...

"TAILLEZ-VOUS" UNE SITUATION A LA MESURE DE VOS AMBITIONS

Animateur de vente et de Marketing, Représentant V.R.P. Agent technique commercial, Gérant-succursalistre, Directeur d'agence, Publicitaire, Agent de relations publiques, Démonstrateur, etc.... (plus de 100 types de situations actives bien payées)

Regardez autour de vous : ceux qui roulent dans de belles voitures, prennent couramment l'avion, descendent dans les meilleurs hôtels et s'offrent les plus grandes satisfactions matérielles et morales (sans pourtant avoir eu la chance de poursuivre de longues études) sont ceux qui ont choisi de VENDRE, c'est-à-dire d'allier leur dynamisme à la compétence que confère la formation commerciale accélérée de l'École Polytechnique de Vente.

Car VENDRE est l'âme du Commerce et offre les plus passionnantes situations, celles où les gains ne sont pas limités à l'avance mais ne dépendent que de l'ardeur que l'on met à les obtenir :

UNE MÉTHODE RÉVOLUTIONNAIRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE ACCÉLÉRÉE

Pour parvenir à ces belles situations, l'École Polytechnique de Vente qui, seule spécialisée, depuis 1948 forme une élite commerciale française, vous garantit en un temps record la formation "polytechnique" donc complète, indispensable pour réussir. A votre portée, même si vous êtes actuellement employé, même si vous n'avez qu'une instruction modeste.

Facile à acquérir chez soi (formation individuelle par correspondance) la Méthode révolutionnaire de l'École Polytechnique de Vente a été conçue pour les "plus de 18 ans" qui veulent réussir, atteindre très vite les plus gros gains. Son secret : former un parfait technicien commercial mais aussi lui forger une personnalité de choc et lui obtenir une belle situation.

UNE PUISSANTE ORGANISATION AU SERVICE DE VOTRE RÉUSSITE

- **PLACE ASSUREE** par l'Amicale des Anciens Elèves (postes libres toutes régions, toutes branches d'activité)
- orientation professionnelle gratuite ;
- stages rémunérés en cours d'étude ;
- assistance-conseil illimitée ;
- dialogue permanent avec un corps professoral d'élite ;
- paiement des cours par petites mensualités sans formalités ;
- **GARANTIE TOTALE** écrite ("*satisfait ou remboursé*").

POUR ETRE MIEUX INFORMÉ

Pour être mieux informé et découvrir les situations où les gains mensuels de 3500 F et plus sont courants, remplissez et renvoyez le bon gratuit ci-dessous à l'

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE, 60, Rue de Provence PARIS (9^e)
Téléphone : 744.64-47 (11 lignes groupées)

Vous recevrez sous 48 heures une importante documentation gratuite avec le nouveau "GUIDE DES SITUATIONS BIEN PAYÉES". C'est gratuit et sans engagement pour vous : faites-le donc aujourd'hui-même !

BON GRATUIT n°

123 GUIDE DES SITUATIONS BIEN PAYÉES

pour recevoir gratuitement et sans engagement le nouveau

Nom prénom

n° rue (ou lieu-dit)

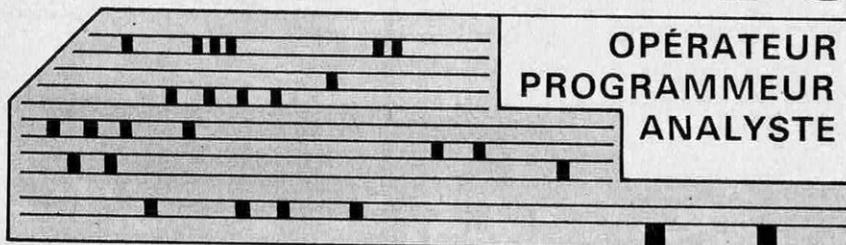
à dép^t N°

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

60, rue de Provence PARIS (9^e)

seule une grande École spécialisée peut garantir votre réussite.

SANS DIPLOME PARTICULIER EXIGÉ :
des carrières d'avenir dans
I'INFORMATIQUE



PAR CORRESPONDANCE ET COURS PRATIQUES

STAGES PRATIQUES SUR ORDINATEUR

Formation accélérée

(s'adressant aux personnes ayant fait des études secondaires)

Recyclage

(s'adressant aux Cadres techniques et administratifs)

Perfectionnement

(s'adressant aux personnes déjà initiées à l'informatique)

Initiation et formation de base (s'adressant aux adultes, aux jeunes gens désirant s'orienter vers le domaine en pleine expansion de l'informatique).



Ensemble d'équipements ordinateur



Groupe d'élèves au travail sur Terminaux

Egalement préparation aux
DIPLOMES D'ÉTAT :

C.A.P. Mécanographe - B.P. Mécanographe - B.Tn. Informatique - B.T.S. Traitement de l'information.

Langages évolués étudiés :BASIC - GAP. FORTRAN - ALGOL - COBOL - PL 1 - Cours de promotion - Réf. n° ET.5 4491 et cours pratiques IV/ET.2/n° 5204.

Ecole Technique agréée Ministère Education Nationale.

Demandez la brochure gratuite n° 50 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

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

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 12, avenue Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, boulevard Joseph II

DANS LA LANGUE DE VOTRE CHOIX PRENEZ

7 LEÇONS GRATUITES

DONT 3 ENREGISTREES SUR DISQUE 33 TOURS



ASSIMIL, LA PLUS CELEBRE METHODE AUDIO-VISUELLE

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 audio-visuelle **FACILE**. Grâce au livre et aux disques, c'est aussi la méthode audio-visuelle **COMPLÈTE**.

(En vente chez les libraires et disquaires).

DESSORMAIS ASSIMIL EXISTE AUSSI SUR BANDES MAGNETIQUES 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 ET SANS ENGAGEMENT MES 7 PREMIÈRES LEÇONS
DANS LA LANGUE DE MON CHOIX (matériel d'essai gratuit disque 33 T. et brochure)**

Jointre 5 timbres à 0,40 pour les frais. Faire une croix dans la case correspondant à la langue choisie

NOM

SY 20

- ANGLAIS
- ALLEMAND
- ESPAGNOL
- ITALIEN
- RUSSE
- PORTUGAIS
- GREC MODERNE
- LATIN

ASSiMiL

5, RUE ST-AUGUSTIN, PARIS 2^e TÉL. 742-48-36
POUR LA BELGIQUE : 9 RUE DES PIERRES. BRUXELLES

ASSIMIL, LA MOINS CHERE DES METHODES AUDIO-VISUELLES COMPLETES

COURRIER DES ANNONCEURS

AVEC CAMPING-GAZ SOUDER OU BRASER DEVIENT UN JEU !

Vous avez sûrement chez vous un marteau, des clous, une pince, un tournevis... c'est souvent très utile. Mais, ces outils ne peuvent résoudre tous les problèmes de bricolage, en particulier ceux qui se posent à vous quand vous faites le plombier, le peintre, le décorateur.

C'est pourquoi CAMPING GAZ INTERNATIONAL a mis au point pour vous, deux appareils simples, pratiques et remarquablement efficaces :

● Le premier est **SOUDOGAZ**, un « outil » multiservice. Avec ses 4 brûleurs spéciaux et son fer à souder, il permet toutes les soudures, brasures, gravures et le travail du fer forgé.

Avec SOUDOGAZ c'est facile. Puissant et économique, il fonctionne plus de deux heures avec une seule cartouche CAMPING GAZ INTERNATIONAL.

● Le second, c'est **CHALUGAZ**. Aussi compétent pour souder, braser, décapier que SOUDOGAZ, il a un faible pour les coins et les recoins : il est muni d'un tuyau souple fixé sur une tourelle pivotante mobile qui permet de travailler dans toutes les directions. Ajoutez à cela une aptitude aux travaux de longue durée, puisqu'il s'adapte sur tous les types de bouteille CAMPING GAZ.

SOUDOGAZ et CHALUGAZ mettent enfin à la portée de tous les bricoleurs des travaux qui leur paraissaient très difficiles à réaliser eux-mêmes.

LES BAS DIM ET FIAT: GRAND PRIX DE LA PUBLICITÉ 1969

Le 1^{er} octobre 1969, au cours d'une réception qui s'est tenue dans les salons du Cepaci, M. Pierre Billecocq, secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'Éducation nationale, a remis le Grand Prix de la Publicité aux deux lauréats 1969 :

M. Bernard Giberstein, président de la société Begy et M. Jacques Vandamme, directeur général de Fiat-France, ainsi qu'à M. Marcel Bleustein-Blanchet, président de Publicis Conseil, agence conseil de Begy, et à Alain Bise, directeur général adjoint de Inter-Plans-Publi-Action, agence conseil de Fiat-France.

En effet, à la suite d'un sondage d'opinion conçu et réalisé par les élèves de l'École supérieure de Commerce de Paris (E.S.C.P.), le Grand Prix de la Publicité 1969 a été attribué aux BAS DIM et à FIAT.

Dans les deux catégories déterminées traditionnellement, celles des « Produits de Grande Consommation » et celle des « Biens d'Équipement et Services », ce sont donc la société Begy (BAS DIM) et la Société FIAT-FRANCE dont les dynamiques campagnes de publicité ont recueilli les suffrages du public.

LES AFFAIRES AU SERVICE DES ARTS

SINGER a donné des vitraux à la cathédrale de Reims ; à son tour, INTERMARCO-ELVINGER décide que plusieurs fois par an il organisera des

expositions où des artistes de grand talent, mais encore peu connus, pourront se faire connaître du public.

C'est Philomène Toulouse qui inaugura ce cycle de manifestations avec 26 toiles aux tons très particuliers lors d'un vernissage qui réunissait 600 personnalités autour de M. Claude Puzenat, président-directeur général d'Intermarco-Elvinger.

« CENTRAL-PHOTO » : LE PARADIS DES PROFESSIONNELS

Fondé à la fin de 1919 pour distribuer les produits ANSCO, CENTRAL PHOTO s'orienta rapidement vers une vocation de service. Dans un quartier qui est devenu le grand centre des affaires, tout ce qui est nécessaire aux Professionnels de la Photographie se trouve réuni, depuis le pinceau à retouche, jusqu'aux installations de laboratoire et de studio les plus complexes. Les négociants trouvent également un matériel très sélectionné, particulièrement adapté à la vente aux amateurs. Grâce à son dynamisme et à sa compréhension des problèmes de sa clientèle, CENTRAL PHOTO sert aujourd'hui régulièrement plus de 8 000 clients et ses effectifs sont passés de 5 à 60 personnes parmi lesquelles figurent de nombreux techniciens rompus à tous les « secrets » du métier. La valeur des services offerts par CENTRAL-PHOTO s'est trouvé confirmé par le choix des grandes marques mondiales qui leur ont confié la distribution exclusive de leur matériel en France : ARCA-SWISS — RICOH — KINDERMANN — DACORA — KALIMAR — BERTRAM, etc., sans compter les autres grandes marques françaises et étrangères.



eurelec, c'est réussir dans la vie



Réussir, c'est vivre mieux en gagnant davantage.
Réussir, c'est pénétrer dans le monde de la technique.
Aujourd'hui cela vous est facile grâce à EURELEC, l'un des plus importants centres d'enseignement par correspondance d'Europe, formant chaque année des milliers de techniciens qualifiés.

LE MERITE EN REVIENT:

A SA METHODE, simple, progressive, brève et pourtant très complète.

A SES COURS, nombreux et variés qui vous apprennent les professions les plus recherchées et les mieux rémunérées.
EURELEC VOUS ASSURE LE SUCCES... même si vous pensez ne pas pouvoir réussir.

FAITES CONFIANCE A EURELEC, COMME EURELEC VOUS FAIT CONFIANCE

Demandez toutes informations gratuites et sans engagement (en utilisant ou recopiant ce coupon) à:

dolci 552



Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. K 71

sur la Photographie

sur l'Electronique

la Programmation

l'Electrotechnique

Nom _____

Prénom _____ Age _____

Profession _____

Adresse _____

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

LES ORDINATEURS ONT-ILS LE SENS DE L'HUMOUR?

Non! Encore moins que vous! Mais en revanche ils sont beaucoup plus spirituels et peuvent faire d'excellents mots d'esprit. Il suffit de les programmer pour ça. Ce que nous avons fait pour eux, laissez-nous donc le faire pour vous. Apprenez l'art de faire rire intelligemment. 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'après-nos
- 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 (S 2)

B. P. 44 - 92-MALAKOFF

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement la document. BR 702 relative à votre Cours.

NOM
ADRESSE
PROFESSION AGE

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

Comment obtenir

LA MÉMOIRE PARFAITE dont vous avez besoin

Avez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu. D'où cela vient-il? Les spécialistes des 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 de votre mémoire (quelle qu'elle soit actuellement) des performances à première vue incroyables. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs. Vous retiendrez aussi facilement la liste des 95 départements avec leur numéro-code.

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

De votre vie entière, vous n'oublierez plus un nom ou un visage : 2 mois ou 20 ans après, vous retrouverez le nom d'une personne que vous rencontrerez, comme si vous l'aviez vue la veille. Si vous n'y parvenez pas aujourd'hui, c'est que vous vous y prenez mal, car tout le monde peut arriver à ce résultat à condition d'appliquer les bons principes.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et 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 proposé ci-dessous, mais faites-le tout de suite car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service 21 R, Centre d'Etudes, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17e.
Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué.
(Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponse)

Mon nom

Mon adresse

.....

SITUATIONS dans le BATIMENT



C'est le meilleur secteur à conseiller aux Jeunes ainsi qu'aux candidats en quête d'un recyclage intéressant.

- 1^o Centres F.P.A. (niveaux B.E.P.C. à 1^{re})
Diplômes de Commis, Conducteur et dessinateur en bâtiment C.M. et B.A.
- 2^o C.A.P. - B.P. Bac de Techniciens - B.T.S. pour toutes les spécialités.
- 3^o Formation de spécialistes (sans examen ni diplôme) pour tous les corps de métier : cours de Commis - Conducteur - Dessinateur - Techniciens - Calculateurs - Projeteurs et Maitreurs.
(Mêmes cours pour les Travaux Publics et la Topographie)

Envoi des programmes 14: Bâtiment
4B: Dessin de Bâtiment.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Enseignement par correspondance

14, rue Brémontier PARIS (XVII^e), Tél. 924-27-97

E.S.E.A.

3 Actions de formation

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISME

Enseignement supérieur Formation d'Ingénieurs.

Domaines de pointe.

Situations intéressantes et variées.

CENTRE INFORMATIQUE GEORGES BOOLE

Ordinateurs, Programmation, Analyse, Systèmes.

Préparation, Documentation, Perfectionnement, Recyclage.

Formation professionnelle par correspondance et sur place, nombreuses possibilités.

SECTION COMMUNE DE PRÉPARATION ET D'ORIENTATION

Réservée aux non bacheliers.

Formation générale (terminale C) et préliminaire informatique.

Préparation à l'enseignement supérieur et/ou à l'entrée rapide dans la profession (centre G. Boole).

Renseignements sur simple demande

Secrétariat de l'E.S.E.A.

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



CORNELIUS S. HURLBUT

Président de la Société américaine de minéralogie

Les minéraux et l'homme

De la genèse des roches aux multiples utilisations des minéraux et aux pierres précieuses taillées par la main de l'artiste, ce livre propose au lecteur l'histoire complète de l'écorce de notre planète.

Un album relié toile, jaquette quadrichromie, format 22,5 x 29, 300 pages, 155 photos couleurs et 70 illustrations en noir : 75 F.

Stock

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.

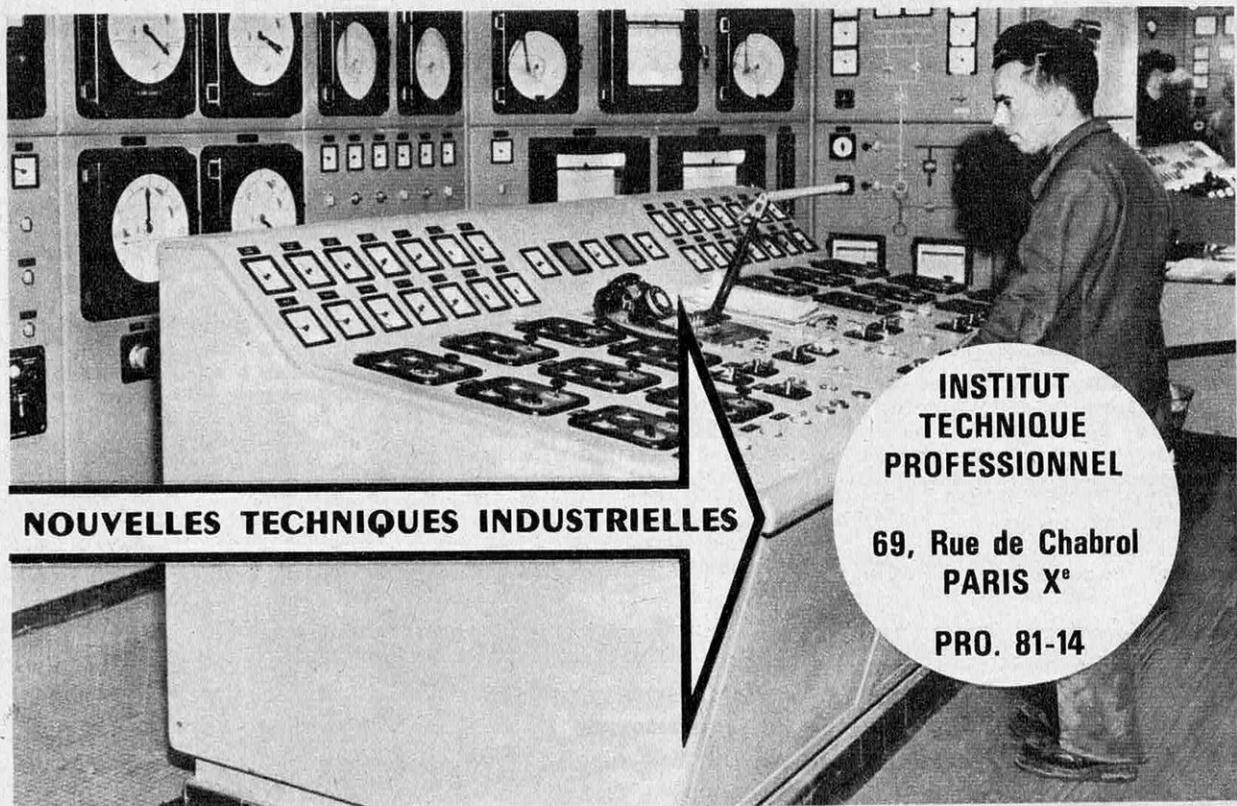
GRATUIT

Bon à recopier ou à renvoyer à :
Centre d'Études, Service CB 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 :



NOUVELLES TECHNIQUES INDUSTRIELLES

INSTITUT
TECHNIQUE
PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol
PARIS X^e

PRO. 81-14



est un Centre d'Enseignement par Correspondance qui offre à tous ceux qui veulent s'instruire, l'expérience de ses vingt années d'existence.

C'est, par excellence, l'Ecole Permanente qui répond constamment aux besoins de connaissances sans cesse renouvelées, et complétées, notamment dans le domaine technique.

Son enseignement, bien que spécialisé, peut s'adapter exactement aux nécessités de formation spécifiques aux particuliers comme aux Entreprises.

Dans certains cas, des tests préalables permettent une répartition des élèves en groupes de niveaux différents, pour fournir à chacun, un enseignement adapté à ses connaissances.

UNE INNOVATION PÉDAGOGIQUE

La Programmation Fonctionnelle, en améliorant les possibilités de l'Enseignement Programmé (notamment en Electricité et en Electronique) se plie aux facultés d'assimilation et aux connaissances initiales de chaque élève.

Programme très détaillé sur demande sans engagement — Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____ VILLE _____

- ELECTRONIQUE:** Cours fondamental
 - " Semi-conducteurs - Transistors
 - " Complément Automatisme
 - " Cours fondamental Programmé
- ÉLECTRICITÉ:** Cours fondamental
 - " Cours fondamental Programmé
- ÉNERGIE ATOMIQUE:** Agent Tech.
 - " Ingénieur

- DESSINATEUR** Industriel
- Ingénieur en Mécanique
- AUTOMOBILE:** A.T. - Ingén.
- DIESEL:** Technicien - Ingén.
- BÉTON ARMÉ**
- CHARPENTES MÉTALL.**
- CHAUFFAGE VENTIL.**
- FROID**

- MATHS.:** du C. E. P. au Bac.
 - " Supérieures
 - " Spéciales Appliquées
 - " Statistiques et Probabilités
- PHYSIQUE**
- CHIMIE MODERNE**
- TECHNIQUE GÉNÉRALE**
- INFORMATIQUE:** Programmeur

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10^e - PRO. 81-14

BENELUX : I.T.P. Centre Adm. 5, Bellevue, WEPION (Namur) BELGIQUE - CANADA : Institut TECCART, 3155, Rue Hochelaga - MONTREAL 4

Suggestions du mois

INCLUSION ET DÉCORATION POLYESTER

une activité passionnante pour chacun...



Boîtes laboratoires complètes en 4 grandeurs. Demandez notre livre illustré en couleurs. (7 F + port) ou C.R. 10,80 F ou notre prospectus gratuit.

SOLOPLAST

7b, av. La Monta,
38-St-EGRÈVE
Tél. (76) 88.43.29

BATTERIES NEUVES



garanties 18 mois

40 %
MOINS
CHER

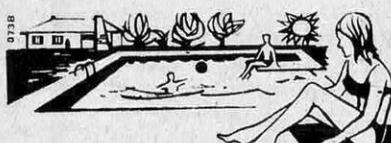
avec reprise
d'une
batterie usagée

Tous modèles disponibles

TECHNIQUE SERVICE

A Paris 12^e: 9, rue Jaucourt
tél. 343.14.28.
A Paris 20^e: 4, rue de Fontarabie
tél. 797.40.36.
A Montargis (45)
66, Pl. de la République, tél. 85.29.48
et à l'usine: RN 156 à Sassy, (41)
tél. 115 à Contres.
Pour Châteauroux (36), station Elf
Garage Butin, RN 20 à Lothiers
tél. 36.10.56 à Châteauroux.
Argenton sur Creuse (36)
Girard - 25, r. Auclair-Descottes
tél. 748 et 749.

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
7,00 (+0,90 F port) ou C.Rt.

Tél. (76) 88.43.29.

SOLOPLAST - 19, av. La Monta
38-SAINT-EGRÈVE - GRENOBLE.
PARIS: Adam, 11 bd Edgar-Quinet, 14^e.
Tél. 326.68.53.

QUID ?

Combien gagne un député ?

Qu'est-ce qu'un vexillophiliste ?

Quel est le record du tiercé ?

Comment reconnaît-on le sexe des sportives ?

Ne cherchez plus, tout est dans QUID.

Ouvrage indispensable et divertissant, QUID vous dépannera instantanément en famille ou au travail.

1 536 pages. Des milliers de faits curieux pour 34,65 F. Chez tous les libraires.

UNE DIAPOSITIVE COULEUR DE LA QUALITÉ DU 24 × 36 POUR 6 CENTIMES SEULEMENT AVEC « MUNDUS COLOR »



APPAREIL PHOTO SUR FILM 16 mm ou double 8 FORMAT 10 × 16 350 diapos pour 20 F

Technique et conception d'avant-garde - Réductions - Agrandissements - Tirages sur papier - Idéal pour: microfilm, enseignement tourisme.

Objectifs interchangeables, bagues pour micro- et macro-photographie. Projection sur tous appareils même automatiques, par adjonction d'un objectif spécial Doc. « SV 02 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

MUNDUS COLOR, 71, bd Voltaire
Paris 11^e - 700.81.50.

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois.

Demandez notre brochure explicative illustrée, « POLYESTER + TISSU DE VERRE », ainsi que liste et prix des matériaux. F. 4.90 + Frais port.

SOLOPLAST, 11, rue des Brieux,
Saint-Egrève-Grenoble

PARIS: Adam, 11 Bd Edgar-Quinet 14^e
Tél. 326.68.53

METTEZ EN PRATIQUE

les sciences qui vous intéressent: Physique, Chimie, Sciences Naturelles. Une maison spécialisée vous conseillera. Vous y trouverez un matériel sérieux et tous les produits nécessaires à vos expériences.

Extrait de notre catalogue :

MICROSCOPE

411 C

Révolver à quatre objectifs, oculaire télescopique, grossissement 60 x à 500 x, écrin transparent. Prix 220 F + port. Autres modèles plus simples et plus perfectionnés, accessoires et colorants.



Remise et documentation gratuite aux lecteurs S.V.

labo-sciences (anciens Ets Bourret)
6, rue Saint-Dominique - Paris 7^e

NOUVEAU ! TUNER FM GORLER HF CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP



365 x 172 x 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

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e
Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris
CRÉDIT GREG

CONTRE LA POLLUTION



Dim.: 150 × 145 × 80 mm
générateur d'ozone réellement efficace pour: assainir, désodoriser, désinfecter

Modèles pour 100 m³, 215 F
Autres modèles 500 m³ et 1 000 m³

Livré avec notice d'emploi.
Doc. s/demande

M^o: Temple-République
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. Fermé le lundi

380

90

carrières
industrielles



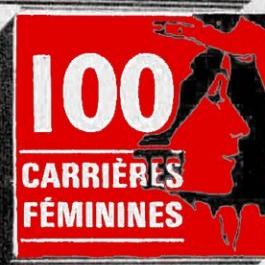
70

CARRIERES
COMMERCIALES



60

CARRIERES DE
LA CHIMIE



100

CARRIERES
FÉMININES



60

carrières
agricoles



L'UN DE
CES GUIDES
EST GRATUIT
POUR VOUS

POSSIBILITÉS DE BIEN GAGNER SA VIE

90 CARRIERES INDUSTRIELLES

ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE :

chef monteur électricien - technicien radio TV - éclairagiste - monteur câbleur en électronique - électricien d'entretien - etc... chef de garage - mécanicien automobile - opérateur radio - etc... technicien électro mécanicien - technicien en moteurs - etc... plombier sanitaire - chef de chantier - dessinateur en bâtiment etc monteur et technicien frigoriste - monteur et chef monteur en chauffage central - technicien thermicien - etc...

AUTOMOBILE ET AVIATION :

MÉCANIQUE ET MOTEURS :

BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS :

FROID, CHAUFFAGE ET

CONTROLE THERMIQUE :

METHODE, ORDONNEMENT ET

BUREAU D'ETUDES :

esthéticien industriel - chronométreur - analyste du travail - organisateur conseil industriel - chef de bureau d'études - etc...

70 CARRIERES COMMERCIALES

COMPTABILITE ET MECANOGRAPHIE :

comptable industriel et commercial - expert comptable - etc... sous ingénieur commercial - chef de contentieux - ingénieur technico commercial - directeur administratif - etc...

ETUDES SUPERIEURES COMMERCIALES ET ADMINISTRATIVES :

acheteur - technicien du commerce extérieur - commissionnaire - agent général concessionnaire - etc...

APPROVISIONNEMENTS ET

COMMERCE EXTERIEUR :

PUBLICITE ET RELATIONS

PUBLIQUES :

REPRESENTATION ET VENTE AU

DETAIL :

chef de publicité - chef des relations publiques - courtier publicitaire - technicien en études de marché - étagiste - agent publicitaire - etc...

chef de vente - commerçant - représentant-voyageur - chef de rayon - vendeur-étagiste - chef d'exploitation - etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE ET BIOCHIMIE :

chimiste et aide chimiste - préparateur en pharmacie - etc... mouleur et soudeur de matières plastiques - formeur de caoutchouc - technicien en caoutchouc - etc...

MATIERES PLASTIQUES ET

CAOUTCHOUC :

chimiste métallurgiste - technicien de fabrication de peintures - technicien en protection des métaux - électroplaste - etc...

PROTECTION DES METAUX ET

PEINTURES :

photographe - retoucheur - photograveur - agent de laboratoire cinématographique - etc...

PHOTOGRAPHIE :

chimiste du raffinage du pétrole - technicien en pétrochimie - etc...

PETROLE :

100 CARRIERES FÉMININES

ART, DECORATION ET

PHOTOGRAPHIE :

décoratrice ensemblier - dessinatrice paysagiste - photographe artistique - étagiste - photographe publicitaire - etc...

CARRIERES PARAMEDICALES :

assistante secrétaire de médecin - esthéticienne - etc...

PUBLICITE ET RELATIONS

PUBLIQUES :

rédactrice publicitaire - journaliste - hôtesse d'accueil et de l'air - adjointe en relations publiques - chef de publicité - etc...

SECRETARIAT ET COMPTABILITE :

secrétaire - sténodactylographe - caissière - aide comptable - etc...

TOURISME ET HOTELLERIE :

guide interprète - technicienne du tourisme - réceptionnaire etc...

COMMERCE ET VENTE AU DETAIL :

vendeuse - gérante de succursale - fleuriste - disquaire - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

AGRICULTURE GÉNÉRALE ET

ECONOMIE AGRICOLE :

chef de culture - directeur de coopérative - conseiller de gestion - sous ingénieur agricole - régisseur de biens ruraux - etc...

GENIE RURAL ET DU FROID :

dessinateur paysagiste - entrepreneur de travaux ruraux - etc...

CULTURES ET ELEVAGES

jardinier - horticulteur - éleveur - apiculteur -

SPECIAUX :

champignoniste - pépiniériste - etc...

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et vous assurer un standard de vie élevé, si vous choisissez votre carrière parmi les 380 professions sélectionnées à votre intention par l'UNION INTERNATIONALE D'ECOLES PAR CORRESPONDANCE : UNIECO (GROUPEMENT D'ECOLES SPECIALISEES).

BON pour recevoir **GRATUITEMENT** et SANS AUCUN ENGAGEMENT DE VOTRE PART notre documentation complète et notre guide UNIECO sur les carrières :

NOM

ADRESSE

UNIECO

(écrire en majuscules)



185 D RUE DE CARVILLE 76 ROUEN

BELGIQUE : 12, rue des Ixellois LIEGE

— ALLEMAGNE : 19. Theaterstrasse 51 Aachen



AU Palais de la Découverte

Savez-vous qu'à la fin du XIX^e siècle, l'espérance de vie moyenne ne dépassait pas 34 ans ? En 1966, elle était de 68 ans pour les hommes, de 75 ans pour les femmes. Si le médecin a vu considérablement augmenter ses moyens de diagnostic, l'arsenal thérapeutique dont il dispose est devenu, en de nombreux domaines, efficace et varié : avant la découverte des sulfamides, la septicémie était mortelle dans deux cas sur trois, avant la découverte des antibiotiques la méningite tuberculeuse était toujours mortelle, elle ne l'est plus qu'une fois sur dix.

L'exposition « RECHERCHE ET MEDICAMENT, SANTE DES HOMMES », en cours au Palais de la Découverte, ouvre des horizons sur quelques-unes des voies de la recherche en pharmacie : films, schémas, tableaux, expériences aident le visiteur à suivre quelques-unes des plus importantes découvertes pharmaceutiques, résultats de longs et minutieux travaux, un exemple : 20 000 observations de souche, 3 500 examens pour élaborer un nouvel antibiotique. Les étapes qui aboutissent à la création d'un médicament sont nombreuses : essais pharmaco-logiques, toxicologiques, cliniques, pharmacotechnie, contrôles, études de conditionnement et de conservation se succèdent. Le visiteur de l'exposition « RECHERCHE ET MEDICAMENT, SANTE DES HOMMES », en prendra conscience.

A côté de cette importante exposition, le Palais de la Découverte présente pendant tout le mois de Février « 15 FILMS ANGLAIS ». Ces films, en version française sont présentés de 15 h à 18 h tous les jours, en soirée, le mercredi et le samedi à 20 h 45.

LA SOCIETE DES AMIS DU PALAIS DE LA DECOUVERTE adresse à tous ses membres le programme d'activité mensuel du Palais de la Découverte. Ils y trouvent les horaires et les sujets des expériences présentées dans les différentes salles et au planétarium, les programmes du cinéma, les titres des grandes conférences du samedi, etc.

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Avenue Franklin-Roosevelt, face ouest du Grand Palais, téléphone 225.17.24/25 ; ouvert tous les jours, sauf le lundi de 10 h à 18 h ; entrée : 2 F ; planétarium : 3 F.

APPRENEZ LA GRAPHOLOGIE POUR VOTRE PLAISIR

OU POUR GAGNER DE L'ARGENT

De nombreuses personnes ont trouvé dans la graphologie une activité passionnante et rémunératrice.

Etre graphologue ne signifie pas "dire la bonne aventure". La graphologie repose sur des bases scientifiques sérieuses ; c'est ainsi que les chefs d'entreprises y ont recours pour choisir leur personnel ; les mères de famille pour tester leurs enfants ; les médecins pour diagnostiquer leurs malades ; les policiers pour faciliter leurs enquêtes ; les éducateurs, psychologues, pour orienter leurs élèves.

Un métier qui paye !

Très vite la graphologie peut devenir votre activité principale ou secondaire. C'est très simple à apprendre, (et à la portée de tous). Vous n'aurez à y consacrer que quelques heures par semaine.

GRATUITEMENT la première leçon

Pour vous le prouver, nous vous proposons de vous envoyer **gratuitement** (et sans engagement de votre part) la première leçon de notre cours par correspondance. Remplissez aujourd'hui même le bon ci-dessous et adressez-le (en joignant 4 timbres) à :

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, rue Saint-Honoré, PARIS-8^e
Boîte Postale 53-08 PARIS-8^e

BON GRATUIT

Je désire recevoir la première leçon de votre cours de graphologie. SC 2

Mon NOM _____

Mon Adresse _____

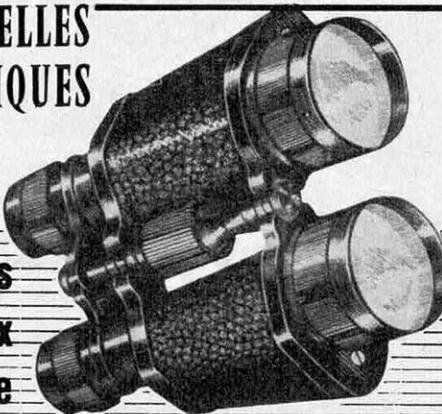
DIRECTEMENT D'ALLEMAGNE

Pour la première fois en France, vous voyez réunis dans cette page des produits exclusivement fabriqués en Allemagne ou selon les techniques allemandes : acier, optique et mécanismes de précision. Nous ne croyons pas que vous puissiez trouver nulle part l'équivalent de ces nouveautés sensationnelles, même en payant beaucoup plus cher que les bas prix qui vous sont demandés. Veuillez-vous-même et comparez ! Vous avez intérêt à commander tout de suite, car il se pourrait bien que le stock soit vite épuisé. Hâtez-vous de profiter de toutes ces bonnes affaires. D'autant plus que vous ne risquez rien. Vous devez être totalement satisfait, sinon renvoyez les produits et leur prix vous sera intégralement remboursé, sans discussion.

CADEAU-SURPRISE.
Pour tout achat de plus de 50 F., vous recevrez gratuitement un petit appareil acier Solingen utile tous les jours à la maison. Bien que son prix courant soit de 13 F., nous pouvons vous en faire cadeau parce que nous nous le procurons sur place, dans le pays même de production.

DES JUMELLES PANORAMIQUES

**sacrifiées
à un prix
incroyable**



Optique garantie 100% allemande. Ecartement binoculaire variable. Molette centrale de mise au point par tubes télescopiques. Vous permet de voir en gros plans des détails invisibles à l'œil nu, de jour comme de nuit. Images nettes et lumineuses à toutes distances, par lentilles optiques calibrées. Tout dernier modèle superpuissant et extra-léger.
N° 4124 - Jumelles Panoramiques

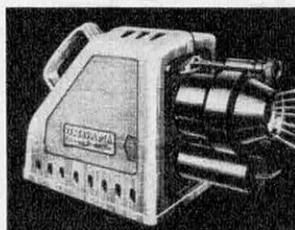
F. 29,50

**Revolver
automatique
6 coups
calibre 22**



Modèle à barillet 100% automatique 6 coups. Le barillet tourne de lui-même chaque fois que vous appuyez sur la gâchette. Ce pistolet de défense et d'alarme est un chef-d'œuvre de l'industrie allemande des armes de précision. Poignée décorée du plus bel effet. Port interdit dans la rue. Permis chez vous ou dans votre voiture, sans formalités ni déclarations. Réservé aux adultes.
N° 4134 - Revolver automatique

F. 39,50

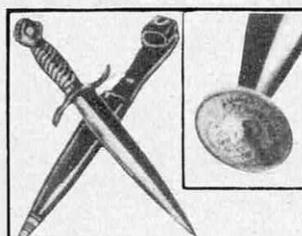


Une théâtre privé en Vistarama

chez vous sur n'importe quel mur grâce à ce nouveau projecteur épiscope. Projette en couleurs directement d'après un objet, même en mouvement : photo, timbre, fleur, insecte même vivant, article de journal, etc... Agrandissement lumineux géant jusqu'à 1 m 20. Incomparable pour l'enseignement ou pour s'amuser en famille. Lampe haute intensité, objectif micrométrique. Précisez 110 ou 220 v.
□ 4141 - Vistarama F. 49,50

Jumelles pliantes de poche.

Grande nouveauté ! Se replient instantanément à l'intérieur de l'étui à peine plus grand qu'un paquet de cigarettes (11 x 6 x 1,8 cm). Ne pèsent que 120 gr. ! Vous serez toujours comme aux premières loges, au théâtre, au stade, sur la plage. Vous verrez tout de loin comme si vous étiez juste à côté. Optique spéciale qualité extra. Des jumelles vraiment spéciales et que tout le monde n'a pas.
N° 4133 Jumelles pliantes F. 19,80



Couteau de Chasse de la Forêt Noire.

Fabriqué à Solingen, centre mondial connu de l'acier et de la coutellerie. Transperce une pièce de monnaie sans que sa pointe en souffre et vous pouvez vous raser avec sa lame super tranchante ! Manche gravé d'une rare beauté. Gaine en cuir véritable, renfort acier. Longueur 25 cm. Un moyen original de découper viandes et volailles. Sert aussi d'objet décoratif. Attention ! Port interdit dans la rue.
N° 4126 - Poignard Solingen F. 24

OMPEX, Königsberger Strasse 100 - DUSSELDORF - 4 (Allemagne)

N'envoyez pas d'argent ! BON D'ESSAI GRATUIT à envoyer à OMPEX (Abt FSV 1) Königsberger Strasse 100 - DUSSELDORF - 4 (Allemagne)

Envoyez-moi contre remboursement les articles ci-contre. Il est entendu que je dois être totalement satisfait, sinon j'ai le droit de vous renvoyer le colis dans les 15 jours pour échange ou remboursement intégral.

NOM

PRENOM

N° RUE

VILLE N° Dépt.

ATTENTION ! Tous ces prix sont nets, sans aucun frais de douane. Les marchandises sont en effet dédouanées par notre agent local et envoyées directement chez vous sans aucune majoration de prix.

N°	NOM DU PRODUIT	PRIX

Frais d'envoi, transport, emballage et contre-remboursement F.

4,50

Total à payer à la réception F.



reliure dos en cuir véritable • titres frappés au balancier • papier bouffant de luxe • signet et tranchesfilles • nombreuses illustrations hors-texte.

DES OUVRAGES
DE GRAND LUXE
AU PRIX DES
SÉRIES DE POCHE

3 OUVRAGES HISTORIQUES CAPTIVANTS COMME LES MEILLEURS DES ROMANS

Pourquoi cette offre incroyable

Si nous vous offrons ces trois volumes reliés cuir à un prix aussi bas, c'est uniquement pour vous permettre d'apprécier sans aucun risque la haute qualité de nos éditions. En profitant de ce véritable cadeau, vous ne vous engagez donc à rien. Vous serez tenu au courant de nos activités et c'est tout (aucune obligation d'achat). Comme cette offre va susciter de nombreuses demandes, renvoyez tout de suite le "bon spécial" afin d'être servi rapidement.

LA FIN TRAGIQUE DE L'EMPIRE INCA

C'est la fantastique aventure de l'un des plus célèbres "Conquistadores", François Pizarre, qui convoitait pour la monarchie espagnole les fabuleuses richesses de l'empire inca. Vous assisterez à la conquête du Pérou par ces aventuriers exaltés par la foi, la chevalerie et le soin de l'or ; vous trouverez chez ces personnages hors-série un curieux mélange de courage et de cruauté, de grandeur et de fanatisme.



ses membres les plus éminents et notamment des fils du richissime Joe Kennedy. L'aîné meurt aux commandes de son avion pendant la guerre, John est assassiné à Dallas, Robert tombe à son tour à Los Angeles. Mais le clan survit : il reste Edward Kennedy. Relèvera-t-il le défi du destin ?



LA CAMPAGNE DE RUSSIE
Soldat intrépide, observateur incomparable, maître écrivain, le général Comte de Ségur fait revivre pour ses compagnons d'armes rescapés, comme lui, de l'enfer russe la campagne napoléonienne de 1812. Un récit hallucinant : des 600 000 hommes qui franchirent le Niémen, il ne reste plus au retour que 40 000 épaves, affamées, vaincues par le froid, pourchassées par les Cosaques.



LE DESTIN DRAMATIQUE DES KENNEDY

Une histoire qui est de l'Histoire : l'ascension prodigieuse de cette famille, financièrement et politiquement, a pour contrepartie le sort tragique de

D'ABORD VOUS LIREZ CES LIVRES PASSIONNANTS, ENSUITE VOUS AUREZ DE SPLENDIDES VOLUMES RELIÉS CUIR POUR VOTRE BIBLIOTHÈQUE

FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur

83-LA-SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M.-Fritz • MONTRÉAL 455 P.O. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4.75) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F. B. 198) • GENÈVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 17,50) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e Tél. 633-58-08 - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e Tél. 380-14-14.

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

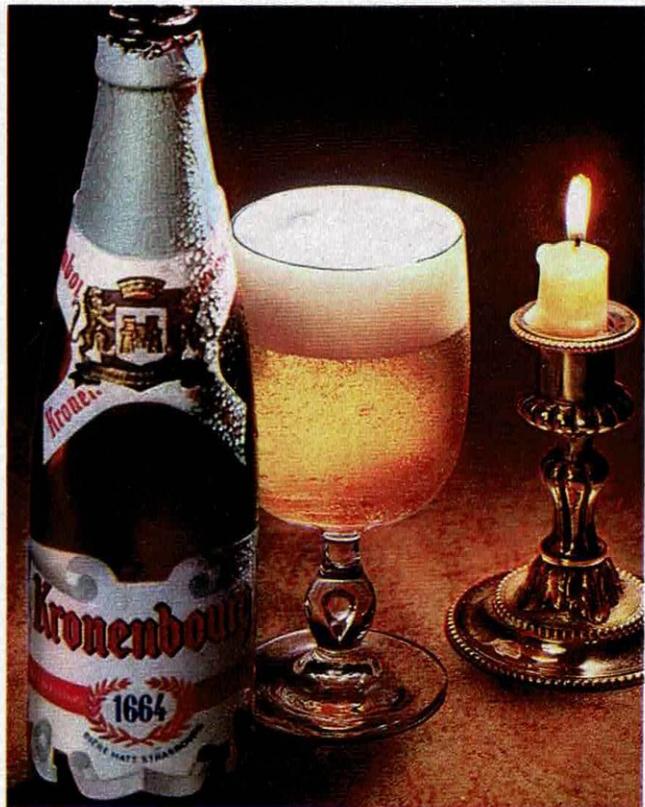
19 F
50
LES TROIS
SEULEMENT !
**CES 3 VOLUMES
RELIÉS CUIR
VÉRITABLE**

pour 19,50 F les trois au lieu de 19,50 F pièce, prix habituel des ouvrages de cette collection

BON		TROIS VOLUMES POUR LE PRIX D'UN SEUL
OFFRE SPÉCIALE		
à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur, Offre PKS 121 A. Boîte Postale 70, 83-LA-SEYNE-S/MER. Adresssez-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 19,50 F + 2,30 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.		
OFFRE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER		
MON NOM (en majuscules)		
MON ADRESSE COMPLÈTE (en majuscules)		
SIGNATURE		

La 1664 de Kronenbourg

une bière comme on n'en fait plus



Où l'on choisit avec amour
des houblons vierges
et des malts extra-pâles.

Chaque année, au mois de septembre, les gens de Kronenbourg se promènent à travers l'Europe des grands crus : Saaz, Tettnang... Ils tâtent, ils flairent des fleurs bavaroises, yougoslaves, tchécoslovaques. Ils écrasent entre leurs doigts cet espèce de pollen qui porte le nom insolite de lupuline. Question permanente : est-ce le niveau "1664" ? Oui. Non. Les ballots odorants partent ou ne partent pas pour Kronenbourg. Ceux qui partent donneront l'une des plus grandes bières du monde.

La "1664" se fait avec du houblon vierge (des fleurs non fécondées) et des malts appelés extra-pâles. Etrange, pour une bière qui n'a rien de pâle - une gorgée suffit pour s'en rendre compte... Haute saveur, vigueur d'alcool, moelleux caressant et luxueuse amertume : la "1664" de Kronenbourg a exploré toute l'Europe pour vous offrir ses sucs les plus rares. **Kronenbourg**

ENCYCLOPÆDIA votre capital-culture et

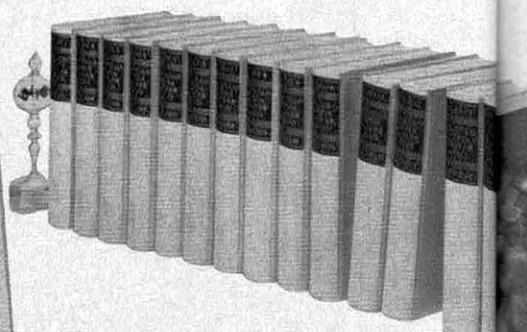


Comme des milliers d'acquéreurs enthousiasmés, souscrivez vous aussi : les 5 premiers volumes de l'Universalis sont déjà publiés.

Pourquoi souscrire ? Parce que l'Universalis va être votre inestimable compagnon de réflexion sur tous les grands problèmes qui agitent de nos jours l'Humanité, parce qu'elle va vous aider à mieux saisir et comprendre notre temps et ses prodigieux développements scientifiques, artistiques, sociaux, politiques... L'Universalis, c'est pour vous, et vos enfants, bien plus que le plus gros des dictionnaires, l'outil rationnel, idéal pour accéder pleinement à la Connaissance et posséder ainsi la culture de tout honnête homme de notre époque.

L'examen gratuit du volume 1.

Les 5 premiers des 20 volumes de l'Universalis ont déjà vu le jour et toute, nous disons bien, toute la presse française est soulevée d'enthousiasme ! Quant aux milliers de souscripteurs de l'Universalis, leur unanimité est sans faille ! Vous devez donc, vous aussi, juger sur pièce l'Universalis et c'est ce qui nous pousse aujourd'hui à vous proposer **l'examen gratuit du volume 1 pendant 8 jours chez vous, sans aucun engagement.**



UNIVERSALIS

et celui de vos enfants

Ce que vous devez faire...

C'est très simple. Vous allez remplir et nous renvoyer le bon ci-dessous et vous recevrez le volume 1 que vous garderez chez vous pendant 8 jours. Mais dites-vous bien que ce prêt ne vous engage absolument en rien : si vous décidez de nous renvoyer ce volume, n'ayez aucun scrupule, faites-le. Si par contre, ce premier volet de l'Universalis emporte votre adhésion et que vous désiriez souscrire à la totalité de ses 20 volumes, consultez les extraordinaires conditions de souscription jointes à l'envoi du volume 1 : pensez un instant que vous pouvez acquérir l'Universalis pour une somme mensuelle correspondant à l'achat d'un disque stéréophonique !

L'UNIVERSALIS... 20 volumes 21 x 30 cm. 25000 pages. 15000 dessins, cartes, tableaux et schémas et photographies en noir et en couleur. 3000000 de mots. 8000 articles principaux et 30000 articles de complément rédigés par 3000 des plus grands spécialistes de France et du monde entier.

L'UNIVERSALIS... Une élégante et très solide reliure ivoire gravée à l'or. Une mise en page heureuse et d'une extrême clarté. Des textes limpides et précis. Une orientation de pensée ultra-moderne.

L'UNIVERSALIS... En exergue de l'article qu'il a consacré dans le Figaro Littéraire à l'Universalis, Jacques Brice écrit : « ... Un puits de science pour combler nos gouffres d'ignorance. »



BON D'EXAMEN GRATUIT à retourner au CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

8, rue de la Paix - 75 - Paris 2^e

Veuillez m'envoyer, pour un examen de huit jours, gratuitement et sans engagement de ma part, le volume 1 de l'ENCYCLOPÉDIA UNIVERSALIS. Si je n'en suis pas satisfait, je vous le retourne avant huit jours dans son emballage d'origine et je ne vous devrai alors absolument rien. Si je désire le conserver, je bénéficierai des conditions de souscription à la totalité des 20 volumes de l'UNIVERSALIS. Ces conditions me seront indiquées dans le bulletin accompagnant le premier volume.

Nom (majuscules).....

Prénom.....

Adresse complète

N° d'adhérent (s'il y a lieu).....

Signature

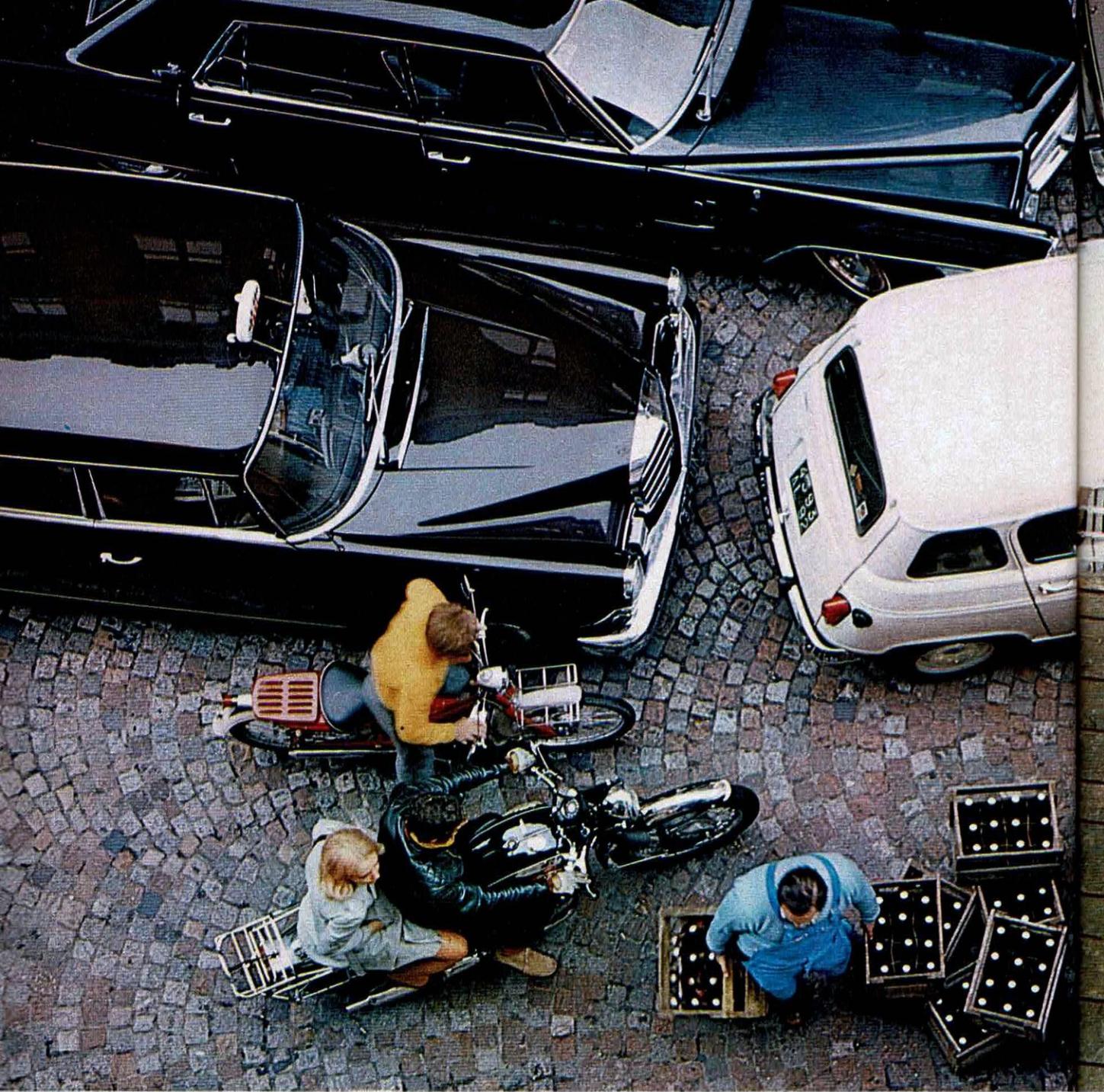
5081



LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT

Pour le Benelux :
Savoir et Connaître, S.A. : 36/38, rue Dautzenberg, Bruxelles.

Pour la Suisse :
Savoir et Connaître, S.A. : 73, rue de Lyon, Genève.



louez 2 motards... oua

Quand on est ministre en exercice, préfet ou visiteur de marque, pas de problème : des motards vous ouvrent la voie pour circuler en ville.

Quand on est simple citadin, une solution : la Renault 4, quelques centimètres à droite et à gauche suffisent pour la faufiler dans les espaces libres, à la manière d'une moto.

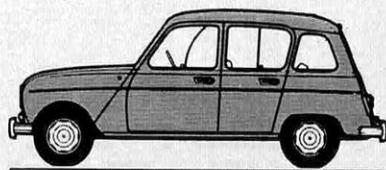
Comme elle est nerveuse, elle se retrouve très vite en tête du flot des voitures. Et elle n'est pas plus longue que l'ancienne 4 CV. Il y a toujours une place pour la garer au bout d'un trottoir ou entre deux voitures,



achetez une Renault 4

et cela sans effort grâce à la douceur de sa direction. Pour conduire à l'heure les enfants à l'école, pour être à l'heure à vos rendez-vous, pour faire facilement en une seule fois (elle a un grand coffre) toutes les courses de la semaine, il vous faut une Renault 4.

Elle couche dehors sans craindre l'hiver (pas d'eau, pas d'antigel), se contente de la vignette la plus faible et de l'assurance la moins chère. Elle ne demande rien d'autre qu'une vidange tous les 5000 km... et un peu d'essence de temps en temps.



RENAULT 4



lubrifiée exclusivement par



4 CV fiscaux (30 ch S.A.E.)
747 cm3 - 5,5 litres aux 100 km
Plus de 110 km/h

de la photo
souvenir
a
l'enregistrement
scientifique



ALPA
est votre
solution
photographique

BON

veuillez m'adresser
votre documentation

Nom: _____

Profession:
(facultatif)

Adresse: _____

bon à retourner à:
IDÉES Photo-ciné
40, Rue Amelot
PARIS XI^e

pour vous
ou
pour vos enfants
un condensé
de leçons
particulières

ALGÈBRE

de Georges GOURÉVITCH

1. Eléments de calcul des nombres algébriques ;
2. Expressions irrationnelles - Valeur numérique d'une expression algébrique - Repérage d'un point sur une droite ;
3. Eléments de calcul des expressions algébriques rationnelles ;
4. Equations du premier degré ;
5. Fonction linéaire ;
6. Inégalités - Equations du second degré.

Collection O.R.T.

DIRECTION PÉDAGOGIQUE :
ARMAND BIANCHERI

**OUVRAGES EN ENSEIGNEMENT
PROGRAMMÉ**

Division en petites étapes

Auto-contrôle

Testés et validés sur des milliers de cas

PUBLIC

1er cycle

Révision 2e cycle

Recyclage

Formation Professionnelle des Adultes

Promotion sociale

EDITIONS GAMMA

3, rue Garancière

75-PARIS (6^e)

De nombreux cours programmés ont été réalisés à votre intention dans les domaines les plus divers :

mathématique - physique - biologie - technologie, etc.

Demandez notre documentation gratuite.

Veuillez m'envoyer **gratuitement** et sans engagement une documentation détaillée JL 23

Nom (lettres cap.)

Prénom

Profession

Age

Adresse

Ville

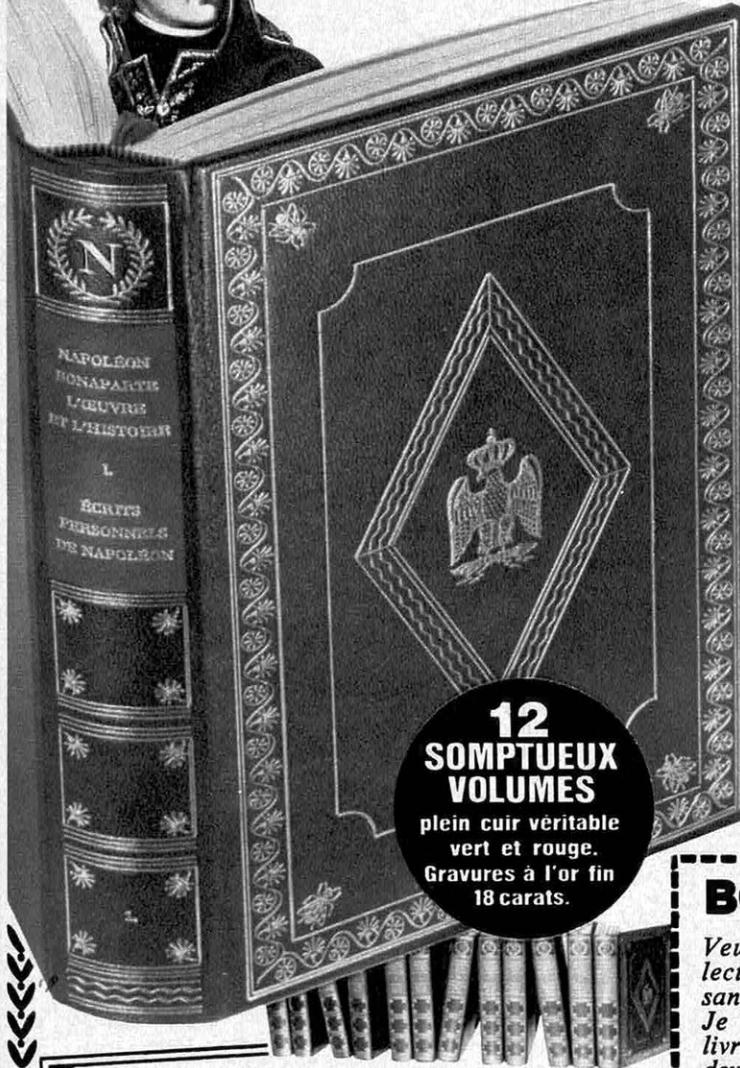
Dépt

Des milliers de documents et de témoignages
à la recherche d'un Napoléon inconnu.

Gottschalk

NAPOLEON BONAPARTE

L'ŒUVRE ET L'HISTOIRE



LECTURE GRATUITE

Le 1^{er} volume pendant
10 jours chez vous.

Pour vous permettre de juger une collection tellement différente des livres d'Histoire traditionnels, une seule formule était possible : vous envoyer chez vous, gratuitement et sans aucun engagement, le premier volume. Vous aurez 10 jours pour découvrir la jeunesse de Bonaparte au travers de documents passionnnants.

ET SI VOUS RENONCEZ, RETOURNEZ CE VOLUME AVANT
10 JOURS. VOUS NE DEVREZ NI ARGENT, NI EXPLICATIONS.

Un "dossier" historique passionnant. Le Club Français du Livre a regroupé un ensemble de documents authentiques et souvent inédits qui viennent éclairer d'un jour nouveau et inattendu ce personnage paradoxal et si mal connu qu'est Napoléon. Ce sont d'abord des écrits personnels de Bonaparte qui retracent sa jeunesse et sa carrière révolutionnaire. Puis ce sont les lettres d'amour à Joséphine, et les proclamations, les bulletins, les ordres du jour, etc. C'est ensuite l'épopée militaire : la correspondance, les ordres, les cartes, les plans de batailles commentés par des spécialistes.

Le titre suivant aborde un sujet moins connu : la réforme de la France telle qu'elle est encore en vigueur aujourd'hui.

Puis, la parole est donnée à l'entourage immédiat de l'Empereur : Pasquier, Rœderer, Caulaincourt, Bertrand, Thibaudeau, Chaptal, Gourgaud, etc. Témoignages précis, vivants, irremplaçables... Le dernier volume de la collection, ce sont "les éphémérides" du Consulat et de l'Empire.

Grâce à ce monument en 12 volumes tout lecteur va pour la première fois, faire lui-même, œuvre d'historien.

BON pour le PREMIER VOLUME

Veuillez m'envoyer le 1^{er} volume de cette collection pour un examen gratuit de 10 jours, sans aucun engagement de ma part.

Je garde la possibilité de vous retourner ce livre, dans ce délai de 10 jours, sans rien vous devoir. Sinon, je le garderai et réglerai la première mensualité ou le prix au comptant (tout le détail des conditions sera joint à l'envoi). Je ne m'engage à rien d'autre.

Nom _____

Adresse _____

(Ecrire en majuscules s.v.p.)

Signature :

7008
LE CLUB FRANÇAIS
DU LIVRE
8, rue de la Paix
PARIS 2^e

Enfin une nouvelle formation pour ceux qui n'ont plus de temps à perdre.

Démarrer dans la vie, c'est trouver tout de suite le métier où l'on pourra "éclater" ; c'est ne pas tourner en rond en acquérant une formation périmée. Voici une solution nouvelle : l'International School of Business and Technology a voulu importer les méthodes américaines, avec toute leur efficacité en les adaptant aux problèmes européens. C'est cela ne pas perdre son temps : adopter des méthodes d'enseignement encore jamais vues en France.

Que vous vouliez réussir une carrière technique ou commerciale, apprendre l'automobile ou le secrétariat, le management ou le béton armé, vous profiterez directement de l'expérience d'hommes d'action : des employeurs, venus de tous les secteurs, participent à la vie de l'Ecole. Réunis en Commissions de Perfectionnement, ils se portent garants de la bonne orientation et des succès de vos études. Vous deviendrez les spécialistes dont on a vraiment besoin.

Notre brochure vous le montrera, cette nouvelle

Ecole offre un renouvellement total des études par correspondance : programmes qui suivent la pointe des techniques et les vrais besoins de l'économie, pédagogie utilisant les méthodes les plus modernes (travail audio-visuel, méthode des cas), relations étroites avec le corps professoral (conférenciers, professeurs itinérants), ouverture constante sur la société moderne (bibliothèque, service d'information pendant et après les études, abonnement aux revues spécialisées, stages...). Ainsi chaque heure de travail est-elle un véritable investissement.

Ecrivez-nous. Vous comprendrez comment nous avons choisi l'efficacité et les moyens d'y arriver ; nous non plus, nous n'aimons pas perdre de temps. Quel que soit votre niveau, votre formation, nous prendrons votre problème à la base, pour faire de vous un homme ou une femme préparé à la société de demain, qui restera toujours un leader dans sa profession.



International School of Business and Technology.

Veuillez m'envoyer votre test-conseil, ainsi que votre brochure avec toutes les informations sur vos méthodes et vos cours, sans aucun engagement de ma part.

M., M^{me}, M^{le}

Prénom

Rue, N°

Ville, N° Dép

Profession, Age

**International School
of Business and Technology :
Centre d'Information N° 3057
7 av. de la Costa • Monte-Carlo**

Paris - New York - Londres - Genève - Bruxelles - Monte-Carlo - Francfort - Stockholm - Sydney - Amsterdam - Toronto - Tokyo.

Une formation à l'américaine, un avenir brillant.



pour alléger votre cuisine voici Fruit d'or l'huile 100% tournesol

Voici Fruit d'or, l'huile 100 % tournesol, l'huile qui va légèrement changer votre vie.

L'huile de tournesol est particulièrement réputée pour sa digestibilité. Versez Fruit d'or, voyez comme elle est fluide et claire. C'est la preuve qu'elle est pure et plus légère.

Frites légères et dorées

Avec Fruit d'or, vous pouvez préparer des frites "saisissantes". Des poissons dorés à point. Des frites croustillantes. Des salades appétissantes. De plus, vous êtes léger, léger en quittant la table !

Pour réussir une très bonne cuisine légère, tournez-vous vers Fruit d'or, l'huile 100 % tournesol, 100 % digestive.

*...elle va "légèrement" changer
votre vie !*

**Un SUPER-DICTIONNAIRE
pour ceux qui parlent,
qui lisent,
qui écrivent...**



Goetschalk

Le **LITTRÉ**

UN MERVEILLEUX INSTRUMENT DE TRAVAIL

C'est le compagnon de travail de tous ceux qui, par goût ou par profession, ont besoin de manier la langue française avec précision et élégance : l'étudiant et son professeur, l'ingénieur et le médecin, l'industriel, l'avocat, le journaliste, etc...

LE PLUS COMPLET DES DICTIONNAIRES

Vous y trouverez ce qui ne figure dans aucun autre dictionnaire : la réponse à toutes les questions que pose notre langue. Chaque mot est

expliqué, défini, analysé, avec tous les sens différents qu'il peut revêtir. Ces quatre volumes, à portée de votre main, seront votre plus précieux outil.

ON CONSULTE UN DICTIONNAIRE, ON LIT LE LITTRÉ

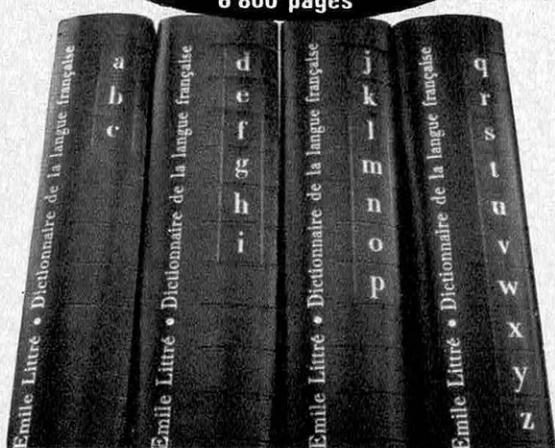
Si vous ne deviez avoir qu'un livre dans votre bibliothèque, ce serait celui-là. Régulièrement, on feuillette le Littré, on s'y plonge, on s'y égare délicieusement.

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

4 volumes

21 x 27 luxueusement reliés,
lettres gravées à l'or fin
6 800 pages

*Pour une documentation
GRATUITE, postez le bon
ci-dessous dès aujourd'hui.*



**Ces grands écrivains
ont salué avec enthousiasme
la réédition du Littré.**



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



Francis CARCO
de l'Académie
Goncourt :
"Cette époque a, plus
que toute autre, besoin
de "viges". 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 !"



**André
MAUROIS**
"Rééditer le Littré est
une grande entreprise
d'utilité publique".

.... et d'autres personnalités de la littérature contemporaine : Maître Maurice GARCON, Gabriel MARCEL, Jules SUPERVILLE, Fernand CROMMELYNCK, Marcel JOUHANDEAU, Georges DUHAMEL.

BON pour une DOCUMENTATION GRATUITE

Remplissez, découpez et retournez vite ce BON. Vous recevrez gratuitement et sans engagement une magnifique documentation illustrée sur cette réédition du Littré.

Nom..... Prénom.....

Nº..... Rue.....

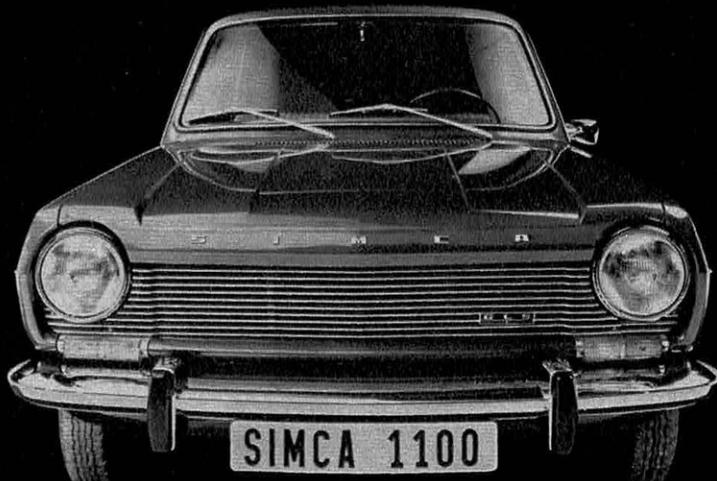
.....

Nº dép..... Localité..... L 542



Ed. du Cap-1, avenue de la Scala - MONTE-CARLO

Regardez la fiche technique de la Simca 1100 6 cv.



Moteur	transversal
Boîte de vitesses	synchro Porsche
Suspension	barres de torsion
Consommation	7,5 l
Vitesse	145 km/h
Poids	950 kg
Pneus	carcasse radiale
5 ^e porte	oui

Vente à crédit par CAVIA.

Simca a choisi l'huile
SHELL SUPER 100.

 **SIMCA**
ASSOCIE DE CHRYSLER

Regardez la fiche technique de ses concurrentes.

Moteur	
Boîte de vitesses	
Suspension	
Consommation	
Vitesse	
Poids	
Pneus	
5 ^e porte	

Et que le meilleur gagne.

Chargeur " Pak " 126
20 poses 26 x 26 mm



des images
encore
plus belles



35 mm

20 ou 36 poses

24 x 36 mm



120

8 poses

6 x 9 cm ou

12 poses 6 x 6 cm ou 16 poses 4,5 x 6 cm

127
8 poses 4 x 6 cm ou
12 poses 4 x 4 cm

PERUTZ
Color C.18

Renseignements
et documentation

télos :

58, rue de Clichy
75 - PARIS 9^e



Le relief... la couleur... la vie...



- cette visionneuse "stéréoscope"
- une carte de 10 vues "stéréoscopiques" en couleurs sur l'ITALIE
- un album sur l'ITALIE.

pour 5 frs seulement



TDM 156/18

FAITES UN VOYAGE MAGIQUE EN ITALIE

Tour du Monde est heureux de vous faire cette offre exceptionnelle pour vous faire découvrir un genre de livres absolument nouveau.

Chaque album de Tour du Monde consacré à un pays différent est rédigé par des spécialistes de réputation mondiale. Une description géographique détaillée, des aperçus historiques, de nombreuses anecdotes sur les coutumes et les traditions, des renseignements variés sur la cuisine aussi bien que sur l'agriculture, l'industrie et le commerce vous feront pénétrer dans l'intimité du pays et de ses habitants. Chaque livre est illustré d'un grand nombre de photographies et de dessins, de cartes expliquées et contient en outre 25 photographies en couleurs, gommées sur l'envers, prêtes à être collées aux emplacements réservés à l'intérieur de l'album. En mettant vous-même en place ces photographies, comme celles que vous auriez pu faire, vous donnerez à votre album le caractère personnel et vivant d'un merveilleux souvenir de voyage.

Tous les pays du monde vous seront présentés, des plus grands comme les ETATS-UNIS et la RUSSIE jusqu'aux plus lointains comme la TASMANIE. Tour du Monde n'est pas vendu dans les kiosques ni en librairie. Pour participer à ce voyage divertissant et instructif il suffit de remplir le bon ci-contre et de l'envoyer avec 5 F à Tour du Monde.

Par retour du courrier, vous recevrez l'album sur l'Italie avec ses 25 photos en couleurs, une magnifique visionneuse "stéréoscope" avec une carte de 10 vues "stéréoscopiques".

Cette offre exceptionnelle ne vous engage à rien. Si cette collection nouvelle et originale vous plaît et si vous désirez participer toutes les 4 semaines à ces voyages successifs vous conservez l'album sur l'Italie et ses photos. Si vous n'êtes pas entièrement satisfait, il vous suffit de nous renvoyer dans les 7 jours l'album sur l'Italie et ses photos. La visionneuse et sa carte de 10 vues sont à vous définitivement quelle que soit votre décision.

En gardant l'album Italie, vous continuerez votre voyage autour du monde à travers tous les pays et vous recevrez toutes les 4 semaines un album sur un pays nouveau au prix de 4,20 F seulement port compris... avec la possibilité de compléter votre collection de cartes de 10 vues "stéréoscopiques".

De pays en pays, Tour du Monde vous offre de découvrir la planète sur laquelle nous vivons. C'est un "voyage magique" passionnant et infiniment varié auquel vous pouvez prendre part facilement en nous avertisant seulement de votre décision par le bon ci-dessous.



TOUR DU MONDE FRANCE : 17, rue Remy-Dumoncel - PARIS 14^e
Tallandier BELGIQUE : 89, rue de Hennin - 1050 BRUXELLES

BON à retourner à Tour du Monde TALLANDIER 17, rue Remy-Dumoncel - PARIS 14^e

Nous demandons aux personnes qui sont déjà adhérentes de Tour du Monde de ne pas utiliser cette formule pour se procurer l'album sur l'Italie

Je vous adresse ci-joint 5 F et j'attends en échange votre offre exceptionnelle qui comprend : 1) une visionneuse "stéréoscope"
2) une carte de 10 vues "stéréoscopiques"
3) un album et ses photos sur l'Italie.

Si je ne suis pas satisfait, je vous renverrai seulement l'album sur l'Italie et ses photos en couleurs sans autre obligation.

Si je suis intéressé je conserverai cet album.

Vous m'envoyez ensuite toutes les 4 semaines un nouvel album Tour du Monde avec les photos qui l'accompagnent, que je vous réglerai au bas prix de 4,20 F seulement port compris, dans les 8 jours après réception.

Nom (S'écrit en majuscules)

Prénom

N° Rue

Dép. Ville

Signature 273

Un platier
de la Grande Barrière,
découvert lors
des grandes marées.
Au fond, le « De Moor »,
un navire de 1 500 tonnes
à bord duquel
des savants
de l'Université de Liège
sont allés étudier
la destruction
d'un continent.



LA

Un continent en perdition

GRANDE BARRIÈRE

mangé par des étoiles de mer et

DE CORAIL

victime de la pollution des eaux



DE 22 A 68 ANS: LES HOMMES

En 1967, de juin à novembre, une université a plongé sous les eaux pour aller reconnaître un continent en perdition. L'université : celle de Liège. Les eaux : celles du Pacifique occidental. Le continent : la grande barrière de Corail.

Comment est-ce qu'un continent peut se perdre ?

C'est que celui-ci est mangé, littéralement digéré, par des étoiles de mer. Événement apparemment extravagant, plus propre à servir d'épisode dans un livre d'aventures imaginaires de Raymond Roussel qu'à fournir une base d'études sérieuses à des savants dirigés par un zoologue tel que Marcel Dubuisson, recteur de l'université de Liège. En effet, les polypes qui ont érigé la grande barrière de Corail, cette sorte de cerne qui répète le profil de la côte nord-est de l'Australie sur 2 200 km de long, parviennent à construire des colonies dont certaines (porites) sont d'une dureté égale à celle des roches les plus dures. Le seul moyen d'en avoir raison est la dynamite. C'est ainsi que les Américains ont installé depuis la dernière guerre une base navale sur l'atoll corallien de Guam.

Dans la zone la plus exposée de la grande barrière — une surface considérable — les récifs sont dévastés dans l'alarmante proportion d'un tiers, et les déprédatations continuent. Or, le soubassement corallien de Guam, par exemple, disparaît à la vitesse de 500 m² par mois. 90 % des coraux à l'est de cette île sont morts. Mangés par des étoiles de mer, de la famille de ces créatures marines qui servent, en France, à la fabrication de « Souvenirs de Bretagne »...

« Pas n'importe quelle étoile de mer, cependant, nous précise Bernard Gorsky, dont on se souvient qu'il fut le chef de l'expédition Moana, et qui a participé à l'expédition de l'Université de Liège : l'Acanthaster planci, « couronne d'épines », selon son nom familier, une géante parmi les étoiles de mer. Elle mesure 60 cm de diamètre et c'est l'une des plus dangereuses de son espèce ; son dos et le dessus de ses bras, dont le nombre varie entre onze et vingt-trois, sont couverts d'épines venimeuses. C'est un grave accident que d'être piqué par une étoile de mer telle que celle-là. » « Le scénario de l'attaque d'un banc de coraux par l'Acanthaster est d'une impressionnante simplicité, poursuit Gorsky. Se propulsant sur les fines ventouses — les ambulacres — qui tapissent son « ventre », l'Acanthaster va se poser sur une colonie de coraux et dévagine son estomac. Cette poche, grosse comme un gros melon, sécrète des enzymes puissants qui digère la matière organique des madrépores. Celle-ci est ensuite aspirée vers un second estomac, interne, où la digestion



David Barnes de l'Université de Newcastle (Angleterre) chargé de vérifier la théorie de Runcorn relative aux stries de croissance des coraux.



Le géologue André Bastin a capturé un « Red Emperor ».

Une sommité de la biologie marine : Sir Maurice Yonge prouva que les polypes des coraux étaient carnivores.



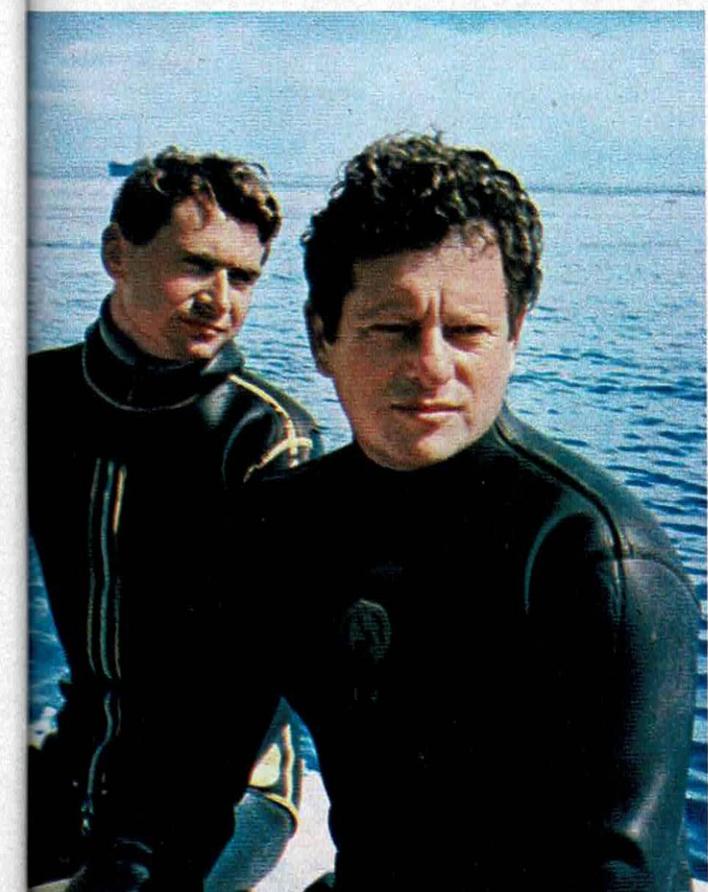
Le benjamin de l'expédition : Thierry Jacques, 22 ans, zoologue.



Retour de plongée, l'examen des récoltes à gauche : le géologue Claude Monty, de l'Université de Liège.



La bonne marche des hors-bord était essentielle pour l'exploration des récifs gagnés en canots depuis le « De Moor ».



1) Par 30 mètres de fond Pierre Dubuisson tourne à la Mitchell 35 mm. 2) Bernard Gorsky, qui publiera le récit de l'expédition, sous le titre : « LA GRANDE BARRIÈRE DE CORAIL » (au second plan le sédimentologue André Bastin, de l'Université de Louvain). 3) ... Coupés par de larges passes : les récifs situés au nord de la grande barrière.

1
2 | 3

VUE GÉNÉRALE SCHÉMATIQUE D

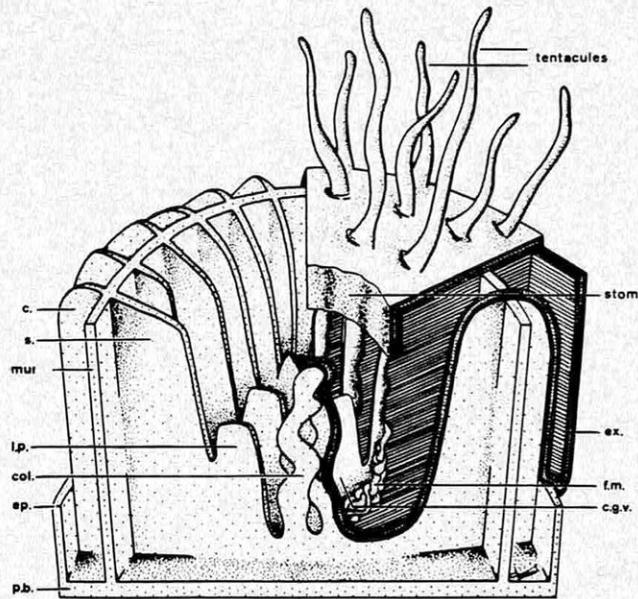
s'achève. Quand l'Acanthaster se retire pour passer à d'autres repas, le squelette devient la proie de micro-organismes, bactéries, algues perforantes et champignons, qui s'y trouvaient déjà du vivant du polype, mais tenus en respect, et qui absorbent, eux, les protéines du squelette assez rapidement. Quelque temps plus tard, une grande tache blanche et ronde est tout ce qui reste d'une colonie de coraux. » A Green Island Reef, qui a été l'objet d'une surveillance de plusieurs mois par l'université de Queensland, en Australie, on a dû constater que, 18 mois après leur destruction par les « couronnes d'épines », les bancs de coraux ne montraient pas de signe de régénération.

Des esthètes ont rompu l'équilibre

Quand on songe que le système actuel des récifs de coraux remonte à la dernière fonte des glaces, c'est-à-dire à quelque dix mille ans, on serait tenté de se consoler à bon compte et de se dire que ce ne sont pas quelques grosses étoiles de mer voraces qui vont, comme ça, phagocytter un continent. Mais l'expédition de l'Université de Liège balaie ces consolations : la Grande Barrière est effectivement menacée et elle ne l'est que depuis quelques années sans doute. Peut-être en partie, parce que l'homme (ou du moins certains esthètes amateurs de jolis coquillages) a rompu un équilibre écologique délicat.

Tout persécuteur ayant, dans l'ordre naturel, son persécuteur (le hibou mange le mulot qui mange les récoltes, l'homme tue le renard qui tue le gibier à plumes, etc.), le redoutable Acanthaster a aussi son ennemi, un ennemi hélas unique, le triton, **Charonia tritonis**, grand mollusque s'abritant dans un coque spiralée de 30 à 40 cm de long, richement coloré, d'une dureté à toute épreuve, et friand d'Acanthaster. Ce chevalier se glisse tranquillement sous le dragon, l'attaque en son point faible, le ventre, et le dévore impunément. « Malheureusement, déclare Gorsky, l'armure du chevalier en a fait l'objet de convoitise des collectionneurs de coquillages. Massive-ment gagnés depuis quelques années à l'exploration sous-marine, pour laquelle les îles adjacentes à la grande barrière ont été transformées en stations de vacances, il semble qu'ils aient rompu l'équilibre écologique en retirant des tritons qui tenaient en respect les étoiles de mer. Telle est du moins l'hypothèse de travail du zoologiste australien Pearson, et elle semble sérieuse.

Pour les zoologistes de l'Université de Queensland, la destruction des bancs de coraux serait due à la pollution de la mer par les déchets industriels ; ces déchets auraient entraîné la



Partie gauche : squelette mis à nu.

Partie droite : polype recouvrant le squelette.

c. : costae ; c. g. v. : cavité gastrovasculaire ; col. : columelle ; ép. : épithèque ; ex. : exosarque (« edge-zone ») ; f. m. : filament mésentérique ; l. p. : lobe paliforme ; mur. : muraille ; p. b. : plaque basale ; s. : septum ; stom. : stomodeum.

disparition de micro-organismes régulateurs de la vie des polypes, les zooxanthelles, algues minuscules chargées d'une grande partie du métabolisme des coraux, avec lesquels elles vivent en symbiose.

Alors qu'en 1962 on comptait seulement une dizaine d'Acanthaster par mille carré, en 1967, Pearson en dénombra 400 en un quart d'heure, dans les parages de Frankland Island, où ils avaient dévoré un banc de coraux à 80 %. Faire la guerre aux Acanthaster ? Oui, mais comment ? Prenez-en un : il peut lâcher un million de larves, dont un bon nombre, heureusement, est dévoré par des habitants des flots. Coupez-le en deux : le phénomène de la régénération produira en quelques semaines deux étoiles complètes. Coupez-le en quatre : vous aurez quatre étoiles. En dix : dix étoiles. Et ainsi de suite. Mieux vaut ne pas le couper du tout. Ramenez-le à la surface et tuez-le. Les Tahitiens en tuent actuellement ainsi au rythme de 300 par jour. Mais il faudrait mobiliser des centaines d'hommes pour rétablir l'équilibre mystérieusement rompu.

Et d'ailleurs, on n'est pas sûr que les Acanthaster soient les seuls coupables.

E D'UN MADRÉPORE SOLITAIRE

Prenez un de ces polypes constructeurs de coraux ; que voyez-vous ? Un sac charnu et cylindrique, gastrule microscopique qui peut atteindre jusqu'à sept centimètres de long. L'ouverture supérieure est bordée d'un cercle de tentacules flexibles et rétractiles, au nombre de six ou d'un nombre multiple de six. Le squelette est extérieur, en forme de tube. A l'extrémité, se trouve une capsule de liquide venimeux dans laquelle baigne un filament hérissé de crochets, lequel, sur l'alerte des cils vibratiles qui ourlent la capsule, se libère brusquement, comme un fouet, et barde la victime ou l'assaillant de ses crochets qui lui injectent le venin.

190 millions de kilomètres carrés

Cette étrange créature descend des Cœlenterés mous, apparus sur la terre au Précamalien, il y a 700 millions d'années. Les coraux à squelettes apparaissent, eux, à l'Ordovicien, il y a 500 millions d'années ; les madrépores ou hexacoralliaires apparaissent 250 millions d'années plus tard. Grands bâtisseurs aux époques où les mers chaudes recouvrivent nos régions, ils ont même foisonné jusqu'au Groenland ; ils ont concouru à l'édification de notre sol. Le refroidissement du climat les a repoussés vers les eaux tropicales où, actuellement, ils couvrent au total une superficie de 190 millions de kilomètres carrés. Comment forment-ils leurs structures minérales ? « Deux formes de carbonate de calcium, précise Claude Monty, géologue de l'Université de Liège, s'offrent au polype : la calcite et l'aragonite. Plus soluble et plus facilement assimilable, c'est cette dernière qui est choisie par les polypes pour la construction de leur squelette. Précisons aussi qu'il existe des coraux mous. Et à ce propos, ne confondons pas corail, solitaire, et coraux, grégaires et architectes.

Combien de temps vivent-ils ? Depuis la fixation de la planule, la larve de polype, jusqu'à la constitution d'une colonie, les coraux ont des vitesses de croissance très différentes ; certains croissent seulement de 1 mm par an, d'autres, tels les *Acropora*, de 12 cm par an. Etant donné qu'on a répertorié 671 espèces de coraux durant les 5 mois $1/2$ que dura l'expédition belge à la grande barrière (¹), il est très difficile d'avancer une durée de vie moyenne pour ces animaux.

Animaux ? C'est bien ainsi qu'il faut nommer ces créatures carnivores (jusqu'aux travaux de Sir Maurice Yonge, on crut que les co-

raux se nourrissaient de zooxanthelles, minuscules algues qui leur sont associées, mais Yonge démontra qu'elles délaissaient des diatomées pour préférer des morceaux de viande de crabe ou de poisson), et vivipares. Car les coraux se reproduisent soit pas scissiparité, soit pas émission non simultanée de cellules reproductrices, mâles et femelles, qui s'unissent au hasard des mouvements d'eau pour donner une larve minuscule, la planule.

Pourquoi ne trouve-t-on pas de coraux en Méditerranée, mer réputée pourtant chaude ? C'est que les coraux exigent une température d'un minimum de 18°, une forte lumière, des eaux claires et très oxygénées, une profondeur maximale de 30 à 50 m — exceptionnellement 100 m pour quelques espèces — et une salinité moyenne de 35/1000. Or, la température de la Méditerranée peut descendre au-dessous de 18° ; par contre, on trouve des coraux en Mer Rouge... et du corail en Méditerranée.

Tout un monde menacé de disparition

C'est un formidable bouleversement qu'entraînerait la disparition de ce qu'on peut appeler le Continent des Coraux, par l'action des Acanthaster.

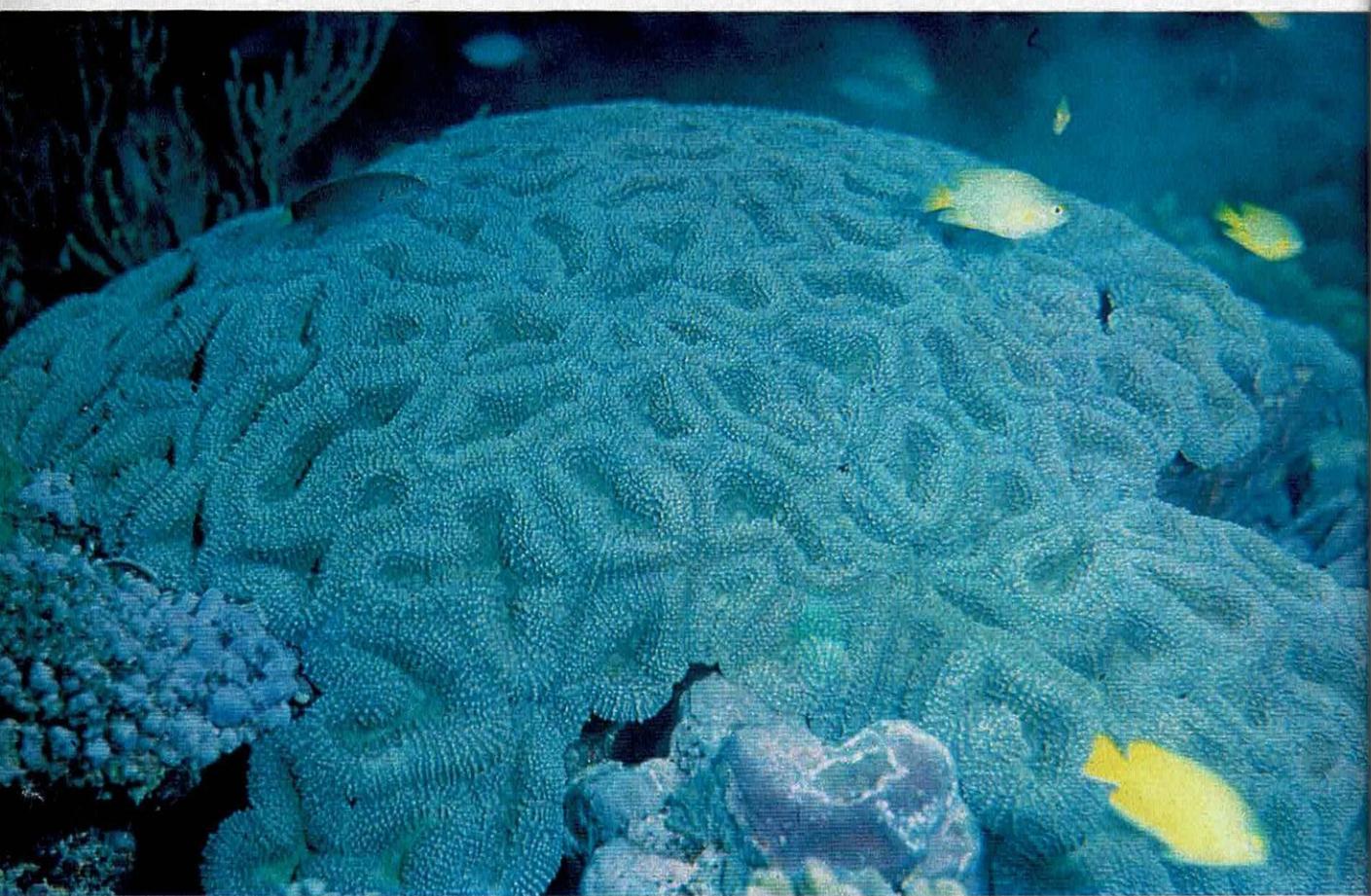
« Quand il s'agit d'atolls, dit Claude Monty, les barrières formées par les coraux protègent toute une faune et toute une flore qui sans doute disparaîtraient sous l'action des courants marins. Des centaines de formes de vie animale et végétale, qui prolifèrent là depuis des temps immémoriaux, risqueraient d'être balayées par des courants marins. Perte inestimable pour la science, sans parler du noble plaisir des yeux, offert aux plongeurs sous-marins. »

« Dans le cas particulier de la Grande Barrière de Corail, poursuit-il, disons tout de suite qu'une simple vague, non une vague de tempête, mais une vague telle qu'il s'en forme par un vent de force 3 ou 4, jette 40 000 tonnes d'eau à la vitesse de 40 milles, cinq fois par minute sur le rivage. Celui-ci s'érode. La Grande Barrière, elle, tient fort bien le choc. On peut affirmer que, si elle n'existe pas, les contours de la côte est de l'Australie seraient très différents, du fait de leur exposition aux cyclones dont la protègent les récifs frangeants. Durant la saison des cyclones 1967-1968, de décembre à mars, les côtes du sud-est de l'Australie, non protégées par des récifs de cette sorte, ont été très gravement endommagées ; des installations côtières ont été détruites ; des fractures de terrains se sont produites. Loin de considérer la Grande Barrière comme un encombrant cadeau offert à l'homme à l'occasion de ses noces avec la nature, il faut

(1) Cet inventaire, fort remarquable en un délai relativement si court est l'œuvre de Claude Mintz.

(1) Ou *corallyum rubrum*.

UNE IMMENSE VARIÉTÉ DE STRUCTURES: L



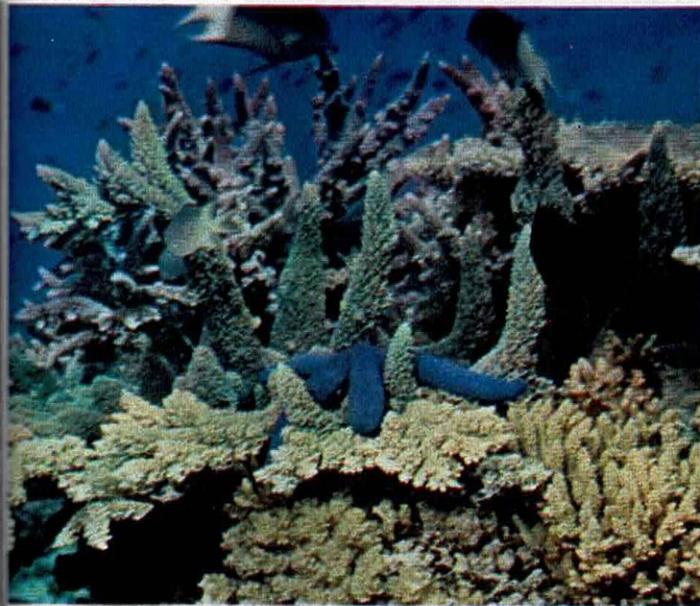
Lobophyllia. ▲

Alcyonaire (colonie de coraux mous). ▼



LES POLYPS DURS ET MOUS

voir légendes p. 52



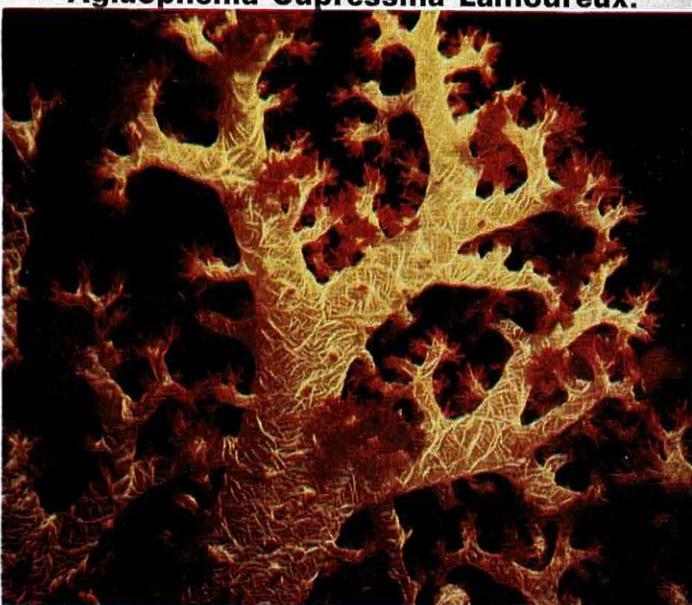
Acropora.



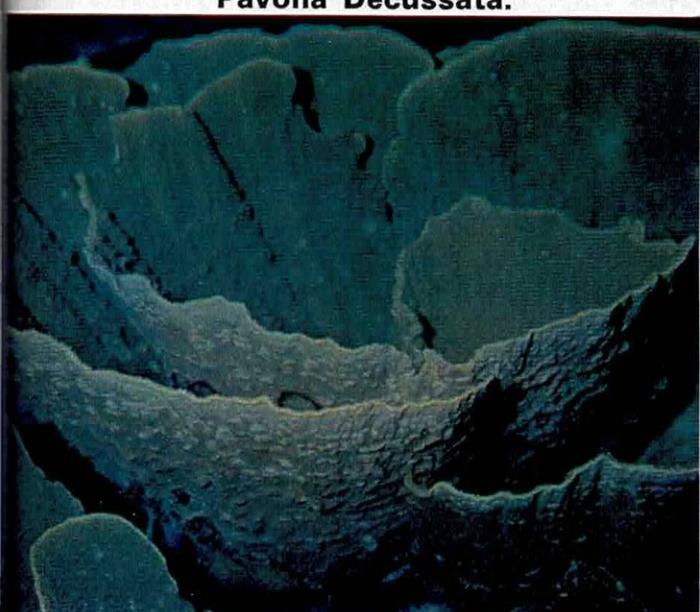
Aglaophenia Cupressina Lamoureux.



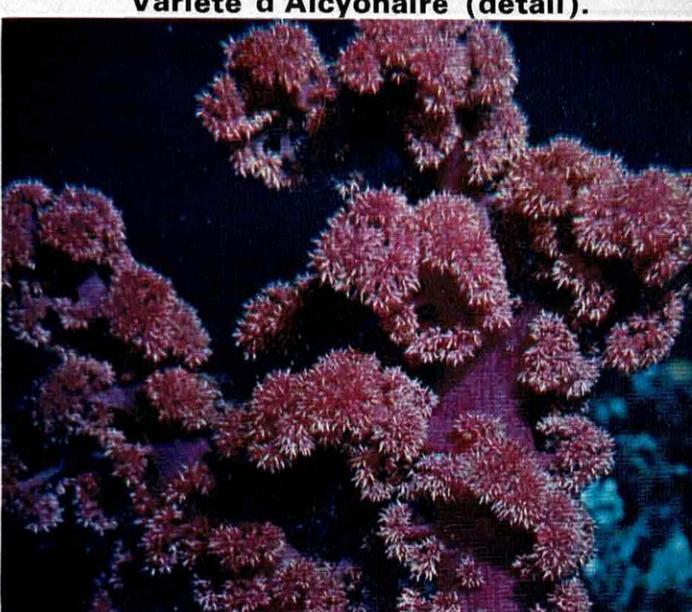
Pavona Decussata.



Variété d'Alcyonaire (détail).



Montipora.



Spongodes.

Légendes de la page 52-53

Lobophyllia	Acropora 3	Aglaophenia 6
1	Pavona Decussata 4	Variété d'Alcyonaire 7
Alcyonaire	Montipora 5	Spongodes 8
2		

LES CORAUX DURS : INCROYABLEMENT DIVERS, MAIS TOUS GRANDS CONSTRUCTEURS

C'est à 671 espèces que se monte l'inventaire des coraux dressé au terme de son expédition par l'équipe de l'Université de Liège. Et, comme le montrent les documents des pages précédentes, ces espèces n'ont pas été distinguées par des détails minimes, mais par des différences profondes. Un trait commun : tous les coraux durs, Lobophyllia (1), Acropora (3), Pavona Decussata (4), Montipora (5), Aglaophenia Cupressina Lamoureaux (6) et Spongodes (8) sont de grands constructeurs, bâtisseurs inouïs de continents dont l'épopée dure depuis des millénaires... Mais il existe aussi des coraux mous, tels les Alcyonaires (2 et 7), que « broutent » mollusques et poissons, tels des moutons sur des prés fleuris...

suite de la page 51

dire que c'est un immense bienfait qui lui a été accordé. Or, tout cela est très réellement menacé. »

Ce qui peut surprendre, c'est que si peu de travaux aient été consacrés à la Grande Barrière. Il faut, certes, citer le nom de Charles Darwin, auteur de la théorie jusqu'ici la plus vraisemblable mécaniquement sur la formation des atolls, encore qu'elle n'ait pas de rapport direct avec la Grande Barrière. Sur celle-ci, très précisément, on compte trois dates seulement : l'étude de Saville Kent, un biologiste du British Museum, en 1843, les études de sir Maurice Yonge, qui s'étendirent de 1928 à 1929, et cette dernière expédition.

On conçoit aisément que les 100 millions d'anciens francs environ qui ont été consacrés à cette expédition — y compris les frais de tournage de plusieurs films en 35 mm, dont un

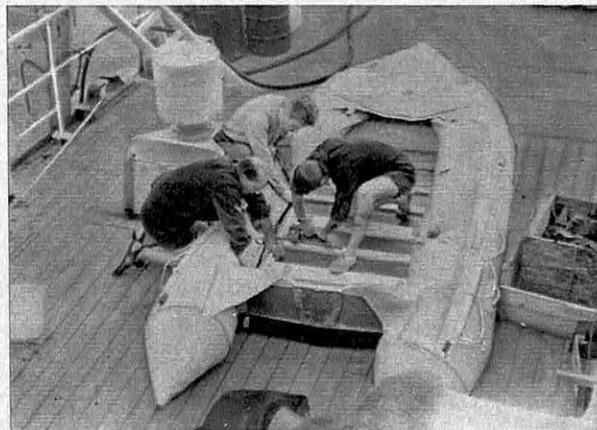
DES MOIS DE PLO



L'étude dans le pic avant du « De Moor » (à gauche l'Australien B. Goldmann, à droite David Barnes).



Le zoologue A. Coomans, de l'Université de Gand.

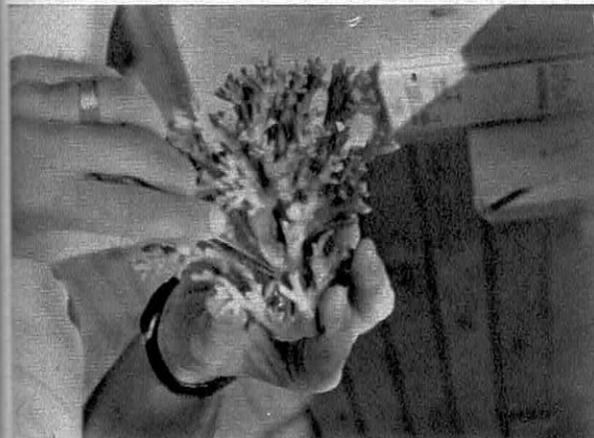


Les canots de caoutchouc furent à rude épreuve.

ONGÉE ET D'ÉTUDES



Prélèvement de porites, par 15 mètres de fond.



Thierry Jacques ôte d'une branche de coraux des crustacés : associés ou parasites ?



Une table de travail, sur le pont, par temps calme.

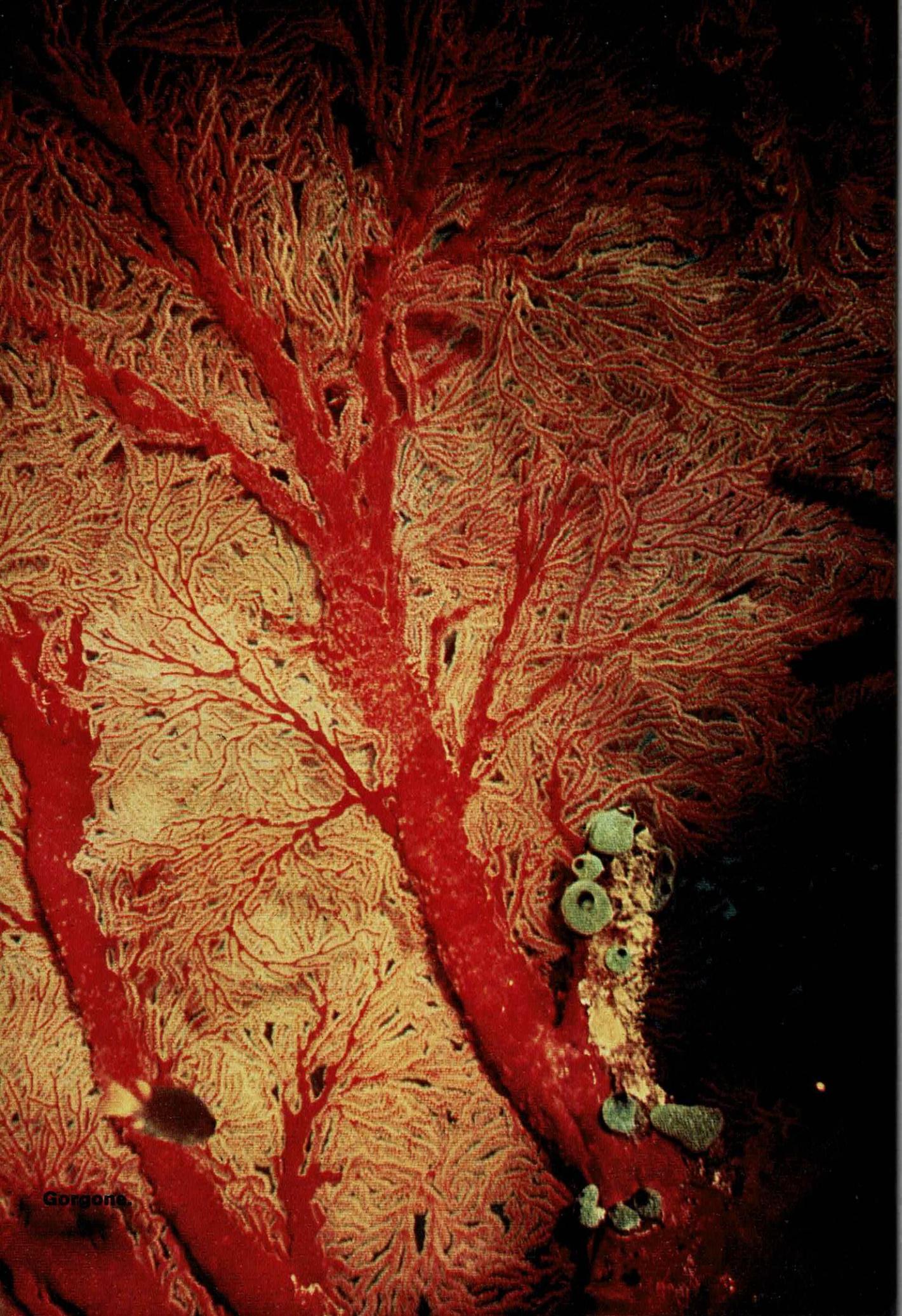
long métrage, « La Grande Barrière de Corail » — soient très largement justifiés. La Lune, oui, certes, mais nous sommes encore sur cette Terre pour quelque temps encore...

Tout pique, tout blesse, tout mord...

« Il serait ingrat, déclare encore Bernard Gorsky, d'oublier le frisson de l'aventure qui a régné tout au long du voyage. Si la douzaine d'hommes embarqués sur le « De Moor », un vapeur gris de 1 500 tonnes, étaient presque tous des savants, il serait tout à fait faux de penser que d'Ostende à Brisbane, c'est un climat austère de salles d'études qui a prévalu. Impossible ! Tout le temps que nous étions dans l'eau, à Lizard Island, à Low Island, à Michaelmas Reef, à Palm Islands, aux Swain Reefs et au Capricorn Group, c'était le risque affronté sans cesse. Tantôt, heureusement très rares, le requin et la menace du plus redoutable, le « white pointer », tantôt les octopus Doyle, tantôt une variété de méduse effroyable, la chironex Fleckeri, qui peut tuer son homme en trente secondes, tantôt les requins-carpettes ou « wobbedongs », camouflés, sur le fond de la mer et susceptibles d'attaquer les plongeurs, tantôt les platures, serpents marins, qui selon les plongeurs australiens s'enroulent autour de vos jambes par plusieurs mètres de profondeur, tantôt les tridacnes géants qui broieraient comme une allumette une jambe d'homme, tantôt cet inesthétique poisson en forme de rocher la *Synancea verrucosa*, tantôt les *Siganus*, les *Ptéroïs*, les *Holocentrus*, tous venimeux... Et tout cela mord, pique, taille, broie, urtique, lacère, perce, incise, scie, harponne... »

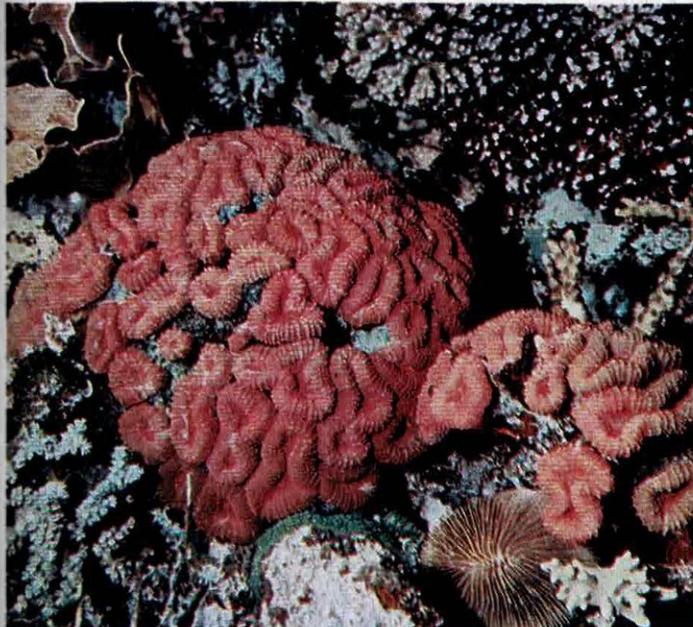
« Et puis, bien que je fusse très éloigné de ma première plongée, en dehors de toute préoccupation scientifique — j'étais surtout chargé de plonger, photographier, filmer — c'était l'émerveillement recommencé devant ces bêtes-fleurs, ces poissons-oiseaux, ces animaux qui non seulement semblent avoir épuisé la palette, mais qui, encore, changent de couleurs : c'est l'*Octopus maculatus Doyle*, rose et bleu, qui devient rouge-vif sous l'empire de la « colère », ou le *Dactyloptena orientalis* qui déploie au moment où on s'y attend le moins — et surtout à celui-là ! — des nageoires en forme d'ailes et une aigrette rose vif qui en font une fête trop brève. »

« Mais enfin, conclut Gorsky, là n'est pas, évidemment, l'essentiel de la question. Tout chasseur d'images qu'on soit, on se trouve devant l'un des très grands problèmes de la responsabilité de l'homme vis-à-vis de son habitat, cette planète. Il existe un fait géogra-



Gorgone.

L'ACANTHASTER, DESTRUCTEUR D'UN CONTINENT



Protolobophyllia.



Acropora digitifera.



L'Acanthaster Planci, redoutable prédateur des coraux.

DANS LES SWAIN REEFS, L

Légendes de la page 56-57

Gorgone	Protolo-bophyllia	Acropora Digitifera
	2	3
Acanthaster Planci		4
		1

LES RÉSERVES D'UNE FAUNE AUTREMENT DISPARUE

Espèce de coraux d'une grande variété de formes et de couleurs, les gorgones (1) peuvent être jaunes, orange feu ou rouges. Toujours fixées sur un pied épais et noueux comme la *Protolobophyllia* (2) et l'*Acropora Digitifera* (3) et la plupart des coraux, elle sert d'abri à une faune sous-marine qui n'existerait probablement pas sans la barrière corallienne. Celle-ci est, pour la première fois depuis dix mille ans, menacée de destruction par une étoile de mer géante, l'*Acanthaster Planci* (4), dite aussi « couronnes d'épines » et dont les très puissants sucs digestifs attaquent toute la matière vivante des coraux. Le squelette se désagrège ensuite sous l'action de divers micro-organismes.

suite de la page 55

phique et géologique qu'on peut appeler le Continent Corallien. Ce continent, destiné de par sa nature même à rester à fleur d'eau, car il est impossible d'imaginer des falaises ou des montagnes de coraux, a rendu, rend encore, d'immenses services à l'homme ; il protège aussi un vaste secteur de la faune et de la flore marines ; il aurait pu continuer à se développer ; au contraire, il se détruit, il est détruit, par la responsabilité de l'homme. Il est encore temps d'intervenir ; mais il faut se hâter. »

Qui va se hâter ? Réuni en Congrès en Hollande, il y a quelques semaines, des savants du monde entier ont averti leurs congénères que, si la pollution de la planète et le saccage écologique se poursuivent au rythme actuel, dans dix ans seulement, soit vers 1980, la Terre sera devenue dangereuse.

Légendes de la page 60-61

Tridacne ouvert	Tridacne Gigans	Carcharhinus Macrurus
	3	6
Murène	Synancea verrucosa	Trygon
	4	7
2	Squale Orectolobus Ornatus	Dactyloptena Orientalis
	5	8

LES PÉRILS DES GRANDS FONDS

Ce n'est qu'à leur longue expérience de plongeurs que les membres de l'expédition de l'Université de Liège doivent d'être rentrés sans dommages graves ni pertes de vies ; car les grands fonds du Pacifique sont loin d'être des squares sous-marins. Témoin ce tridacne « bénitier », (1 et 3) capable de broyer un membre d'homme, ou la murène (2), sans doute moins dangereuse que le prétend la légende, mais quand même inquiétante, ou bien encore ce poisson-rocher, la *Synancea Verrucosa* (4) qui se tient rigoureusement immobile, se confondant ainsi avec les rochers, et dont les verrucosités peuvent injecter un poison mortel. N'oublions pas les squales, en particulier l'*Orectolobus Ornatus* ou « Requin carpette » (5) qui présente aussi la dangereuse particularité de se tenir immobile sur le sol, avec lequel il se confond grâce aux marbrures de sa robe, jusqu'au moment où sa proie apparaît, ou bien le *Carcharhinus Macrurus* ou « Whaler shark » (6) commun sur les récifs extérieurs de la Grande Barrière. Enfin, un *Trygon* (7) du sous-ordre des raies, doté d'épines érectiles plantées sur sa queue flexible en guise d'armes défensives, et un *Dactyloptena Orientalis* (8) (on ne connaît pas encore la fonction de son aigrette érectile, ici relevée), sont des exemples parmi bien d'autres de l'inquiétante et fantastique ménagerie marine de la Grande Barrière de Corail.

Il faut espérer que, d'ici-là, on aura fait autre chose que de pleurer, entre autres désastres, la disparition de la Grande Barrière de Corail.

Gérald MESSADIÉ

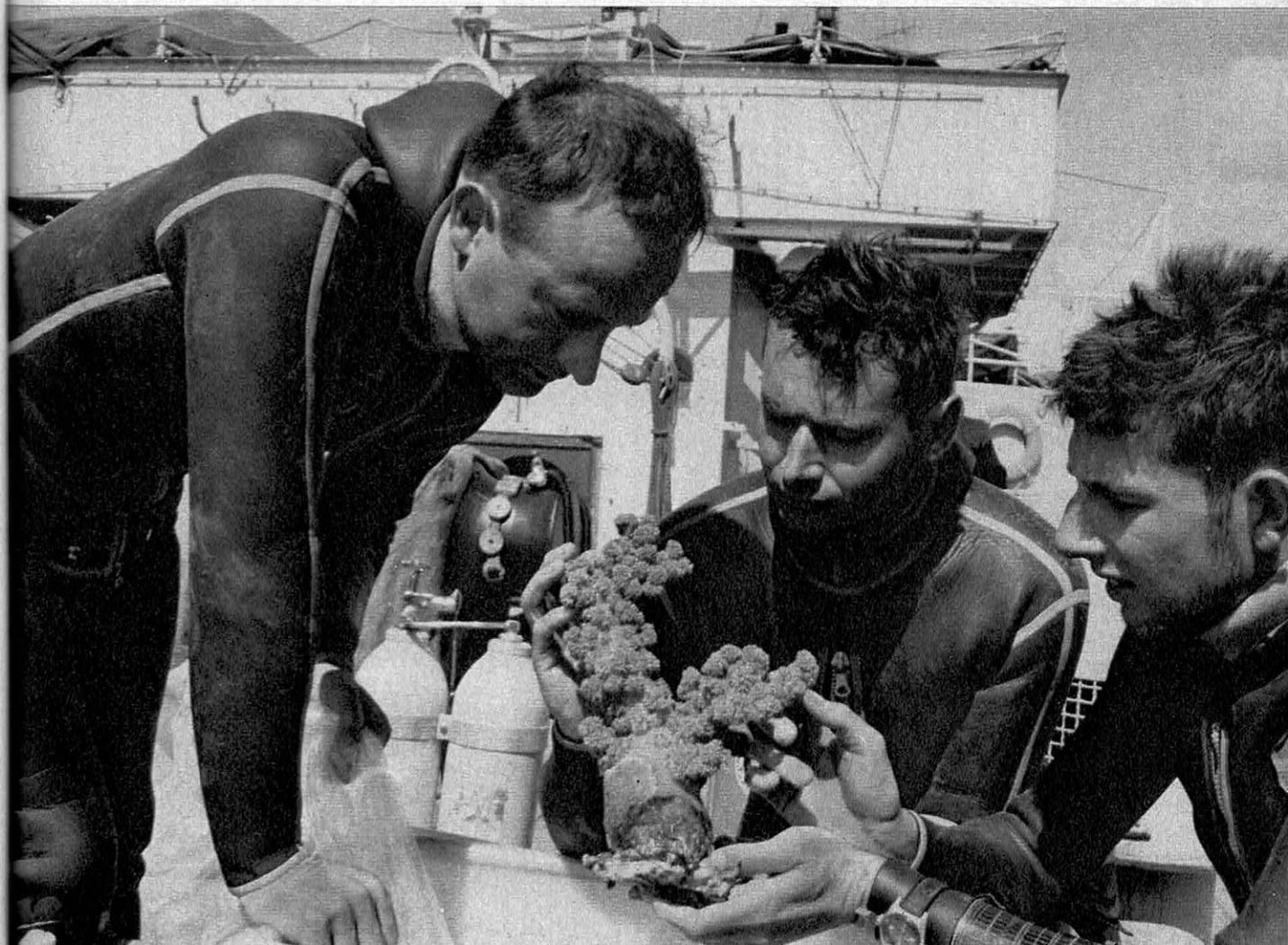
Photos Bernard GORSKY

voir pages suivantes

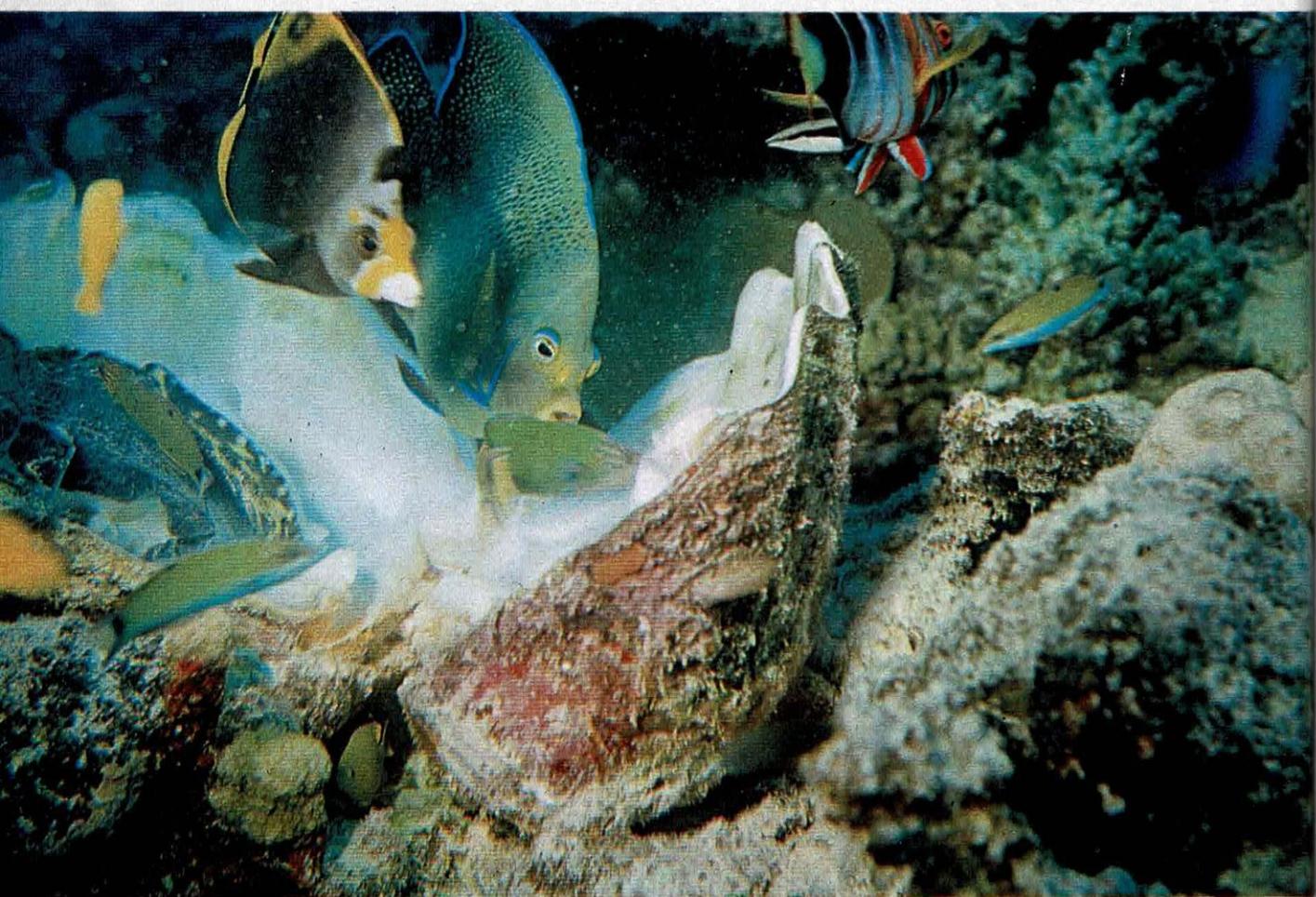
S LA MENACE DES SERPENTS MARINS



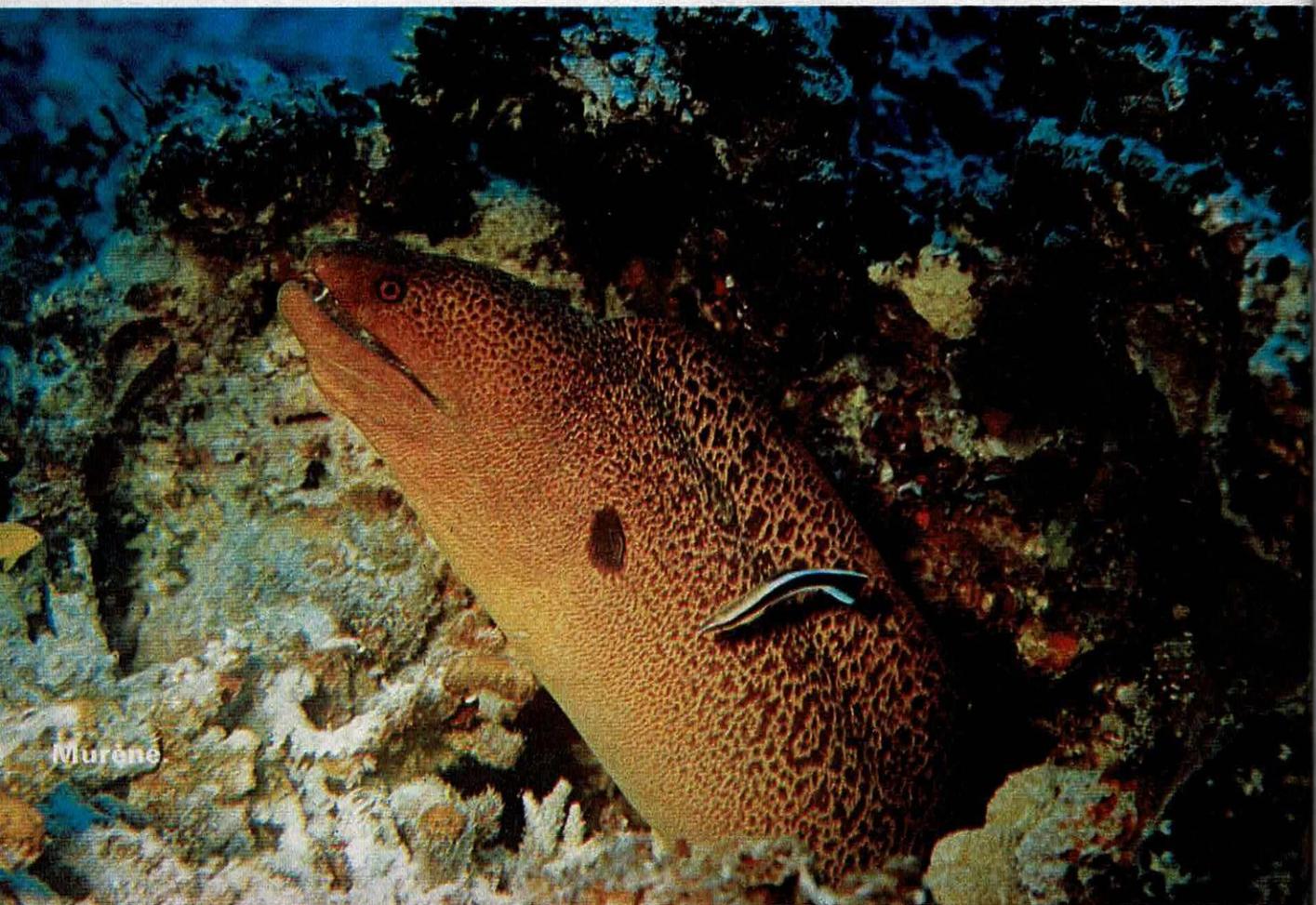
Serpent curieux de l'homme et au venin catégoriquement mortel, le platurre. ● Jean-Claude Bunus, André Bastin, Thierry Jacques (dans l'ordre, de gauche à droite) examinent un spongode ramené de 30 m de fond.



DES PÉRILS ÉTRANGES



Tridacne ouvert.

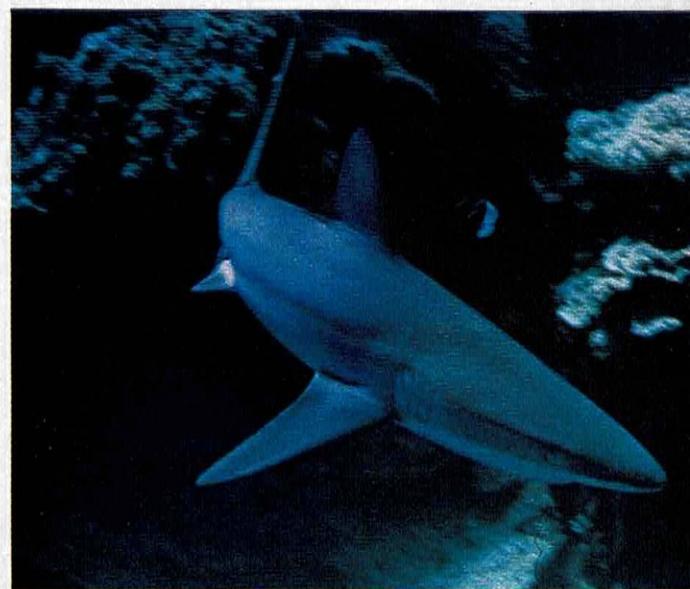


Murene.

SOU SPLENDIDES



Tridacne Gigans.



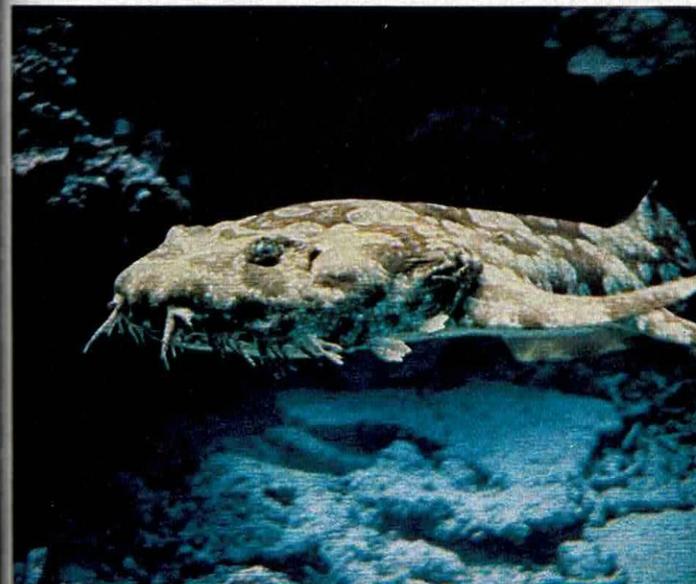
Carcharhinus Macrurus.



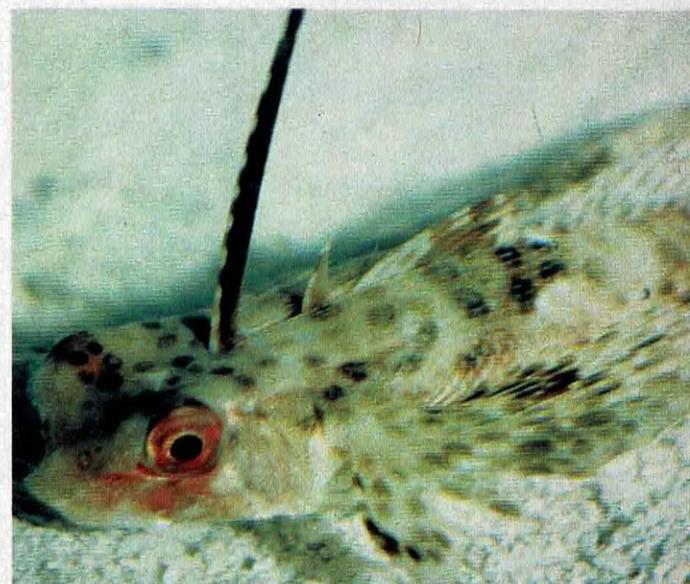
La Synancea Verrucosa.



Trygon.



Squale Orectolobus Ornatus.



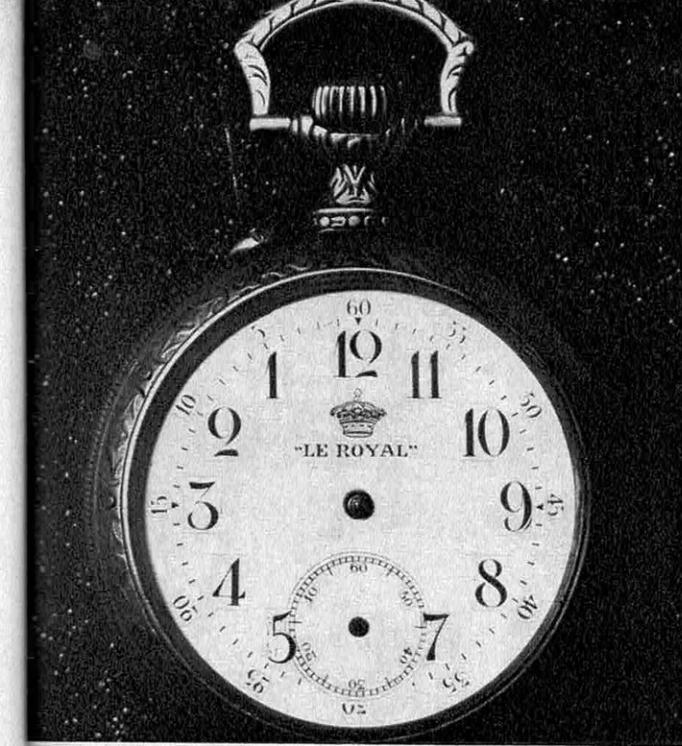
Dactyloptena Orientalis.

IL EST THÉORIQUEMENT POSSIBLE DE REMONTER LE

Le temps ni la marée n'attendent personne, dit la sagesse des nations, mais la mer monte et descend tandis que le temps coule toujours dans le même sens. Lancé de toute éternité du passé vers le futur, sans s'arrêter jamais au présent qui n'est qu'un leurre, le temps paraît à l'homme une entité irréversible alors que les lois de la physique ignorent superbement le sens de son voyage. Les mêmes formules de l'astronomie qui permettent de prophétiser avec certitude le jour et l'heure des éclipses, la minute et la seconde à laquelle une comète passera au zénith, sont tout aussi valables pour prédire à l'envers les jours où il y avait pleine lune à l'époque des pharaons. Etrange ambiguïté qui sépare totalement le vivant de l'inanimé, car le premier est dissymétrique dans son mouvement alors que le second reste indifférent à la marche arrière qui le ramènerait sans difficulté à l'origine des âges. Les lois qui servent de base à notre compréhension des phénomènes fondamentaux de la physique n'accordent aucune faveur spéciale à la direction qu'indique la flèche du temps. Cette flèche, pourtant, nous semble pointée vers le futur sur lequel on peut espérer agir, et non vers le passé, totalement irrémédiable. Or, c'est justement parce que le futur des phénomènes physiques est tout aussi figé que leur passé que les lois de la physique sont symétriques par rapport au temps. Il y a la même certitude à savoir que le Soleil s'est levé hier et qu'il se lèvera demain. Passé et devenir sont identiques pour les mouvements célestes. et même un phénomène aussi complexe que la chute des pommes n'échappe pas au déterminisme. Apparemment, la nature se soucie peu du sens dans lequel va le temps ; elle ne

distingue pas plus entre hier et demain qu'entre gauche et droite. Ou plutôt elle ne semblait pas faire la différence, jusqu'aux expériences récentes qui ont montré qu'elle reconnaissait aussi bien que nous les sens giratoires. Du coup, les chercheurs se sont demandé si, tout compte fait, la nature n'aurait pas, comme nous, le sens du passé. Autrement dit, le problème se pose de savoir si les lois de la physique sont réellement symétriques par rapport au temps, et si les phénomènes se déroulent de la même manière vers le futur ou vers le passé. Avant d'étudier ce point de théorie assez délicat, il convient de voir comment la physique en est venue à accorder tant d'importance à l'invariance des lois par rapport aux valeurs positives ou négatives données au temps, et d'une manière générale pourquoi les physiciens tenaient tant à la symétrie.

Nous avons mentionné la prédiction des éclipses qui peut se faire aussi bien pour le futur que pour le passé. D'une façon plus générale encore, toute la mécanique céleste est réversible. Non seulement on peut connaître la position des satellites de la lointaine planète Saturne le jour du couronnement de Pépin le Bref, mais le mouvement même des corps célestes peut être facilement décrit dans l'autre sens, vers le passé. Supposons qu'on inverse d'un seul coup le sens du mouvement orbital de toutes les planètes et aussi leur sens de rotation sur elles-mêmes. Laissons-les libres ensuite de se mouvoir conformément aux lois de la gravitation. Le principe d'invariance des lois par rapport au temps nous permet de dire que les planètes ainsi lancées dans l'autre sens vont décrire toutes les orbites qu'elles avaient déjà parcourues, remontant ainsi le cours du



*C'est l'anti-montre
que la physique
ne sait pas encore distinguer
de la montre normale :
pour les lois fondamentales,
futur et passé
se valent.*

TEMPS

temps/dans l'espace. Les équations de la physique n'ont aucune préférence pour un sens ou l'autre des planètes autour du Soleil.

On peut trouver un autre exemple plus simple et plus familier avec des boules de billard. Filmons une série de collisions entre plusieurs boules, et passons le film à l'envers. Les collisions élastiques entre balles étant indépendantes du sens dans lequel va le temps, le film passé à l'envers est aussi logique et conforme aux lois de la mécanique que le film passé à l'endroit. Il est impossible au spectateur de faire la différence. Imaginons que, sur l'écran, une boule parte du coin droit pour aller taper au centre une boule immobile, qui se met alors en marche vers le coin gauche tandis que la tamponneuse s'arrête net. Le film passé dans l'autre sens va montrer une balle partant du coin gauche qui va frapper une balle immobile au centre et s'immobilise, tandis que celle qui a reçu le choc part au coin droit. Les deux solutions sont justes, et personne ne peut dire quelle était la vraie situation au moment où le film a été tourné.

Or, cette même symétrie par rapport au temps se retrouve dans toutes les lois de la physique, depuis celles écrites par Newton jusqu'aux modernes théories de la mécanique quantique. Et pourtant, les événements de la vie quotidienne sont pour la plupart totalement asymétriques par rapport au temps. Nul n'a encore vu l'avion qui décolle se mettre soudain à sucer son échappement pour venir se poser la queue en avant. La situation est absurde, et le monde qui nous entoure, bien que décrit par des lois symétriques, évolue dans une direction bien déterminée du temps. Ce paradoxe apparent provient en réalité de

l'incroyable complexité des processus considérés. Revenons à nos boules de billard, et mettons-en six sur le tapis bien rangées en cercle. La septième, tirée sur ce bel ensemble ordonné, va envoyer chacune des six boules se promener dans toutes les directions ; l'opération a été filmée. Passons le film obtenu à l'envers : sur l'écran, des tas de boules se promènent dans tous les sens jusqu'au moment où six d'entre elles se rassemblent et s'arrêtent en rond au milieu du tapis, tandis qu'une septième quitte l'ensemble au même instant pour aller se lancer vers le coin. Personne ne croira l'opération possible, car elle est vraiment trop improbable ; le hasard nous indique que le coup peut se produire en théorie, mais c'est tout. Il est arrivé à tout le monde de lancer une boule de papier qui rate le panier, rebondit sur la table, roule sur un livre et tombe juste au milieu d'un verre posé là ; mais chacun sait qu'il est pratiquement impossible de renouveler l'exploit.

Le point important à retenir est que cette séquence de billard n'est nullement en contradiction avec les lois de la physique, elle contredit seulement la vraisemblance, autrement dit la probabilité de l'événement. Quand celui-ci est un peu complexe, par exemple une réaction chimique faisant intervenir de nombreuses particules, on constate que l'événement suit une direction dans le temps bien définie. D'un autre côté, dès que le nombre d'éléments mis en jeu devient petit, cette directivité se perd. En fait, il s'agit là d'un principe contenu dans la seconde loi de la thermodynamique, principe fondamental qui stipule qu'un système ordonné évolue toujours vers le désordre, ou plus exactement qu'il tend à évoluer de manière à



Quel est le hors-bord qui coupe les herbes gênantes ? C'est le 4 ch Evinrude.

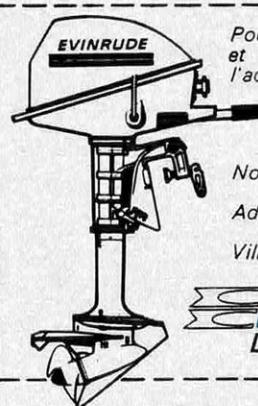
Nous, nous pensons que ce qui se passe sous l'eau est aussi notre affaire. Alors Evinrude a créé, non seulement, une hélice spéciale pour eaux herbeuses, mais il a conçu aussi une embase spéciale, qui vous permettra de vous faufilez partout.

Evinrude a pensé, de plus, à votre sécurité, alors il ajoute un 2^e cylindre, il équipe le 4 ch Evinrude d'un boîtier dont l'hélice est montée sur silent bloc. Et si l'hélice heurte un obstacle ? Aucune importance ! Ni le moteur ni l'arbre de transmission ne seront endommagés.

Mais le 4 ch Evinrude c'est aussi un moteur à refroidissement par eau, un moteur à embase anti-herbes (ou à embase normale), une garantie de 2 ans, et un service après-vente unique au monde...

C'est ainsi qu'Evinrude conçoit un hors-bord. Pourquoi ? Parce que les hors-bords Evinrude ont une histoire : Il y a 62 ans, Ole Evinrude créait son premier hors-bord ; il avait la vocation des hors-bords. Il voulait que ses moteurs soient sûrs, efficaces. Et depuis la Société Evinrude, maintient cette tradition.

Remplissez ce bon et nous vous enverrons une documentation détaillée sur les qualités exceptionnelles qu'offrent les moteurs Evinrude (gamme de 1,5 ch à 115 ch). Ce bon doit être envoyé à : Distributeur pour la France HORS-BORD FRANCE 16, rue Paul Vaillant Couturier - 92-Levallois - Tél. 737.35.94



Pour recevoir gratuitement catalogue et tarifs, adressez ce coupon rempli à l'adresse ci-dessus.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____ Dépt. _____

EVINRUDE
La puissance de l'expérience

accroître son degré de désordre. Cette évolution vers un état de plus en plus conforme au seul hasard définit précisément la direction du temps. Pour cerner le problème en peu de mots : le cours du temps va irrémédiablement vers la pagaille.

Si un monde marchant à l'envers du temps n'a donc rien d'impossible — la chose est essentielle à retenir — il est tout de même hautement improbable, conformément aux lois de la thermodynamique, car trop complexe. A part cela, répétons-le, rien ne s'y oppose en théorie. Cette indifférence des principes fondamentaux de la physique quant au sens du temps n'est qu'un exemple de la symétrie qui est à la base de tout phénomène naturel. Plus précisément, c'est l'une des trois symétries fondamentales qui jouent un rôle considérable dans notre compréhension des forces naturelles. Ces trois symétries sont notées universellement par les physiciens P, C et T.

Le premier terme, P, concerne la parité : y a-t-il une différence entre le monde que nous voyons directement et le même vu dans un miroir ? Ce qui revient à savoir si la nature distingue la gauche de la droite, puisque par réflexion les deux sont inversées. On peut aussi se demander si la nature est symétrique par rapport à l'opération qu'on appelle charges conjuguées, ce qui consiste à inverser le signe de toutes les particules électrisées, c'est-à-dire électriquement chargées. Plus simplement, il s'agit de savoir si on s'apercevrait de quelque chose au cas où toutes les charges électriques auraient été inversées au milieu de la nuit. Pour la physique pure, cela revient à savoir si la nature distingue le monde de l'antimonde. Quant à la troisième symétrie, c'est justement celle qui nous intéresse : les lois de la nature sont-elles indifférentes à la direction du temps ? L'importance de ces questions provient des travaux de Yang et Lee, menés il y a une douzaine d'années, sur la désintégration d'une particule élémentaire, le méson K. Ces expériences et bien d'autres menées ensuite, prouvaient que la parité n'était pas forcément respectée, et que la nature savait donc parfois distinguer la gauche de la droite. Pour la physique, la révolution était énorme. Imagine-t-on ce qu'elle implique, et la manière dont cette asymétrie pourrait s'illustrer dans la vie courante : une voiture ne serait plus la même suivant qu'elle tourne à droite ou à gauche.

Il fut découvert plus tard que la nature ne violait pas seulement la jusque là virginal parité, mais chaque fois en même temps la conjugaison de charges. Du coup, le produit CP restait, lui, inviolé, et la symétrie était conservée. Mais il y a cinq ans, des expériences plus fines prouvaient qu'il pouvait y avoir viol du produit CP, donc viol de chacune des

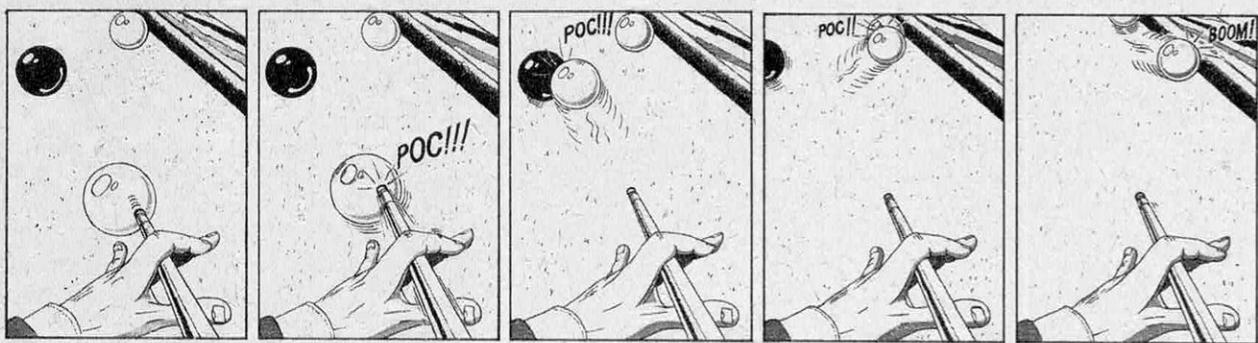
composantes, isolément et tour à tour. C'était bien la confirmation de ce que la nature sait, au sens absolu, distinguer non seulement la gauche de la droite, mais aussi la matière de l'anti-matière.

Mais ceci implique que la nature sait aussi faire la différence entre hier et demain, entre la passé et le futur, distinction qui nous paraît évidente, mais qui ne l'est nullement pour l'univers de la physique. En effet, tous les chercheurs s'accordent à considérer comme valide le théorème dit CPT, d'après lequel les lois de la physique restent identiques après inversion des trois symétries fondamentales. Autrement dit, les équations doivent rester valables si on inverse le sens de toutes les coordonnées dans l'espace, si on change le signe de toutes les charges électriques, et si on renverse le sens du temps. En un mot, changer tous les signes ne doit pas changer l'équation. Or, une fois admise cette symétrie, le fait observé que le produit CP n'est pas respecté implique que T ne doit pas l'être plus. C'est pourquoi les chercheurs de tous les pays ont mis au point des expériences susceptibles de prouver la dissymétrie du temps pour la nature, ce qui remettrait l'univers de la physique à la mesure de l'homme.

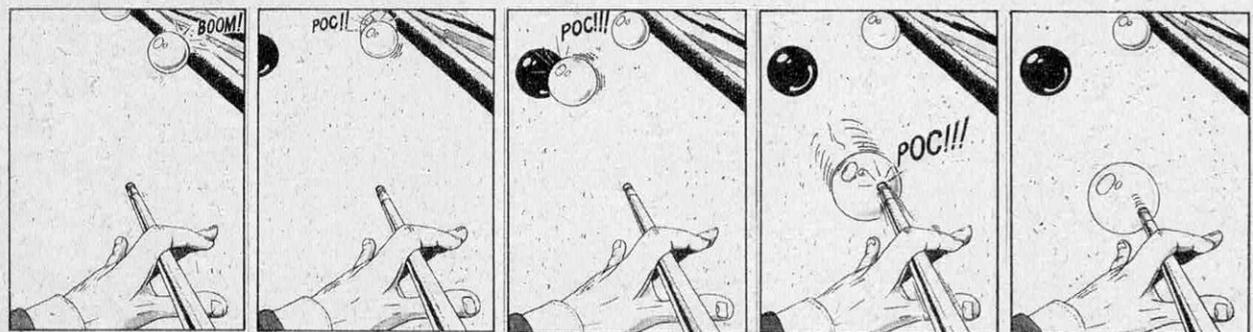
La recherche devant évidemment être menée à un niveau aussi fondamental que possible, ce sont les interactions entre particules qui serviront de point de départ. Trois forces naturelles sont en ce cas mises en jeu. Les interactions nucléaires fortes, les interactions électromagnétiques entre particules chargées, et les interactions faibles, responsables des phénomènes de désintégration. La quatrième grande force de la nature, la gravité, ne joue pas ici. Le moyen d'analyse le plus sûr et le mieux adapté pour les actions nucléaires fortes ou pour les forces électromagnétiques, consiste à mesurer les résultats d'une réaction donnée, pour les comparer ensuite avec ce qui est en pratique le produit de la même réaction si on inverse le temps. Autrement dit, on compare l'expérience dans laquelle A et B donnent X et Y et la réaction inverse au cours de laquelle la combinaison de X et Y produit A et B. Dans les conditions appropriées, cette étude représente bien une situation où le cours du temps a été inversé.

En fait, toutes les expériences de ce type qui ont été faites sur les interactions fortes ou les liaisons électromagnétiques ont été banalement conformes au sens obligatoire qui va d'un morne passé vers un futur toujours incertain. Du moins, la précision des mesures n'est pas d'un ordre suffisant pour contredire la symétrie des lois par rapport au temps ; de ce fait, rien n'est totalement prouvé, sinon que le principe de symétrie temporelle reste vala-

LES BOULES DU BILLARD NE CONNAISSENT NI FUTUR NI PASSÉ



Le joueur tire la boule blanche, laquelle frappe la boule noire, puis la seconde boule blanche. La séquence a été filmée.



Le film est maintenant passé à l'envers : la boule blanche revient, frappe la noire et termine sa course contre la queue. Logiquement, cette séquence est aussi conforme que la première aux lois de la physique. Il suffirait de masquer la queue du joueur à la projection pour qu'aucun spectateur ne puisse faire la différence.

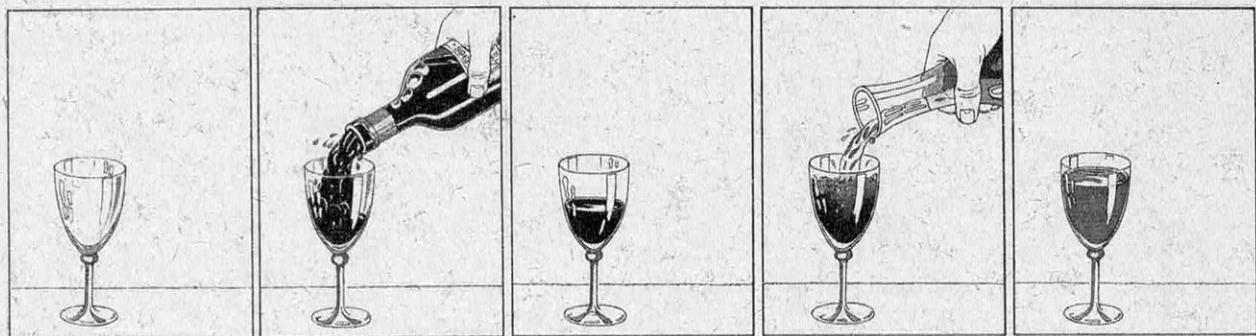
ble à l'échelle actuelle des mesures. Mais il faut se rappeler que bien des phénomènes sont restés conformes aux vieux principes tant que n'était pas atteint un stade de précision supérieur.

Il ne reste donc plus aux chercheurs qu'à s'attaquer aux interactions faibles, avec l'inconvénient de ne pouvoir appliquer le processus des réactions inversées, ce processus s'avérant ici inutilisable dans la pratique. Mais comme les forces de liaison faibles sont justement celles qui ne respectent ni l'invariance de la parité, ni celle des charges conjuguées, il y a tout lieu de penser qu'elles violent aussi la symétrie par rapport au temps. Le processus mis au point par l'Américain Overseth, à partir de la désintégration d'une particule λ , mérite d'être décrit. Cette particule neutre, donc sans charge électrique, se transforme en un proton et un méson. Bien que le processus inverse soit théoriquement possible, l'énergie mise en jeu est si microscopique qu'il n'a jamais pu être mis en évidence. Comme tou-

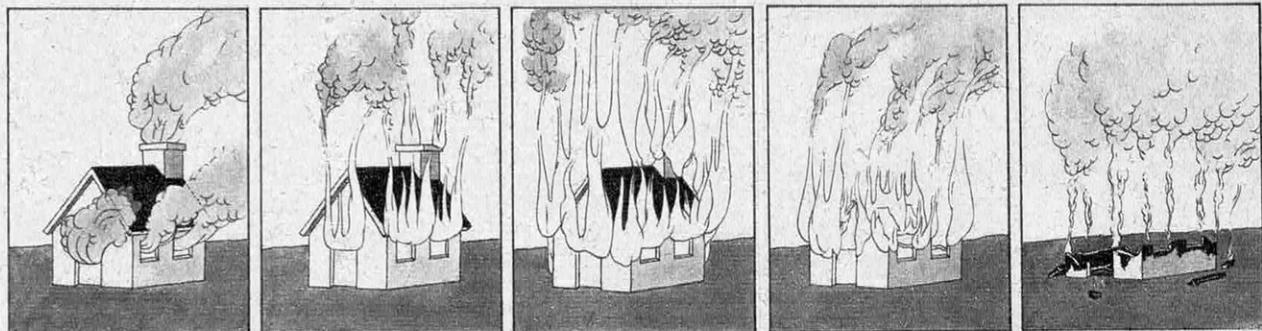
jours en physique, il a donc fallu recourir à une petite astuce, qui tient compte du spin de la particule. Ce spin, pour prendre un langage imagé, peut être considéré comme une rotation de la particule sur elle-même. A cette rotation on associe un vecteur — une flèche — qui pointe vers le haut si le mouvement tourne à gauche, vers le bas s'il tourne à droite. Considérons alors la désintégration d'une particule dont le vecteur spin pointe vers le haut; il en résulte l'émission d'un proton à angle droit avec le vecteur spin (voir notre schéma), dans une certaine direction, disons vers la gauche. Ce proton possède sa propre rotation, son spin, mais l'orientation en est inconnue. Aussi se contentera-t-on pour l'instant d'en supposer les coordonnées suivant trois axes rectangulaires x, y, z, ayant pour origine le proton lui-même; x a même direction que le mouvement de ce proton, z même direction que le vecteur-spin de la particule, et y est perpendiculaire aux deux autres.

Par expérience, on peut trouver les valeurs

L'EAU ET LE FEU SAVENT FAIRE LA DIFFÉRENCE ENTRE HIER ET DEMAIN



Un phénomène banal, mais irréversible : mettre de l'eau dans le vin. Seul un tour de passe-passe permettrait de faire remonter l'eau du verre dans la carafe, en ne laissant que le vin. Rien pourtant ne l'interdit en théorie.



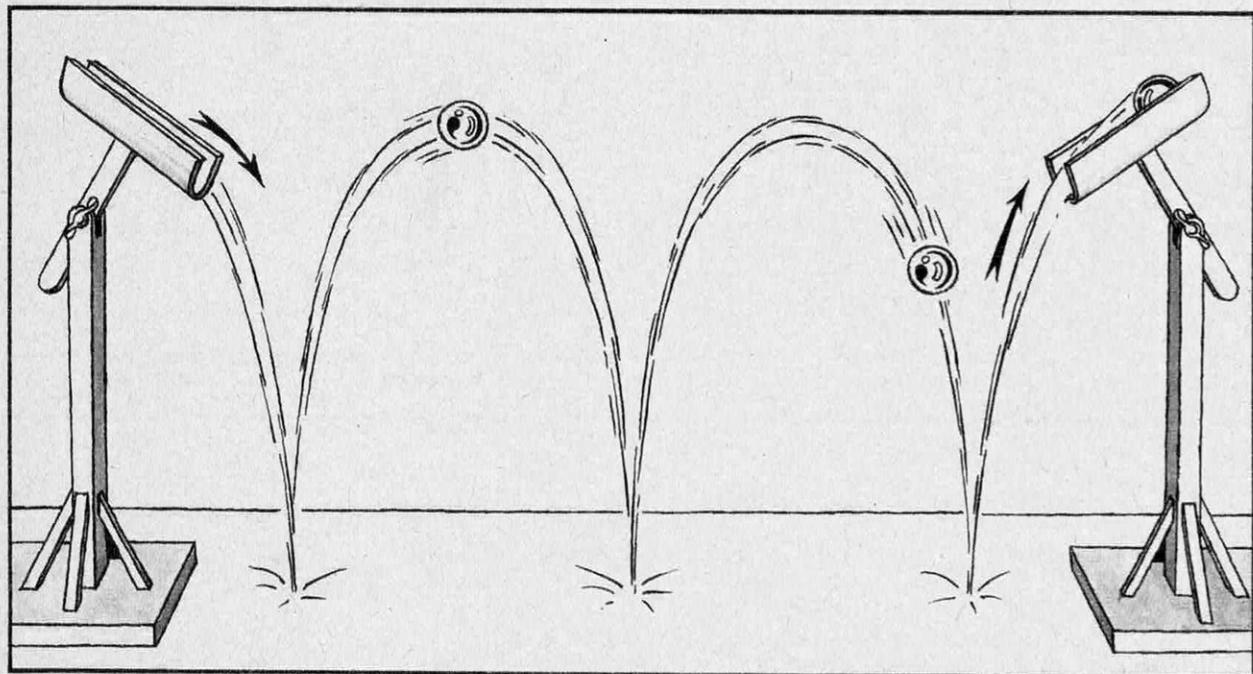
Nul n'a jamais vu le feu reconstruire une maison : filmée, puis passée à l'envers, la séquence serait absurde. Pourtant ce ne sont pas les lois de la physique qui s'y opposent formellement, mais celles du hasard : le phénomène inverse est trop complexe du point de vue probabilité.

correspondant à chacune des trois composantes. En effet, en frappant une cible de carbone, les protons se dispersent plus vers la gauche que vers la droite, et on peut en déduire leur sens de rotation sur eux-mêmes. Si maintenant, on refaisait la même expérience en inversant le temps, en allant du présent vers le passé, tous les mouvements des particules seraient inversés. Le proton qui, dans les premiers cas, sortait à gauche, sort maintenant à droite. Les vecteurs-rotations sont inversés aussi : celui de la particule pointe maintenant en bas et les sens des trois vecteurs assignés au proton sont retournés eux aussi.

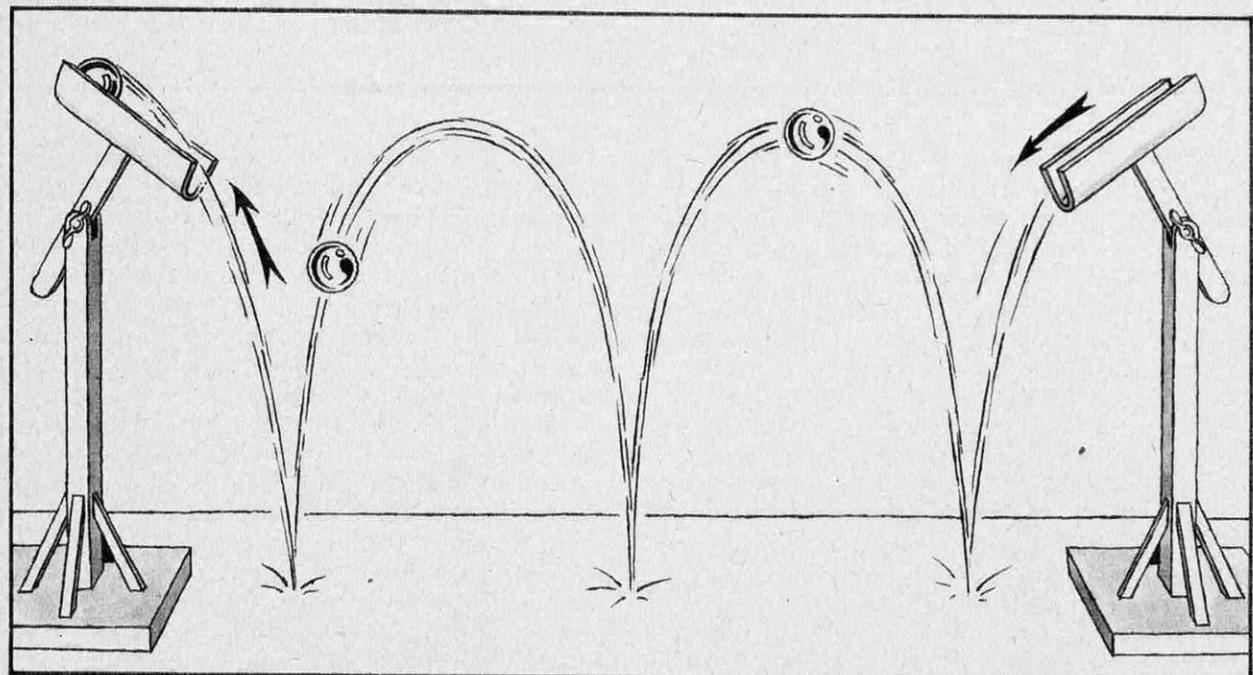
Les deux schémas, temps allant vers le futur et temps allant vers le passé, sont peu comparables tels. Mais en faisant tourner le dessin « temps inverse » de 180 degrés autour de son axe, on l'amène à être similaire au dessin premier. Le spin pointe bien vers le haut, le proton sort à gauche, les directions x et z sont conservées, et seul est inversé l'axe y. Dans le premier cas il va à droite, dans le se-

cond à gauche. Si la nature ne manifeste aucune préférence, si donc il y a bien symétrie dans les lois, que le temps aille vers le futur ou vers le passé, ces deux composantes opposées doivent s'équilibrer. C'est-à-dire que l'expérience qui porte sur des milliers de particules, doit donner zéro comme valeur moyenne pour y. Sinon, la symétrie par rapport au temps n'est pas respectée. Tout ceci est évidemment colossalement simplifié, mais donne une image claire de ce qu'était l'expérience. En fait, les recherches n'en sont qu'à leurs débuts, mais sur 10 000 désintégrations reconnues comme valables, la nature n'a toujours pas manifesté la moindre préférence pour aller dans un sens ou dans l'autre vers le passé ou vers le futur. Jusqu'à présent, il semble que les lois soient parfaitement symétriques par rapport au sens du temps. Et pourtant, les physiciens qui les croyaient également neutres par rapport au couple gauche-droite, sentent instinctivement qu'elles ne doivent pas l'être plus pour le temps. Mais il est probable que

NI PASSÉ, NI AVENIR: LE REBOND ÉLASTIQUE

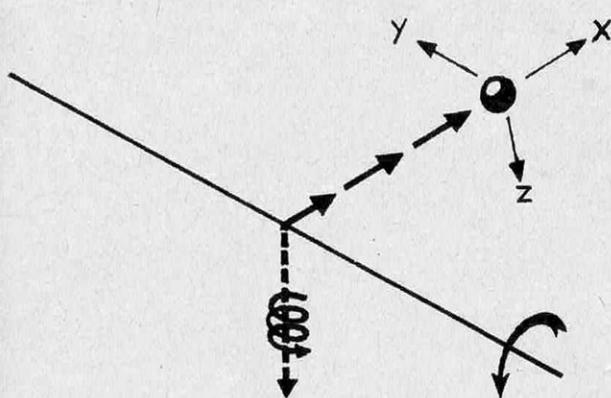


La bille d'acier qui tombe d'une gouttière sur un marbre parfaitement glacé constitue le phénomène le plus simple qui soit totalement symétrique par rapport au temps. Il suffit pour s'en convaincre de filmer le phénomène...

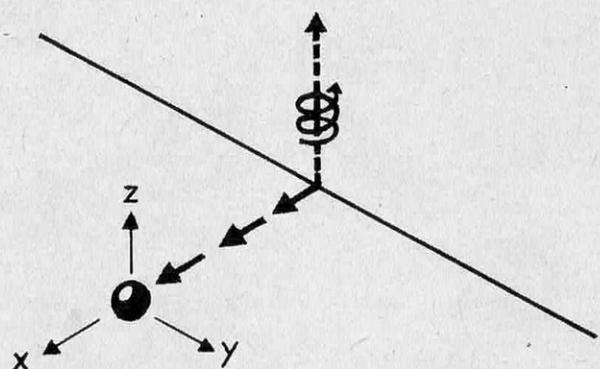


...puis de le passer à l'envers. La bille part maintenant de la droite, rebondit sur le marbre et retombe finalement dans la gouttière de gauche. Il faudrait un œil de physicien pour noter que la hauteur d'arrivée est très légèrement supérieure à la hauteur de départ.

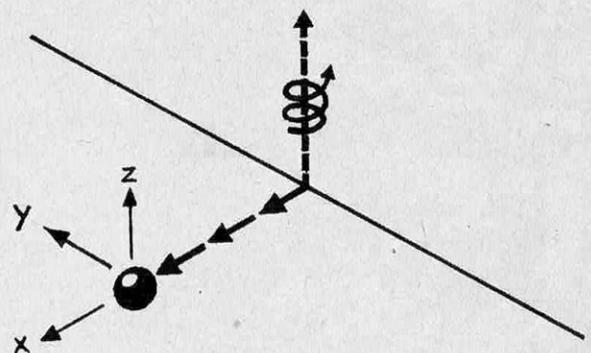
LES CONSTITUANTS ATOMIQUES IGNORENT LE SENS DU TEMPS



Le temps a été inversé : le spin pointe vers le bas, le proton est émis vers la droite. Les composantes orientées de son spin sont x , y et z .



Soit la désintégration d'une particule dont le spin pointe vers le haut. Un proton est émis vers la gauche, les composantes de sa rotation sont x , y et z .



Le schéma a subi une rotation de 180° autour de son axe. Il est maintenant comparable au schéma 1, mais on voit que le vecteur y a changé de sens.

cette asymétrie est extrêmement faible, et hors de portée des techniques actuelles. Elle serait toutefois suffisante pour entraîner lentement, mais irrévocablement, tout l'univers vers le futur, un peu comme les eaux souterraines finissent à la longue par déplacer des montagnes.

Aujourd'hui, aux USA, en URSS, au CERN des dizaines de chercheurs travaillent sur des expériences susceptibles de mettre en évidence une divergence naturelle entre le futur et le passé. On sait qu'il y a de très fortes chances pour que ces recherches ne soient pas vaines, et elles présentent d'autant plus d'intérêt qu'il n'est pas question de comprendre en détail les grandes forces de la nature sans avoir de certitudes sur leurs propriétés générales relatives aux symétries fondamentales. Qui plus

est, tous nos concepts de l'univers, de l'espace ou du temps dépendent entièrement de ces lois. Depuis l'antiquité, l'esprit humain a toujours voulu trouver l'équilibre et l'harmonie au sein de l'univers. L'ennui est que cet univers ne dépend pas de nous ; il est déjà prouvé qu'il distingue la droite de la gauche, et qu'il n'aime pas de la même manière les particules négatives et celles positives. Harmonie plutôt capricieuse, plus proche apparemment de la nature animale que de l'indifférence glacée des étoiles. Et bien que les expériences sur la nature du temps ne nous aient pas encore obligés à tout revoir, une certitude demeure : seule l'avenir pourra nous dire si la nature distingue le temps qui s'en va du temps qui vient.

Renaud de la TAILLE

MAINTENANT
ON VA
POURCHASSER

**LES
VOLEURS
DE
PLUTONIUM**

Pareils à Prométhée qui,
dans la mythologie antique, vola le feu du
ciel, de nombreux pays
qui ne sont pas membres du club atomique,
pourraient détourner
du plutonium et de l'uranium pour en faire des
bombes et déclencher
un conflit général. Mais on y met bon ordre...



Il y a toujours eu des professions bizarres, peu connues, sinon pas du tout. Par exemple celle de « faiseur d'yeux de bouillon » qui n'existe d'ailleurs plus (c'est à souhaiter du moins). Les restaurateurs servaient beaucoup naguère, comme potage, du bouillon de bœuf préparé à partir du pot-au-feu et l'on sait qu'il se caractérisait par les jolis petites îles huileuses circulaires qui nagent à la surface, elles prouvent qu'il y a eu de l'os à moelle dans la préparation. Mais certains cuisiniers faisaient un bouillon sans viande et il s'agissait de lui redonner l'apparence graisseuse bien connue. C'est là qu'intervenait le professionnel en question, il prenait de l'huile dans sa bouche et d'un coup de langue particulier il la faisait jaillir en passant à travers ses dents ; ceci avait pour résultat de projeter un brouillard d'huile à la surface de l'assiette remplie de bouillon « à l'eau » : les yeux qui nageaient étaient ainsi artificiellement reconstitués.

Bien sûr, cette profession insolite n'a rien à voir avec celle qui nous occupe ici sauf — et c'est pour cela que le parallèle m'est venu à l'esprit — par le fait qu'elle est inconnue du public à qui on ne tient pas toujours à donner le détail de la « cuisine » qui se fait sur des points sensibles.

Les spécialistes en question forment une petite équipe de quelques dizaines d'hommes aux U.S.A., dirigés par un général et, pour le reste du monde, ils sont 34 et deviendront 54 à partir de 1970, tous fonctionnaires de l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique, filiale de l'Organisation des Nations Unies, dont le siège est à Vienne. Une centaine de membres donc, actuellement, deux à trois cents dans les dix années à venir, mais de recrutement très difficile car ils doivent être des spécialistes d'une discipline particulièrement ardue et toute neuve.

Ils n'ont pas encore de nom et nous sommes obligés de juxtaposer les mots : ce sont des « inspecteurs du plutonium et de l'uranium ». Leur but : détecter, surveiller, empêcher les détournements clandestins de plutonium et d'uranium enrichi.

Voilà qui demande plusieurs explications.

L'uranium n'est pas un métal tellement nouveau puisqu'il a été découvert puis isolé en 1789-1841, mais il ne servait pas à grand chose jusqu'à 1940 où le minerai d'uranium s'avéra essentiel vis-à-vis de la toute nouvelle énergie nucléaire. Les travaux de 1936-1937 faits en Allemagne et à Paris (Hahn et Joliot-Curie) montrent qu'il y avait dans l'uranium, l'élément le plus complexe que l'on connaisse, « quelque chose » qui libérait une énergie prodigieusement concentrée quand on le soumettait aux particules atomiques dites neutrons. Il est inutile de rappeler ici la genèse de cette libération de l'énergie nucléaire dans ses

premières années. Sinon pour apprendre que lorsque le président Roosevelt eut donné l'ordre de pousser ces travaux sur le plan militaire (la bombe atomique était une possibilité aperçue) il fallut se procurer la matière première, c'est-à-dire de l'uranium. Le fonctionnaire du département d'Etat chargé d'acheter le précieux minerai pour démarrer les travaux de recherche reçut carte blanche. Il se mit en quête des vendeurs... et n'en trouva pas, il n'y en avait pas ! Un hasard le mit sur une piste qui le mena dans le petit bureau newyorkais d'un correspondant en Amérique d'une société belge dont l'activité, avant le début de la guerre, consistait à extraire le radium à usage médical des tonnes de minerai uranifère. Et les terres uranifères concentrées, donc à haute teneur en uranium métal, étaient, après ce traitement, amoncelées par milliers de tonnes autour des mines de traitement chimique, là même où elles avaient été extraites... dans le Haut Katanga, Congo belge. Si la Belgique était alors occupée par l'Allemagne, le précieux métal gisait au centre de l'Afrique. Et le fonctionnaire, se trouva partagé entre le désir de son stock de « terres » et le secret qui entourait déjà cette histoire stratégique. Il n'eut pas à dévoiler les secrets d'Etat, et obtint l'achat de toute la quantité disponible à un prix dérisoire, le millième de ce qu'il avait le droit de proposer : quant au correspondant il fut ravi de s'être débarrassé de cette substance invendable !

Les temps ont changé. L'uranium métal est extrait à raison de 10 000 à 30 000 tonnes par an selon les années et les périodes. Il y a eu un fléchissement jusqu'à 1965 et on assiste à une remontée qui va s'accentuer fortement entre 1970 et 1980. Il coûte actuellement 8 à 10 dollars le kilo (environ 60 F). Il ne vaut donc pas son pesant d'or (mettons le kilo d'or 1970 à 8 000 F pour référence).

Donc, jusqu'à présent, pas de problème, l'uranium est soumis à surveillance dès son extraction et on tâche d'en connaître les quantités avec précision mais il s'en perd toujours et ce n'est le secret de personne qu'il en circule des quantités indéterminées, par valises, par malles et par camions un peu partout dans le monde au même titre que le haschich ou le LSD.

Les choses changent du tout au tout quand on aborde l'échelle de l'uranium atomisé, celui qui entre dans les piles atomiques et tout spécialement quand il en sort. Pourquoi cela ? Pourquoi devient-il alors si précieux et si cher ? L'uranium fissile, on l'a souvent dit, est le 235 qui ne figure qu'à raison de 0,72 % dans l'uranium métal naturel, les 99,28 % étant du 238. C'est le 235 qui fait fission et libère l'énergie nucléaire. On a tout avantage à en avoir davantage que 0,72 %. D'où le processus d'enrichissement dont nous avons parlé ici

même à propos des méthodes classiques ou en train de naître qui permettent d'élever le taux de 1 %, 2 % et jusqu'à 5 %. On dit alors avoir de l'uranium faiblement à moyenement enrichi. Il est difficile techniquement de changer la concentration isotopique de l'uranium et surtout si exigeant en énergie que l'uranium enrichi représente une valeur considérable. Disons qu'un kilo d'uranium enrichi à 4 % vaut 8 à 10 fois son poids d'or. Et l'uranium 238 ? Lui, une fois dans un réacteur atomique il se transmute, en partie, en plutonium 239 également fissile. Les bombes atomiques ont une charge soit d'uranium 235 à 95 % de pureté (l'enrichissement est donc pratiquement total ce que ne font que huit usines au monde : trois aux U.S.A., une en G.B., une en France (Pierrelatte), une en U.R.S.S. et une en Chine) soit d'uranium 239 à 92 % ou 94 % (les 6 à 8 % restants sont du plutonium 240). Le plutonium est extrait des barres de piles atomiques par traitements chimiques particulièrement délicats, du fait des précautions à prendre contre la haute radioactivité des barres à la sortie de la pile et aussi de la toxicité extrême du plutonium (1 millième de gramme, fixé dans le corps, tue). Ce traitement rend le plutonium encore plus cher que l'uranium enrichi.

Donc, direz-vous, les inspecteurs en plutonium sont là pour préserver des vols d'une substance tout particulièrement coûteuse ? Pas exactement. Personne n'osera jamais se promener avec un kilo de plutonium dans sa poche, ni même quelques grammes dans une blague à tabac, sa radioactivité est grande, sa toxicité également, et il doit être usiné de manière spéciale, pour son transport, afin que la réunion de plusieurs morceaux ne se produise pas accidentellement, ce qui pourrait faire une petite explosion fusante. En effet, et nous touchons là le véritable problème, les quantités de plutonium et d'uranium pour parvenir à la masse critique sont relativement faibles, surtout pour le plutonium : 5 kilos quand il y a un réflecteur de neutrons en beryllium de 10 cm d'épaisseur autour. Et, dans les mêmes conditions, 14 kilos pour l'uranium 235 à 95 %. Avec un réflecteur en uranium épais, les masses critiques passent à 6 kg pour le Pu 239 et 15 pour l'U 235. La densité du plutonium ainsi que celle de l'uranium étant très élevée ces valeurs représentent un tout petit volume qui déconcertent quand on pense à l'effroyable énergie qui en sort, capable d'anéantir une ville entière, la charge de la bombe atomique au plutonium fait 9 cm de diamètre, un pamplemousse, et celle d'uranium est comme un petit melon.

Ces précisions ne sont pas inutiles pour mieux situer le problème du « plutonium clandestin ». En effet **chaque jour chaque mégawatt électrique d'une centrale électro-nucléaire repré-**

sente la synthèse d'un gramme de plutonium. Or considérons le tableau des puissances électriques d'origine nucléaire pour 1970 et 1975 selon les pays et les régions, puissances exprimées en gigawatts (giga pour milliard).

		Autres pays		
	U.S.A.	G.B.	U.R.S.S.	membres de l'A.I.E.A.
1970	10	5	1,2
1975	60	12	2
				32

Une simple conversion permet de calculer la quantité de plutonium synthétisée par ces installations **civiles** : cela fait 10 kg **par jour** aux U.S.A., actuellement, donc possibilité de faire 400 bombes par an ! A multiplier par 6 dans cinq ans. L'ensemble des pays autres que les 5 grands atomiques (U.S.A., U.R.S.S., G.B., France et Chine) représente une capacité presqu'équivalente présentement (300 bombes par an) et serait en mesure d'en faire plus de 1 000 dans quelques années.

On peut chiffrer plus simplement encore en donnant le nombre de kilos de plutonium extraits dans les prochaines années par le recyclage des barres d'uranium enrichi irradiées dans les réacteurs commerciaux américains : 520 kg en 1969, autant en 1970, 1 200 kg en 1971, 4 000 en 1972, 7 000 en 1973, 10 000 en 1974 et 18 000 en 1976.

Un pays comme l'Espagne ou l'Italie est d'ores et déjà capable de faire plusieurs bombes par an.

Autrement dit l'énergie nucléaire **pacifique**, celle des centrales de puissance électro-nucléaires, représentent un potentiel d'armement qui n'était guère prévu initialement et dont la capacité va croître très rapidement. Les problèmes posés par cet état de fait sont multiples. Il faut d'ailleurs les scinder en deux, selon qu'il est question de l'uranium enrichi ou du plutonium.

Aux U.S.A., l'AEC (Atomic Energy Commission) n'a qu'une action limitée sur les groupes commerciaux qui édifient et font fonctionner les centrales, en l'occurrence Westinghouse et la General Electric. Le plutonium produit étant matière stratégique, l'Etat a néanmoins droit absolu de regard sur ce qui est synthétisé même par l'industrie privée, d'autant plus que le traitement des barres se fait, pour le moment, dans quelques usines appartenant à l'AEC.

Mais l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique a obtenu que ses inspecteurs accèdent également aux centrales, par accord individuel qui sera généralisé. C'est une double surveillance puisque, depuis la guerre l'AEC a son propre corps OSMM (**Office of Safeguards and materials Management**) que dirige le Général Delmar L. Crowson et une **Division of Nuclear Materials Safeguards (DNMS)**.

L'existence de ce corps de surveillance est évidente dans la mesure où elle est le prolongement du régime de guerre, l'énergie atomique étant née et s'étant développée pour la guerre, ne l'oubliions pas. Tout ce qui a trait aux piles atomiques, à l'uranium, à son traitement chimique, à la production et à l'extraction du plutonium est nécessairement soumis à une stricte surveillance, discrète mais efficace depuis bientôt trente ans. Malgré cela, il est arrivé une mésaventure en 1965 qui a renforcé le rôle de l'OSMM, la presse s'en est fait l'écho, à l'époque parce qu'il y a eu une ouverture d'enquête. On s'est aperçu que le bilan des entrées et des sorties en usine n'était pas équilibré et ceci pour l'uranium enrichi. Il semblerait qu'une centaine de kilos d'uranium très enrichi ait disparu dans la nature et le comité créé par l'AEC en 1966 pour expliquer cette « perte » ne paraît pas avoir tranché entre une substitution habile ou des négligences du cours des manipulations.

Est-ce possible ? Bien entendu et en voici un exemple. Une centrale achète à l'AEC de l'uranium enrichi. C'est à elle de fabriquer ses barres d'uranium pour aller dans la pile atomique, selon ses procédés propres de métallurgie quant au gainage et à l'état de l'uranium (oxyde ou métal). La livraison en Amérique de la marchandise se fait par récipients cylindriques de 25 kg d'hexafluorure d'uranium (enrichi) qui partent très exactement calibrés du laboratoire de l'usine d'Oak Ridge. Il s'agit d'en faire des barres d'uranium métal ; il faut donc traiter les cylindres de la manière suivante. D'abord chauffer l'UF₆ pour le transformer en UF₄ à l'état de poudre. Puis ce tétrafluorure est porté à haute température dans un creuset pour réduction. Mais s'il y a au centre des billes métalliques, il y a tout autour autant de métal incrusté dans la paroi que l'on extrait en dissolvant à l'acide après avoir cassé le creuset. Le traitement des fragments laisse obligatoirement des résidus. Résidus auxquels s'ajoutent des scories, des poussières, l'acide qui a traité le tout, des céramiques brisées du creuset et les filtres à air qui se sont encrassés par les vapeurs dégagées lors de la réduction à haute température. Tous ces résidus sont traités une nouvelle fois sur place soit envoyés ailleurs pour traitement ou élimination.

On voit comment, dans ces conditions on peut être négligent et perdre pas mal de marchandise, si on travaille avec les normes de la métallurgie traditionnelle ; ou bien distraire de ci de là pas mal de petits morceaux qui finissent par faire un joli total en fin d'année. Evidemment tout ceci est prévu et les usines sont astreintes à une comptabilité draconienne de poids en marchandise reçue, inventaire en cours d'opération, bilan final et « pertes » dûment chiffrées. Le tout est vérifié au moins

une fois par an par les inspecteurs de l'AEC et les registres envoyés à l'AEC.

Pour le plutonium les choses sont plus faciles en ce sens que les manipulations ne se font que dans des usines très spécialisées qui traitent des milliers de kilos à l'échelle chimique du centigramme. La technologie terriblement ardue et dangereuse du plutonium est garante d'une marge élevée de sécurité.

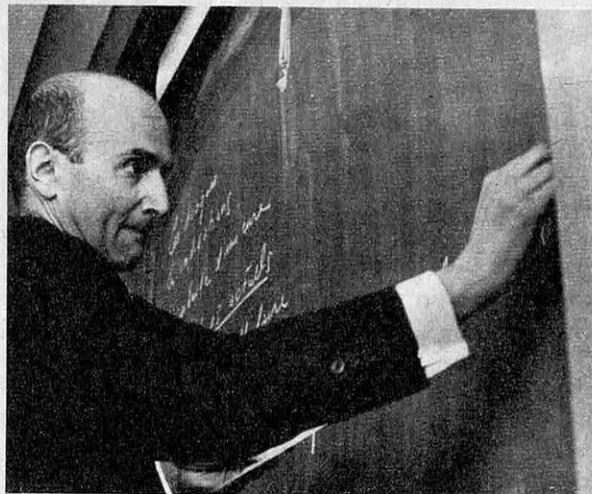
Mais il subsiste le spectre de la gigantisation. Tout devant passer à une échelle 10 puis 100 les problèmes actuels vont devenir formidables. Tout spécialement dans le contexte du traité de non-prolifération des armes nucléaires qui est maintenant affaire acquise. Or on en connaît la teneur : les pays signataires (fin octobre 1969, 91 nations l'avaient signé et 20 l'avaient ratifié) qui ne possèdent pas l'arme nucléaire s'engagent à ne pas l'acquérir et ne rien faire sur leur sol national pour la fabriquer. Le traité deviendra effectif quand 40 nations qui n'ont pas l'arme nucléaire l'auront ratifié ainsi que les trois pays possesseurs et dépositaires (U.S.A., U.R.S.S. et G.B.) (la France s'est tenue à l'écart).

Ces clauses impliquent une inspection permanente, de caractère international, qui vérifie chez tous les signataires que l'engagement est tenu. C'est **l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique** qui est chargée de mettre sur pied ce contingent d'inspecteurs. Cela lui sera facile puisque, depuis 1958, un certain nombre d'accords ont été passés avec l'Agence pour soumettre tel ou tel réacteur à surveillance, chaque fois que le pays en question faisait appel à la fourniture d'uranium enrichi ou de plutonium. En 1964, il y avait 2 inspecteurs qui visitaient 12 pays avec 38 réacteurs. En 1968, 30 pays avaient signé la convention pour 70 réacteurs totalisant plus de 3 gigawatts thermiques soit environ un gigawatt électrique, donc une capacité de 1 kilo de plutonium par jour au total.

Après le démarrage du traité de non prolifération le corps des inspecteurs devra passer à 200 au moins. C'est eux qui, vers 1975, devront rendre compte à l'O.N.U. du décompte exact de quelque 20 000 tonnes par an d'uranium naturel, 6 000 à 8 000 tonnes d'uranium enrichi, 1 500 tonnes de combustibles recyclé et 20 à 30 tonnes de plutonium. Leur tâche sera facilitée par de nouveaux appareils détecteurs et de mesures non destructives que l'on est actuellement en train de mettre au point tels des compteurs aux semi-conducteurs (germanium dopé au lithium) qui permettent de dire par simple contact avec un échantillon métallique mince si c'est de l'uranium, son degré d'enrichissement ou s'il y a du plutonium. Coplan et James Bond vont-ils devenir inspecteurs de l'AIEA pour dépister les gloutons de plutonium ? Nous le saurons bientôt.

Lancelot HERRISMAN

*Coup sur coup,
sur le
front du cancer,
deux nouvelles
ont fait sensation :
une équipe américaine, celle des*



Drs Old, Eilber (ci-contre) et Morton, a repéré un virus responsable des sarcomes humains; des savants japonais auraient photographié le virus du cancer du pharynx. Pierre Andéol a demandé au Docteur Jasmin, chef du Laboratoire de virologie de l'Institut de cancérologie et d'immunogénétique de Villejuif, que dirige le Professeur Mathé (ci-dessus) ce qu'il en pensait.

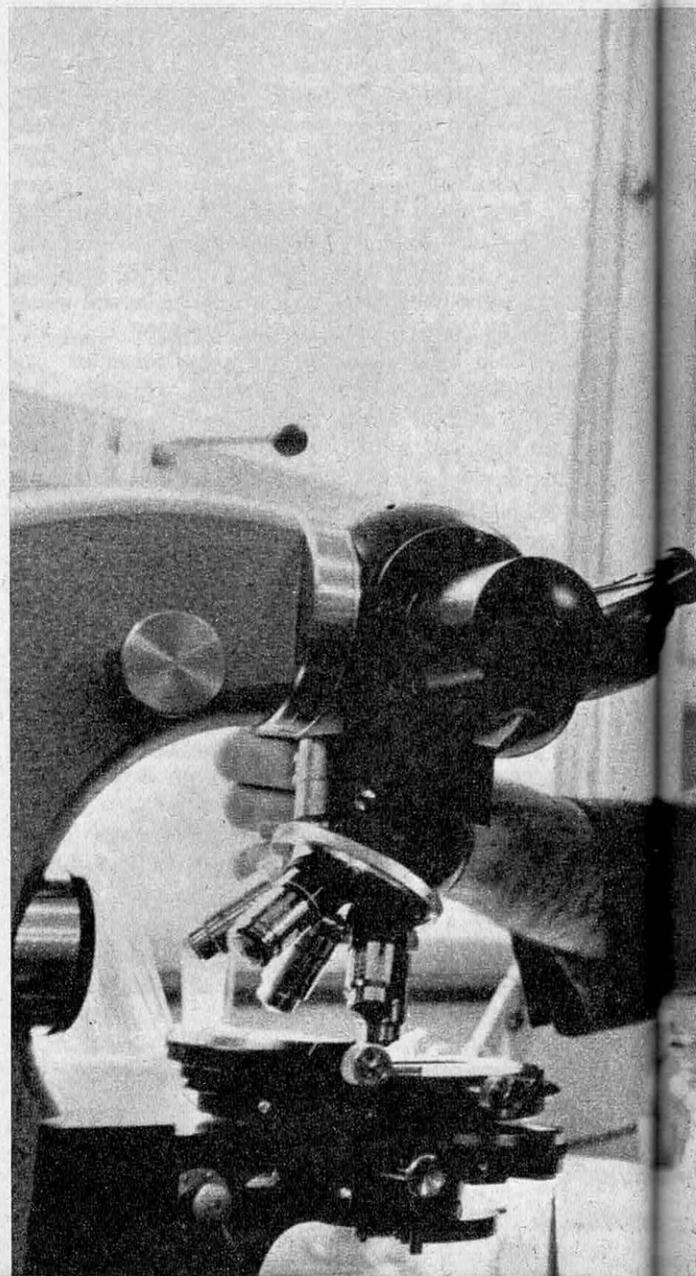
LE CANCER EST

Docteur, que pensez-vous de la découverte des savants américains Morton et Eilber qui ont réussi à cerner le virus du sarcome ?

Dr Jasmin — Je crois que c'est la première fois que des preuves précises et convaincantes sont apportées en faveur de l'origine virale d'un cancer humain.

Quels sont les arguments qui permettent d'affirmer une telle origine ?

Dr Jasmin — Pour affirmer qu'un virus est responsable d'un cancer, il faut d'une part mettre en évidence ce virus dans les tissus

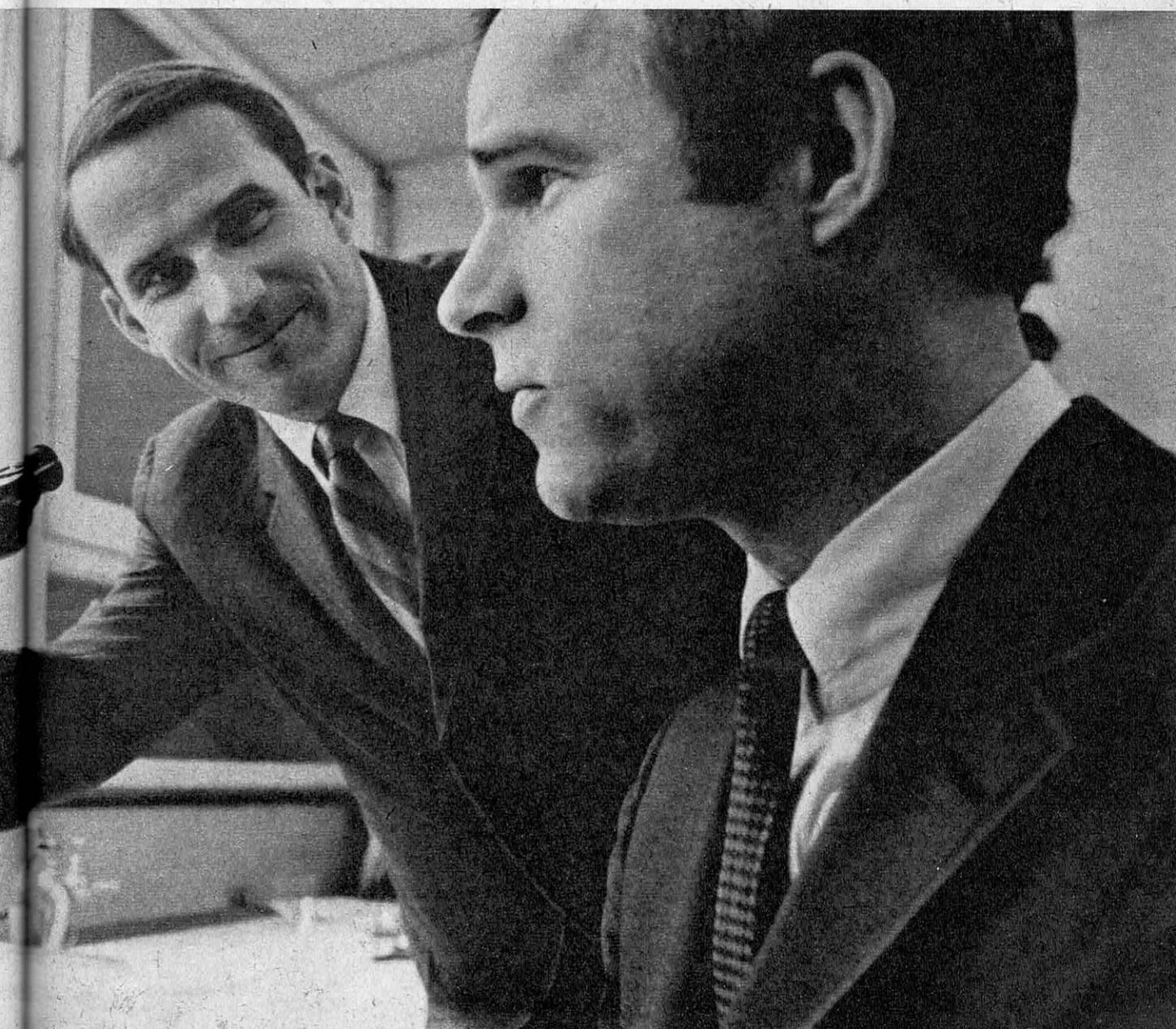


EST PEUT-ETRE CONTAGIEUX

du malade, d'autre part cancériser avec ce virus soit d'autres animaux, soit des cellules cultivées *in vitro*. Les expériences des Dr Morton et Eilber, confirmées d'ailleurs par celles du Dr Old semblent satisfaire ces critères. Ces chercheurs ont d'abord mis en évidence dans le sérum de malades porteurs d'un sarcome, un anticorps capable de réagir spécifiquement avec les cellules de sarcome provenant soit du malade soit d'autres malades. On peut donc conclure que toutes les cellules de sarcome examinées portaient un signe commun qu'on appelle antigène. Or, seules les cellules cancérisées par des virus portent des antigènes communs qui sont le témoin de l'action du virus sur la cellule.

La deuxième étape a consisté à démontrer que ces anticorps, témoins d'une infection virale étaient retrouvés aussi presque toujours dans le sérum de l'entourage du malade, c'est-à-dire famille et proches alors que si on étudie le sérum de donneurs de sang, on n'observe des réactions positives que dans 25 % des cas. Un tel résultat confirme l'hypothèse d'un agent infectieux présent dans les sarcomes humains. Enfin, l'étude au microscope électronique des cellules de sarcomes mises en culture a permis d'observer un virus morphologiquement semblable aux virus leucémigènes de la poule, du chat et de la souris.

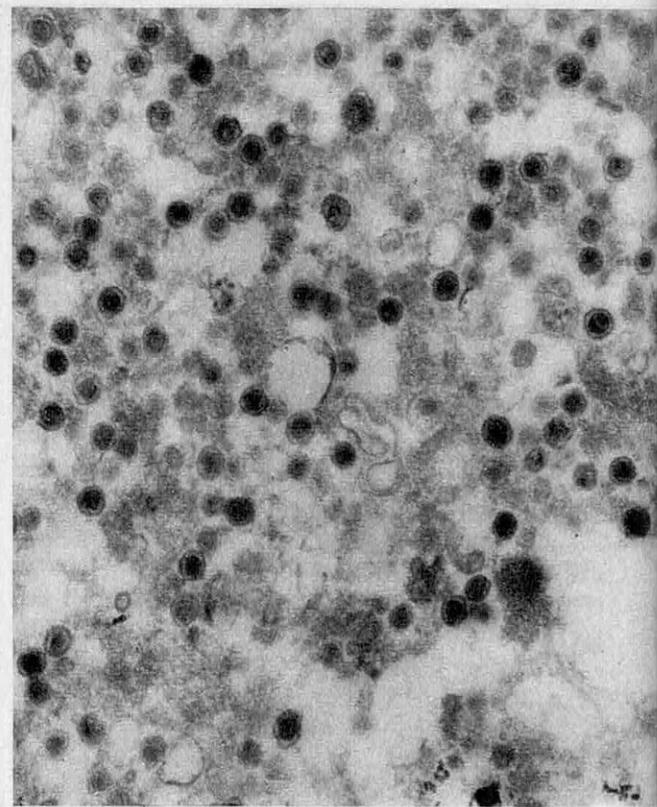
Ces 3 arguments permettaient donc d'affirmer l'existence d'un virus dans les sarcomes



humains mais il restait à démontrer que ce virus était l'agent responsable de la tumeur, c'est-à-dire qu'il était capable de cancériser des cellules. C'est pourquoi Morton et Eilber ont mis en contact des cellules humaines normales avec le surnageant filtré de cultures de sarcomes. Dans ces conditions, ils ont pu observer que les cellules humaines modifiaient leur apparence et qu'elles se transformaient en cellules de type cancéreux. En conclusion, des preuves solides ont été apportées en faveur de l'origine virale de ces sarcomes humains. Peut-être, reste-t-il encore à provoquer des tumeurs en injectant ce virus à des animaux mais je pense que cette ultime démonstration devrait être faite dans un proche avenir.

Quelles étapes ont jalonné cette découverte ?

Dr Jasmin — Cette découverte couronne 60 ans d'effort puisque c'est en 1908 que deux savants danois, V. Ellermann et O. Bang ont découvert les virus responsables des leucémies des poules. Trois ans plus tard, Peyton Rous met en évidence le virus responsable du sarcome de la poule ; puis il fallut attendre 1951, pour que L. Gross démontre que les leucémies spontanées de la souris étaient dues à un virus. Plus récemment en 1969, W. Jarrett a trouvé le virus de la leucémie du chat. Tous ces virus de leucémies et de sarcomes appartiennent à une même famille. Ils se ressemblent beaucoup en microscopie électronique, ils ont tous le même type d'acide nucléique et le fait le plus intéressant est ce qu'on appelle la déféctivité de certaines souches de virus de sarcomes. On dit qu'un virus est déféctif lorsqu'il lui manque un élément essentiel pour qu'il soit reproduit dans la cellule qu'il infecte. Ainsi, dans certaines conditions, un virus de sarcome sera capable de cancériser une cellule mais ne sera pas reproduit, donc on ne pourra plus le voir. Or, si on surinfecte cette cellule transformée qui garde en elle le virus du sarcome, par un virus de leucémie, on déclenche la reproduction des deux virus de la leucémie et du sarcome. Cette opération de sauvetage d'un virus est appelée une complémentation et ce phénomène existe pour tous les virus de sarcomes connus. Dans ces conditions, si le virus du sarcome humain appartient à la même famille que les virus des sarcomes animaux, peut-être pourrons-nous nous en servir pour découvrir le virus de la leucémie humaine.



Le virus du sarcome humain semble comparable à celui du sarcome de la souris, photographié ici ($\times 80\,000$) dans les laboratoires de Villejuif.

Que pensez-vous de la découverte du savant japonais le Dr Ito qui a photographié le virus du cancer du pharynx ?

Dr Jasmin — Le rôle de ce virus, qui ressemble au virus de l'Herpes est encore mal connu. Il semble que ce virus soit responsable d'une maladie bénigne, la mononucléose infectieuse. On le retrouve aussi dans des cultures de sang humain, normal ou leucémique, dans des cultures de tissu des cancers du nasopharynx comme l'ont montré Ito et le Dr G. de Thé et dans des cultures de ganglions cancéreux provenant de sujets atteints d'une maladie maligne des ganglions qui sévit particulièrement en Afrique et qu'on appelle le lymphome de Burkitt. Il reste à démontrer que ce virus est capable de provoquer des cancers ce qui n'a pu être fait jusqu'à présent.

Quel est le mécanisme de cancérisation d'une cellule par un virus ?

Dr Jasmin — Une cellule infectée par un virus peut continuer à vivre et même à se multiplier ;

elle peut être détruite par l'infection virale ou bien elle peut devenir cancéreuse. Le mécanisme de la cancérisation est encore inconnu. Il semble différent suivant la nature de l'acide nucléique, élément essentiel du virus cancérogène. Les virus à acide desoxyribonucléique (ADN) vont modifier la cellule qu'ils transforment en s'intégrant dans un de ses chromosomes. Pour les virus à acide ribonucléique (ARN) il ne semble pas jusqu'à présent que cette intégration directe dans le matériel chromosomal de la cellule soit possible car les chromosomes sont constitués d'ADN et non d'ARN.

Quoi qu'il en soit dans les deux cas, les virus cancérogènes entraînent des modifications importantes de la cellule cible qui change d'aspect devient cancéreuse, c'est-à-dire capable d'échapper au contrôle physiologique de la multiplication cellulaire. De plus, des antigènes nouveaux apparaissent à la surface de la membrane cellulaire, ce qui permet d'ailleurs de reconnaître l'empreinte du virus dans la cellule. Ces nouveaux antigènes de la cellule cancéreuse peuvent aussi provoquer des réactions immunitaires de l'organisme malade contre ces cellules qui lui sont devenues étrangères. Ces réactions immunologiques contre les cellules tumorales sont à la base de l'immunothérapie des cancers.

Que va apporter la découverte des deux Américains dans la recherche contre le cancer ?

Dr Jasmin — Cette découverte doit permettre de répondre à plusieurs questions : Tout d'abord, comme je l'ai dit plus haut, peut-être le virus du sarcome humain nous servira-t-il à découvrir le virus des leucémies humaines. De plus, il est possible que l'on sache bientôt si le cancer a des chances d'être contagieux et si des animaux ne sont pas susceptibles de le transmettre à l'homme.

Un vaccin sera-t-il possible ?

Dr Jasmin — Lorsqu'un virus est isolé, il est toujours possible de fabriquer un vaccin. Mais ce vaccin ne pourra être efficace que si le virus est contagieux. Si le virus existe dès la naissance chez tous les individus par suite d'une transmission dite verticale de la mère à l'enfant, dans ce cas, un vaccin serait inutile car l'individu ne serait pas capable de s'im-

muniser, il serait tolérant par rapport au virus. Dans tous les cas, si l'hypothèse virale est admise et les virus reconnus chez l'homme, le traitement des cancers devra être modifié puisqu'il faudra lutter contre les cellules malignes et contre le virus. Pour l'instant, nos armes dans ce domaine sont encore réduites mais il est vraisemblable que des possibilités nouvelles s'ouvriront.

Pensez-vous que tous les cancers soient dus à des virus ?

Dr Jasmin — Pour faire un cancer, il ne suffit pas d'un seul élément, que ce soit un virus ou le tabac ou des rayons X. Il faut toujours que plusieurs déficiences coexistent pour que le cancer se développe. Personne ne sait si chez l'homme tous les cancers sont dus à des virus. Chez l'animal, on peut provoquer des cancers avec des substances chimiques, des hormones, des rayons X en déprimant des défenses immunitaires. Or, on a prouvé que dans certains cas, les cancers n'étaient pas provoqués directement par des hormones ou des rayons par exemple, mais que ces méthodes ne faisaient que favoriser la cancérisation par un virus déjà présent dans l'animal. Par exemple les rayons X facilitent chez la souris la multiplication d'un virus leucémigène et rendent certaines cellules plus sensibles à l'action du virus.

Peut-on espérer guérir prochainement le cancer ?

Dr Jasmin — De grands espoirs sont apportés par ces découvertes récentes qui nous permettront, espérons-le, de venir à bout dans un avenir assez proche de ce fléau.

Le Docteur Jasmin est le chef du Laboratoire de virologie de l'Institut de Cancérologie et d'Immunogénétique de Villejuif, dirigé par le Professeur Georges Mathé. Celui-ci a bien voulu conclure :

« L'expérience décrite est celle qu'on attendait depuis longtemps, ou, tout au moins, son résultat. Nul doute qu'elle ne soit le départ de nombreuses autres expériences qui révéleront d'autres virus cancérogènes chez l'Homme et qu'elle permette à d'autres études, qui demeureront négatives jusqu'ici, de réussir enfin. »

Interview recueilli par Pierre ANDEOL

HISTOIRE D'I,P,O,Z,Y,A :

« Nom : lactose. Prénom : opéron. Age : quelques millions d'années. Profession : gène. Fonction : digestion du sucre. Domicile : *Escherichia coli...* » C'est la fiche d'indentité d'un des plus célèbres héros de la révolution biologique. On peut y ajouter son signalement : « Taille : deux à trois microns. Poids : quatre ou cinq millions de fois celui de l'atome d'hydrogène. Signes particuliers : démontable en six morceaux, baptisés i, p, o, z, y, a. »

L'opéron lactose, pourtant, c'était l'Arlésienne. Tout le monde en parlait, nul ne l'avait vu. Repéré, surveillé, traqué depuis dix ans, il restait presque clandestin. Il ne l'est plus. Capturé par deux virus aux ordres d'une équipe de Harvard, il vient d'être photographié, identifié, enfermé. On va enfin pouvoir s'expliquer avec lui.

Mais pour comprendre l'intérêt de la conversation, il faut le présenter un peu mieux.

Toute cellule est une usine dont le programme de travail est contenu dans des corpuscules appelés chromosomes. Ces chromosomes sont divisés en gènes, dont chacun porte une instruction. Par exemple : « Fabriquez tel enzyme. » Ces gènes parurent longtemps mystérieux. On sait aujourd'hui qu'ils ne sont rien d'autre que des segments d'ADN (l'acide désoxyribonucléique). Et l'ADN étant une longue chaîne (en forme de double hélice) où se succèdent quatre types de « lettres », chaque instruction consiste, en définitive, en une série de quelques centaines (ou milliers) de ces lettres que rien ne distingue, apparemment, de celles qui les précédent, ou les suivent.

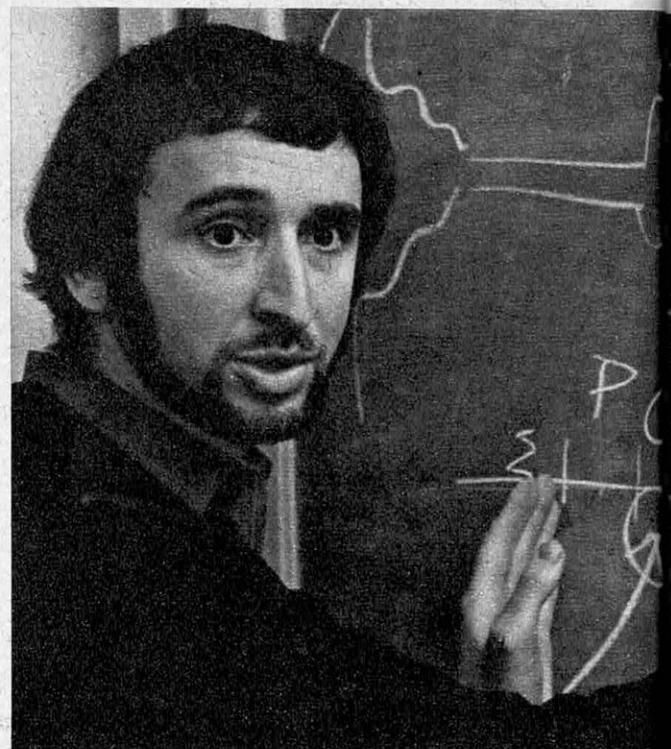
Ici, se posent deux questions :

- Comment ces instructions sont-elles écrites ? En d'autres termes, comment passe-t-on du « langage » de l'ADN à celui des protéines : puisque ces messages sont, pour l'essentiel, les ordres de fabrication des nombreuses protéines qui assurent l'édification et le fonctionnement de l'organisme ?

- Qu'est-ce qui commande leur mise en œuvre ? Car il est bien évident que la synthèse de tel ou tel enzyme doit être entreprise ou stoppée, selon les circonstances, en fonction des besoins de la cellule.

On connaît les réponses :

- Tandis que l'ADN s'écrit avec quatre lettres (les bases azotées adénine, thymine, guanine, cytosine), les protéines s'écrivent avec vingt (des acides aminés). Et l'enchaînement



**Le professeur Jonathan R. Beckwith pré-
Le gène correspond à la partie centrale, les**

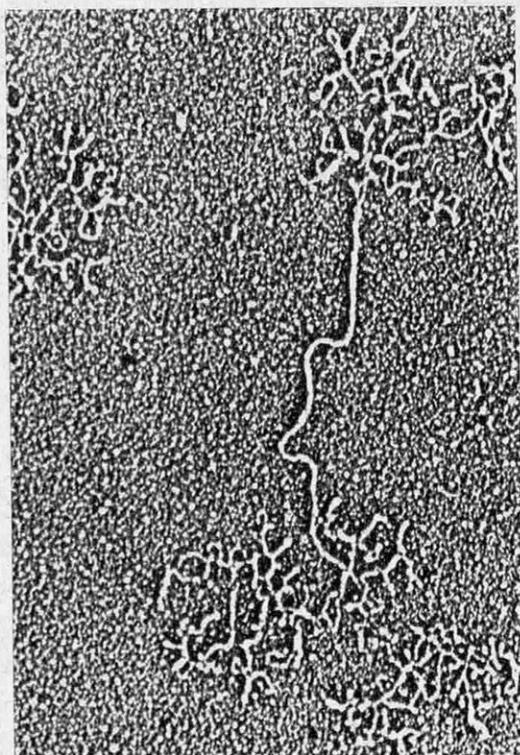
des premières correspond à celui des secondes, selon un « code » où chaque groupe de trois bases spécifie un amino-acide. Ainsi AGG désignera l'arginine, AAG la glycine, etc. Et une petite protéine, comme l'insuline, qui ne compte que 51 amino-acides sera codée par un gène comprenant $51 \times 3 = 153$ bases.

- Le lancement (ou l'application) des messages est commandé par des gènes spéciaux, dits « régulateurs ». Ceux-ci déclenchent, ou arrêtent, au moment voulu, les synthèses prévues par les autres gènes (qu'on nommera, dès lors, « structuraux »).

Reste à déterminer les mécanismes par lesquels la cellule assure cette double opération : traduction et régulation du programme génétique. On s'y efforce par de multiples voies. Des progrès considérables ont été faits ces derniers temps. Et comme l'opéron lactose rassemble précisément en lui ces deux fonctions, on peut, pour plus de clarté, le prendre comme exemple. Soit la bactérie *Escherichia coli*. Elle a, grossièrement, la forme d'un sac cylindrique long de 20 000 angströms⁽¹⁾, large de 10 000. Son

⁽¹⁾ L'angström est égal au dix-millionième du millimètre ; le micron, au millième du millimètre.

Pour la première fois, l'unité fondamentale de l'hérédité a été isolée en éprouvette



sente l'opéron lactose (agrandi 79.300 fois).
extrémités libres appartenant aux virus.

chromosome, circulaire, mesure près d'un millimètre pour un diamètre de 20 angströms : ce qui représente cinq cents fois la longueur de la bactérie. Il ressemble donc à une grosse pelote de fil, entortillée d'une manière dont on ne sait rien. Et il porte trois millions de « lettres » qu'on ne peut déchiffrer, — nul n'étant parvenu, jusqu'à présent, à « lire » directement les chaînes d'ADN.

Distinguer les unes des autres, dans ces conditions, les séquences de centaines de lettres qui forment les quelque 3 000 gènes prêtés à *Escherichia coli*⁽²⁾, peut sembler aussi simple que d'attraper dans une pièce obscure le chat noir qui ne s'y trouve pas.

En fait, des méthodes ingénieuses ont permis de dresser une « carte génétique » indiquant, sur le chromosome, l'emplacement relatif d'un grand nombre de gènes. Parmi eux, figure le groupe qui gouverne le métabolisme du lactose, c'est-à-dire l'assimilation de ce sucre par la

bactérie. Il comprend trois gènes structuraux, nommés conventionnellement **z**, **y**, **a**, qui commandent la synthèse des trois protéines impliquées dans cette opération (β -galactosidase, perméase, transacétylase) ; et trois gènes de régulation baptisés **i**, **p**, **o** : le « régulateur », le « promoteur », « l'opérateur », chargés de déclencher cette synthèse au moment voulu. Soit, dans l'ordre **i**, **p**, **o**, **z**, **y**, **a**, six gènes adjacents qui constituent une unité fonctionnelle : l'opéron lactose.

La découverte de son fonctionnement est une prouesse comparable à celle de Le Verrier « calculant » l'existence de Neptune sans regarder le ciel, et indiquant aux astronomes le point sur lequel ils devaient braquer leurs télescopes. Elle est l'œuvre de Jacob et Monod dont le « modèle »⁽³⁾, désormais classique, peut se schématiser ainsi :

- le gène régulateur (**i**) code la fabrication d'une molécule protéique appelée «répresseur».
- Quand il n'y a pas de lactose à dégrader, le répresseur se fixe sur l'opérateur (**o**) et les gènes de structure adjacents (**z**, **y**, **a**) restent inactifs.
- Quand il y a du lactose, un inducteur se lie au répresseur, modifiant sa forme et l'empêchant de bloquer l'opérateur. Ainsi les gènes structuraux peuvent-ils ordonner la fabrication des protéines.

Comme le disait récemment Müller-Hill, reprenant le mot de Watson sur la double hélice, cette théorie était « trop élégante pour ne pas être vraie »⁽⁴⁾. Le répresseur, cependant, n'était encore qu'un rêve de biologiste. Et sa principale vertu, assuraient les cyniques, était qu'on n'arriverait jamais à prouver son existence. Les cyniques avaient tort. Le répresseur a pu être isolé, sept ans après avoir été prédit⁽⁵⁾. Et bien que d'autres modèles aient été proposés, les plus récentes observations semblent finalement confirmer, sur tous les points, celui de Jacob-Monod⁽⁶⁾.

Mais comment le répresseur bloque-t-il l'opérateur ? Comment l'inducteur le libère-t-il ? C'est ce que l'isolement de l'opéron lactose, succédant à celle du répresseur, devrait per-

(3) Jacob-Monod : *Genetic regulatory mechanisms in the synthesis of proteins* - « *Journal of Molecular Biology* », 3, 318 (1961).

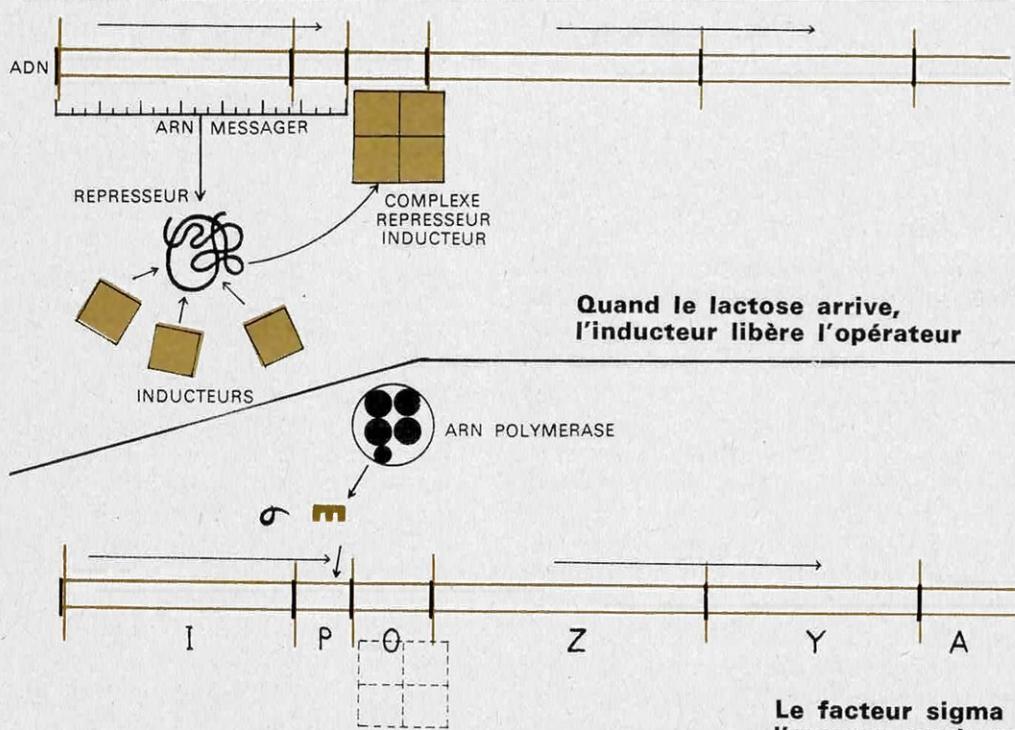
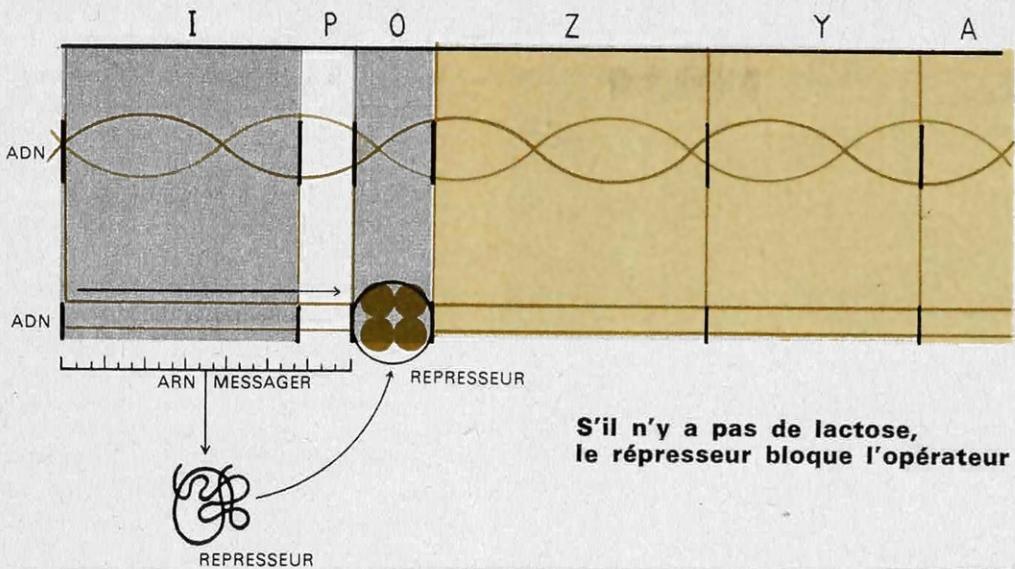
(4) Benno-Müller-Hill : *The « lac » repressor* - « *Science Journal* », juillet 1969.

(5) Walter Gilbert et Benno-Müller-Hill : *Isolation of the Lac repressor*. « *Proceedings of the National Academy of Sciences* » Vol 56 p. 1891 (1966). D'un poids moléculaire de 150 000, cette protéine est composée de quatre sous-unités identiques.

(6) cf. Jonathan R. Beckwith : *Regulation of the lac operon* - « *Science* » 5 mai 1967.

(2) La distance séparant deux paires de bases dans les chaînes d'ADN étant de 3,4 angströms, un millimètre représente trois millions de bases, donc un million de triplets, dont chacun peut coder un acide animé. Or les protéines comprennent, en moyenne, quatre à cinq cents acides animés.

LE SIGNAL DE DÉPART EST DONNÉ



Le facteur sigma fixe l'enzyme sur le promoteur

mettre de préciser. Il permettra aussi d'éclaircir les opérations suivantes où, malgré de très récentes découvertes, subsistent nombre d'informations.

Au départ, en effet, il y a le programme : l'ADN. A l'arrivée, le produit : les protéines. Mais le passage de l'un aux autres, — ce qu'on nomme l'expression génétique — ne se fait pas en une seule étape. Il en requiert, fondamentalement, deux :

- L'ADN est d'abord **transcrit** sous forme d'un autre acide nucléique, l'ARN-messager (7).

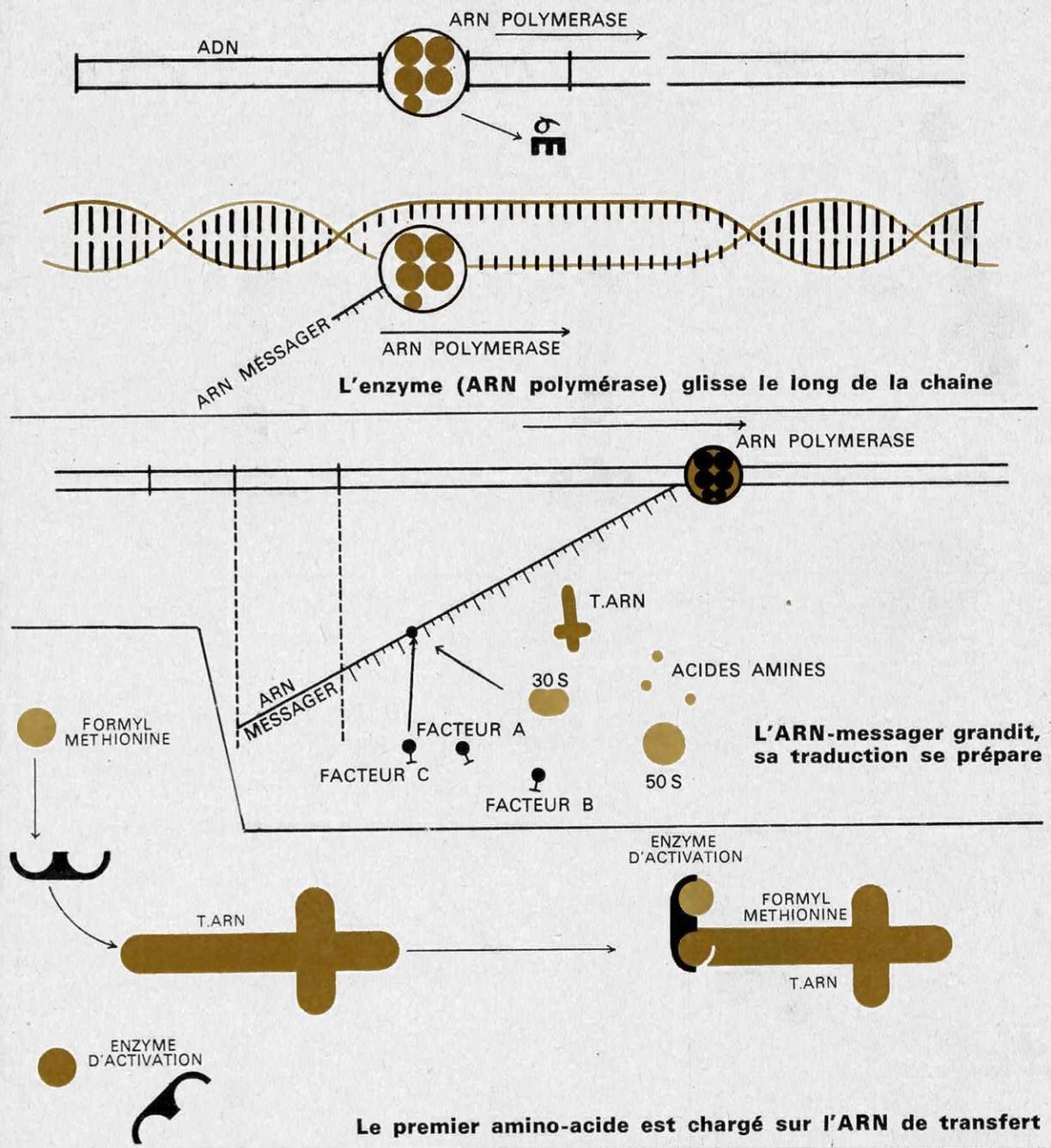
• Puis cet ARN-messager est **traduit** en protéines, selon le « lexique » qui forme le code génétique.

Et chacune de ces étapes, à son tour, se décompose en une série d'opérations, dont la complexité et le raffinement commencent seulement d'apparaître.

Revenons à l'opéron lactose. Il comprend, on

(7) Acide ribonucléique, où le sucre ribose remplace le désoxyribose de l'ADN. Il présente les mêmes séquences de bases que l'ADN, l'uracil, simplement, remplaçant la thymine.

LA TRANSCRIPTION COMMENCE



l'a dit, trois gènes structuraux, *z*, *y*, *a* qui sont transcrits (puis traduits) les uns à la suite des autres et qu'on peut donc, par commodité, ramener à un gène unique. Ce gène, étant un segment d'ADN, est formé de deux chaînes complémentaires⁽⁸⁾. Mais l'ARN ne comporte

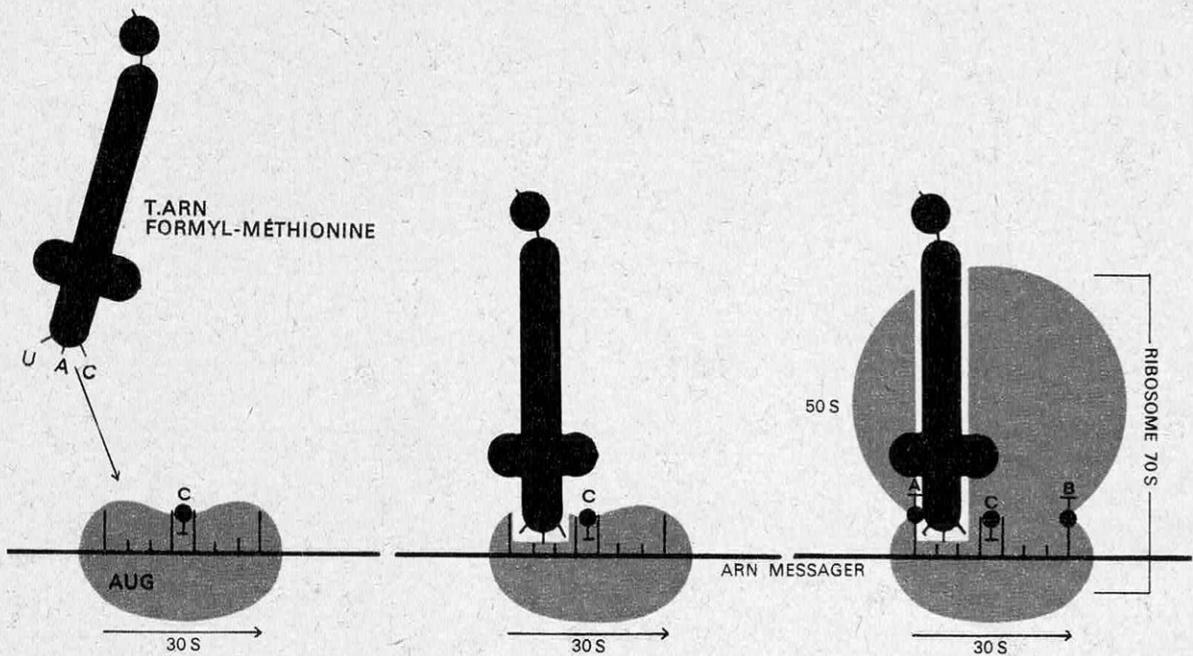
tant qu'une chaîne, une seule chaîne d'ADN sera transcrise : toujours la même pour un gène donné, sans qu'on sache exactement, néanmoins, comment se fait le choix.

La transcription consiste à assembler, à partir de la chaîne ADN utilisée comme moule, une chaîne ARN bâtie selon le même principe de complémentarité⁽⁹⁾.

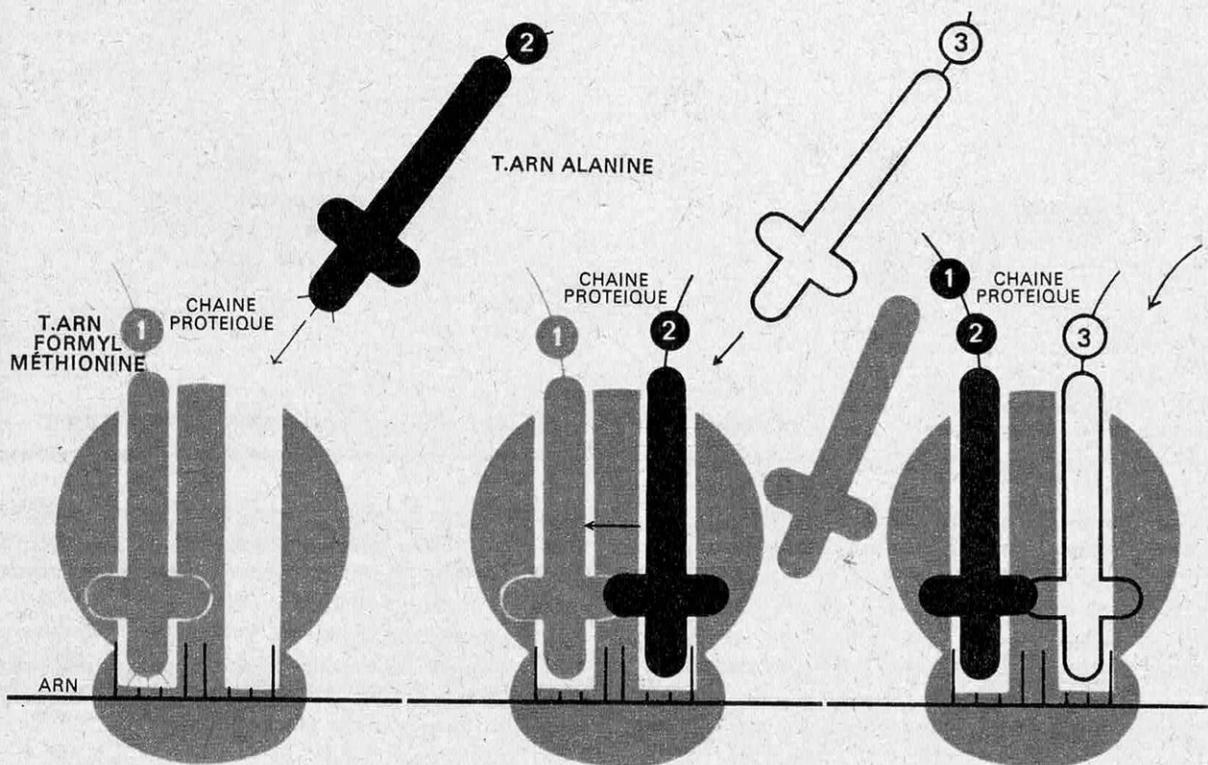
(8) C'est-à-dire que les séquences de quatre bases *A*, *T*, *G*, *C*, *y* sont disposées de telle sorte que, d'une chaîne à l'autre, *A* se trouve toujours en face de *T* et *G* en face de *C*. Si l'on a, sur la première AAGCCTA, on aura sur la seconde TTCGGAT. La complémentarité de ces bases, liées par des « ponts hydrogène » assure la stabilité de la structure.

(9) Une seule différence, on l'a dit, l'uracil (*U*) remplace la thymine (*T*). C'est-à-dire que si la chaîne ADN à transcrire porte AAGCCTA, l'ARN-messager portera UUCGGAU.

LA MACHINE A TRADUIRE DÉMARRE



Le premier ribosome se met en place



Sur le ribosome, commence la traduction

Elle est l'œuvre d'un enzyme, baptisé ARN-polymérase, qu'on pourrait comparer à une machine à coudre, ou à faire des nœuds. Prenant les quatre types de nucléotides présents dans la cellule (qui correspondent aux quatre bases), il les attache les uns aux autres au moyen de liaisons spécifiques (dites phosphodiester).

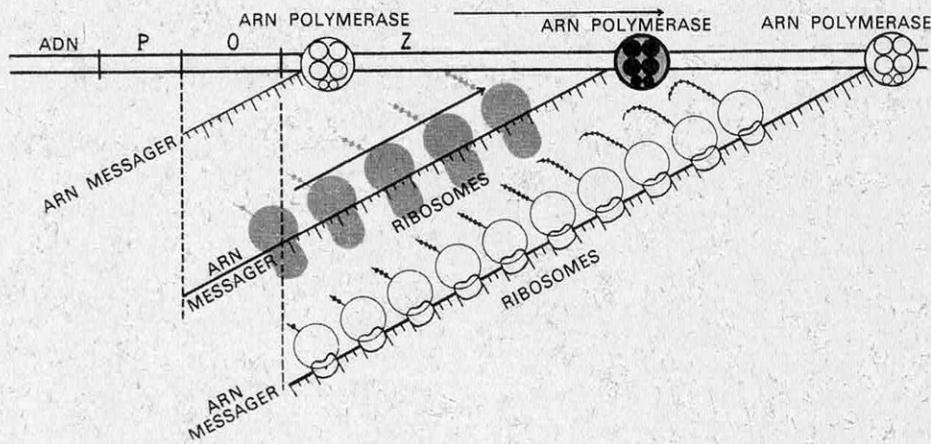
La structure et le fonctionnement de cet enzyme ont fait l'objet, au cours des derniers mois, d'une découverte importante. Deux équipes américaines (10) ont montré qu'on pouvait le séparer en deux fractions :

- un assez gros « noyau » (**core enzyme**) composé de plusieurs chaînes, et dont la fonction propre serait de réaliser les liaisons phosphodiester, autrement dit de faire les nœuds.
- une molécule dite « facteur σ (sigma) », char-

raît remarquable. Il semble en effet qu'au repos, le **core enzyme** et le facteur σ soient séparés. Lorsque le signal de transcription est donné, le facteur σ se lie au **core enzyme** et le fixe sur le site d'initiation. L'enzyme glisse alors le long de la chaîne pour accomplir son travail de synthèse, tandis que le facteur σ se détache de lui, redevenant disponible pour une nouvelle initiation.

Le système est remarquable parce qu'une série d'expériences, menées sur des bactériographes, paraissent indiquer qu'il existe de nombreux facteurs σ , dont chacun est spécifique d'un gène, ou d'un groupe de gènes déterminé (12). En d'autres termes, tout se passe comme si le **core enzyme** était une simple « machine à attacher », à laquelle les différents facteurs σ

LES PROTÉINES NAISSENT EN SÉRIE



L'armée des ribosomes traduit les chaînes d'ARN-messager

gée de reconnaître le site d'initiation, c'est-à-dire l'endroit où doit commencer la transcription de la chaîne.

L'ensemble représente une grosse molécule d'une longueur égale à plusieurs spires de la double hélice (11) et dont le mécanisme appa-

fourniraient les « clefs de contact » nécessaires. Selon la clef, l'enzyme transcrirait tel ou tel gène. On peut faire l'épreuve inverse : lorsqu'on lui enlève tout facteur σ , le **core enzyme** traduit n'importe quoi, au hasard, comme une machine devenue folle.

Sur l'opéron lactose, donc, lorsque la libération de l'opérateur (o) donne le signal de trans-

(10) Burgess et Travers (de Harvard), Bautz et Dunn (de Rutgers). cf. Nature, 4 janvier, 10 mai, 6 septembre, 13 septembre 1969.

(11) Le « noyau » semble formé de 2 chaînes α identiques d'un poids moléculaire de 39 000, d'une chaîne β (155 000) d'une chaîne β' (165 000) et peut-être d'une chaîne ω . Le facteur σ a un P.M. de 90/95 000. Soit un poids moléculaire total d'environ 500 000, comparable à celui des plus grosses protéines.

(12) Lorsque le phage T4, par exemple, infecte E. coli, un facteur σ de cette bactérie permet à son ARN-polymérase de transcrire les tout premiers gènes de T4, non les suivants. Mais l'un de ces premiers gènes code la fabrication d'un facteur σ propre à T4. Et ce nouveau σ , se liant à la même ARN-polymérase, l'incitera à transcrire les autres gènes de T4.

cription, un facteur σ adapte l'ARN-polymérase au promoteur (p), puis se retire dès que l'enzyme commence à progresser. Celui-ci, au fur et à mesure, sépare les deux chaînes, qui se referment derrière lui.

Il en transcrit une, et la chaîne naissante d'ARN-messager, sortant de lui, grandit de proche en proche jusqu'à la fin du gène. Sans attendre, cependant, qu'il y soit arrivé, d'autres ARN-polymérases se sont mises en route à partir du promoteur : de telle sorte que quatre molécules d'enzyme, environ, travaillent ensemble sur l'opéron, — la dernière prenant le départ quand la première arrive au but. Et ce sont quatre chaînes de « messagers » qui croissent parallèlement à partir du gène.

Fabrication en série

Mais déjà s'est mis en marche le deuxième mécanisme : celui de la traduction. Il consiste, on le sait, à passer du « langage » de l'acide nucléique (écrit en séquences de quatre bases) à celui des protéines (écrit en séquences d'amino-acides) : chaque triplet de bases, ou codon, correspondant à un amino-acide.

Comme pour une chaîne de montage sur un banc de fabrication, l'opération a lieu sur de grosses particules appelées ribosomes. Ils consistent en un assemblage très complexe de protéines (pour un tiers environ de leur masse) et de chaînes d'un ARN dit ribosomique, selon une structure qu'on commence seulement à comprendre (13). Le ribosome à l'état libre semble séparé en deux sous-unités dites respectivement 30S et 50S. Il ne fonctionne que lorsque ces deux éléments, unis sur la chaîne d'ARN-messager, forment le ribosome proprement dit, nommé 70S (14).

Cette particule, toutefois, n'est qu'un banc d'assemblage relativement passif. Le rôle actif est dévolu à d'autres molécules d'ARN dites ARN de transfert (t-ARN), secondées par un certain nombre d'enzymes.

Les t-ARN, relativement petits (77 nucléotides), ressemblent probablement à une feuille de trèfle plus ou moins repliée sur elle-même. Comme leur nom l'indique, ils servent à transporter les amino-acides nécessaires à la fabrication de la chaîne protéique, sur le ribosome, où ceux-ci s'enchaîneront dans l'ordre voulu, selon la séquence indiquée par l'ARN-messager.

Ils comportent donc deux sites essentiels : l'un, complémentaire du codon porté par le m-ARN, — c'est l'anti-codon ; l'autre, où sera « chargé » l'acide amino-acide correspondant, grâce à un enzyme dit d'activation. Il y a donc autant de t-ARN que de codons (ou au moins que d'amino-acides).

On a établi enfin que le premier codon transcrit, dans *E. Coli*, était généralement AUG, qui code normalement l'acide méthionine mais, en début de chaîne, en spécifie une forme particulière, la formyl-méthionine. On ne sait pas encore très bien, toutefois, comment est reconnue la fonction particulière de ce codon, puisque rien, apparemment, ne le distingue des autres AUG qui peuvent se trouver dans la chaîne.

L'opération de traduction mobilise donc tous ces éléments. Elle ressemble à une offensive convergente qui les voit, presque en même temps, se ruer sur la chaîne de m-ARN pour accomplir la tâche qui leur est assignée. En bref :

- Le t-ARN de la formyl-méthionine est « chargé » de son amino-acide par l'enzyme d'activation.
- La sous-unité 30S du ribosome s'accroche sur la chaîne de m-ARN, à la hauteur du codon AUG, sous l'effet d'une protéine d'initiation baptisée parfois « facteur C ».
- En même temps, le t-ARN de formyl-méthionine s'« emboîte », par son anti-codon, sur le codon AUG.
- La sous-unité 50S se fixe sur la sous-unité 30S au moyen de deux autres facteurs dits A et B, qui agissent un peu comme des boutons-pression.
- Le t-ARN correspondant au codon suivant, préalablement chargé de l'acide voulu, se fixe à droite du premier. Ce second site du ribosome est parfois dit « accepteur », le premier étant dit « donneur ».

A ce moment-là enfin, la traduction peut commencer (15). Le ribosome se met à glisser sur la chaîne de m-ARN comme l'avait fait la polymérase sur la chaîne d'ADN. Il progresse ainsi de codon en codon, le même mécanisme se reproduisant à chaque fois :

- Le t-ARN du site « donneur » accroche son amino-acide à celui du t-ARN situé sur l'« accepteur », grâce à l'enzyme approprié (peptidase).
- Ainsi libéré, le premier t-ARN quitte le ribosome tandis que le second passe sur le site donneur grâce à un facteur dit « translocase ».
- Le ribosome ayant ainsi avancé d'un codon, un autre t-ARN se fixe au site accepteur, sur le codon suivant. Et l'opération recommence.

(13) Cf. notamment : *Masayasu Nomura - Ribosomes*. « *Scientific American* » Sept. 1969, et les nombreux articles de Nomura et autres dans les P.N.A.S. (en particulier vol. 55, p. 198 - Vol. 59, p. 777).

(14) Ces chiffres indiquent le taux de sédimentation des particules mesuré en unités Svedberg. Les valeurs ne s'additionnent pas, parce que le taux de sédimentation dépend aussi de la forme de la particule. La sous-unité 30S compte une vingtaine de molécules protéiques différentes et la sous-unité 50S plus de 30.

(15) Cf. notamment *Fritz Lipmann - Polypeptide chain elongation in protein biosynthesis*. « *Science* » 30 mai 1969.

De la même manière que plusieurs polymérases transcrivaient ensemble l'ADN, de même toute une série de ribosomes, s'engageant à la queue leu leu, traduisent ensemble la chaîne de m-ARN. Et c'est un nombre égal de chaînes protéiques qui grandissent parallèlement, à partir du messager.

Il y a plus. Dès que le signal de fin de traduc-

tion est donné, (d'une manière qu'on ignore encore), un enzyme spécial dit nucléase s'engage derrière le dernier ribosome et se met à manger la chaîne. Et comme cette « dégradation » commence parfois avant même que la traduction soit terminée, le messager, en un sens, n'existe jamais : médiateur éphémère, il s'évanouit à mesure qu'il naît.

En 11 dessins, le tour de force de l'enlèvement

L'isolement de l'opéron lactose est un tour de force qui témoigne, avec éclat, du raffinement des techniques actuelles en biologie moléculaire. Pour y parvenir, Jon Beckwith et ses collaborateurs de la Harvard Medical School ont utilisé :

1^o la propriété de certains phages dits « tempérés » de s'insérer dans le chromosome bactérien à un endroit précis, et d'en ressortir en arrachant un morceau de la région avoisinante (transduction) ;

2^o la propriété du facteur sexuel F de faire de même, à des endroits très différents (sexduction) ;

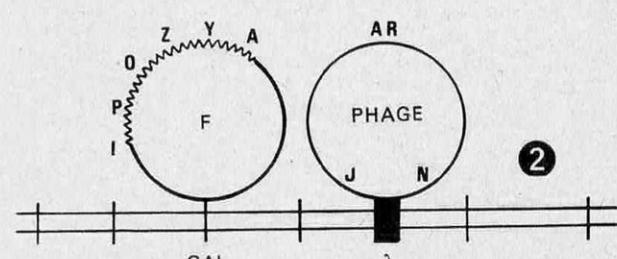
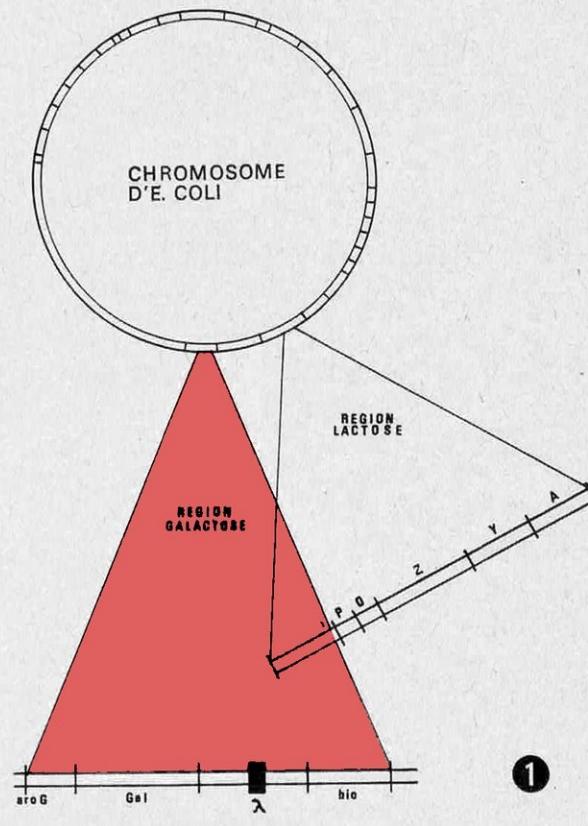
3^o l'existence de deux phages apparentés, λ et $\varphi 80$, possédant chacun une chaîne « légère » et une chaîne « lourde », mais orientées en sens inverse.

Cela étant, la série des opérations peut se décomposer en deux étapes (1) :

I — Capture de l'opéron

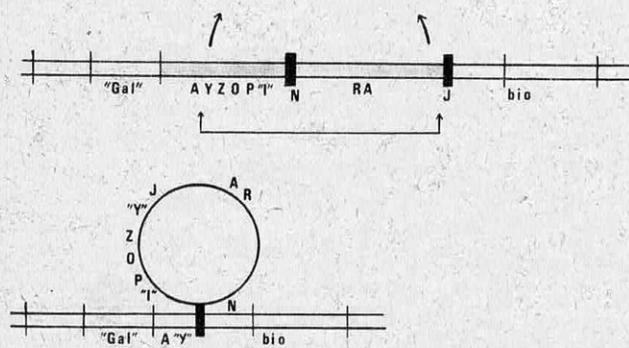
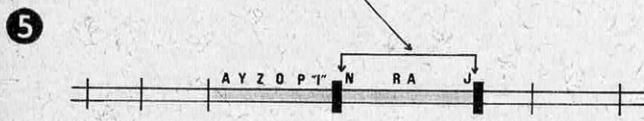
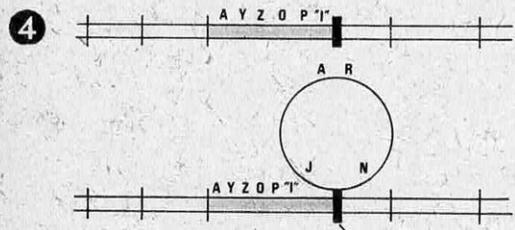
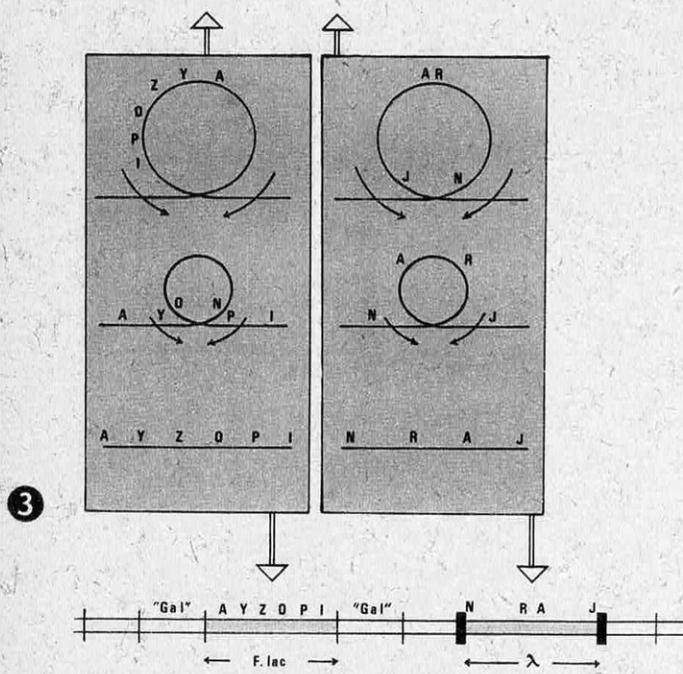
1 Au point de départ, le segment du chromosome d'*E. coli* qui comprend la région « galactose » et le site d'attache du phage λ . L'opéron lactose se trouve, normalement, beaucoup plus à droite.

2 Un facteur F, préalablement chargé d'un opéron lactose (i, p, o, z, y, a) emprunté à une autre bactérie, est fixé près du site d'attache du phage λ . Un phage λ est accroché de même à son site d'attache (J, N, R, A sont des « marqueurs » servant à repérer le phage). Tous deux, pour cette opération, prennent une forme circulaire.



(1) Y. S. Shapiro, L. Machattie, L. Eron, G. Ihler, K. Ippen, J. Beckwith - Isolation of pure lac operon DNA - « Nature », 22 novembre 1969.

LES VIRUS ENLÈVENT LEUR « VICTIME »



3 L'opéron lactose, porté par le facteur F, s'intègre au chromosome bactérien, au milieu de la région « gal ». Le phage λ s'intègre de même, un peu plus à droite. Il reste donc séparé de l'opéron lactose par un certain segment de chromosome.

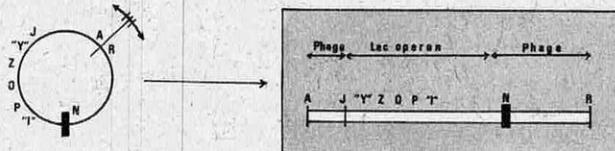
4 Afin d'éliminer tout le matériel chromosomique compris entre l'opéron lactose et le phage λ , on isole un mutant défectif d'*E. coli* qui a tout perdu entre le gène i et le site d'attachment de λ (y compris une partie de i et tout λ , sauf ce site lui-même). L'opéron lactose, dès lors, se trouve « collé » au site λ .

5 Un phage λ est à nouveau inséré dans le chromosome, à son site d'attachment. Il est donc, cette fois, adjacent à l'opéron lactose.

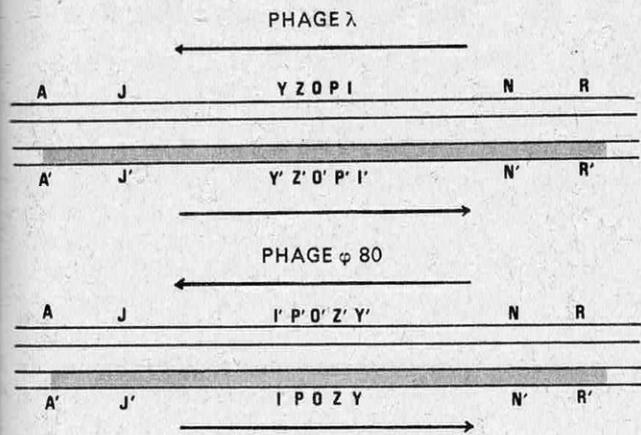
6 On arrache le phage λ en même temps que l'opéron lactose jusqu'au gène y. Ce phage, dit « transducteur », part comme il était venu, sous forme circulaire.

7 Le phage reprend sa forme linéaire en se rompant entre A et R. Il porte donc, en son milieu, l'opéron lactose (amputé, d'un côté, de a et d'une partie d' y , de l'autre d'une partie de i).

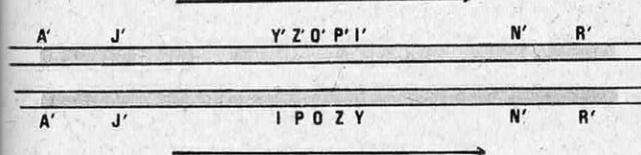
On procède ensuite à la même série d'opérations avec le phage φ 80 : ce qui procure un nouvel opéron inséré au milieu de ce phage, mais en sens inverse par rapport à λ .



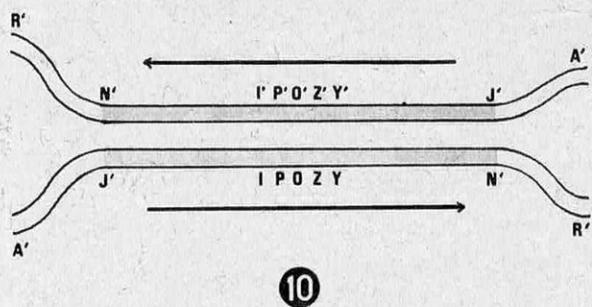
LES VIRUS SONT LIQUIDES



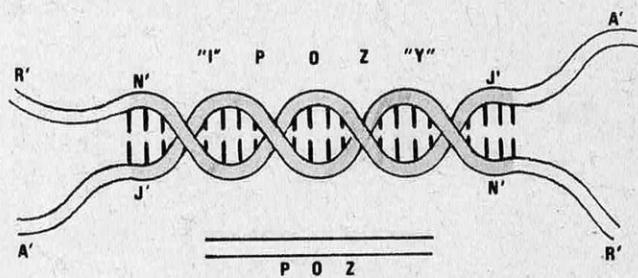
8



9



10



11

II — Isolement de l'opéron

Chacun de ces phages porteurs d'opéron se présente, évidemment, sous la forme d'une double hélice d'ADN dont une chaîne, on l'a dit, est lourde et l'autre légère. Ce qui va permettre de passer à la seconde étape :

8 On sépare, pour chaque phage, les deux chaînes, en brisant les ponts hydrogène par un traitement approprié.

9 On met ensemble la chaîne lourde de λ et celle de $\varphi 80$. Comme elles courent en sens inverse, elles se trouvent **complémentaires** dans leur partie centrale (celle de l'opéron lactose) et **non complémentaires** à leurs extrémités (qui correspondent aux deux phages différents).

10 Les segments complémentaires s'unissent par des liaisons hydrogène, tandis que les segments non complémentaires restent libres.

11 On attaque l'ensemble avec un enzyme capable de dissoudre les brins séparés, mais qui respecte les brins réunis. Les quatre extrémités libres, qui appartiennent aux virus, disparaissent donc. Il ne reste plus que l'opéron lactose.

Pour plus de clarté, Beckwith et ses collaborateurs ont même réussi à en couper les extrémités, ne laissant subsister que la partie centrale **p**, **o**, **z**. Ainsi disposent-ils, à l'état pur, de l'unité fondamentale de la machinerie génétique : le **promoteur**, où commence la transcription, l'**opérateur**, où elle peut se bloquer, et le **gène structural**, qu'il s'agit de transcrire (2). Comme on a isolé, d'autre part, le répresseur, aussi bien que l'ARN-polymérase, tout le mécanisme de l'opéron va pouvoir être démonté et remonté en laboratoire, comme un jouet d'enfant.

Marcel PÉJU

(2) L'ensemble mesure 1,4 microns : 1,26 pour le gène **z** (soit 3 700 paires de bases) et 0,14 pour la région **p**, **o** (soit 410 paires de bases).

LA FATIGUE:

Un des symptômes d'une maladie mortelle

LA DÉPRESSION NERVEUSE



H.C. Bresson

Agressivité et rébellion sont deux signes, de la dépression nerveuse souvent méconnus ou interprétés à contre-sens. La fameuse «révolte de la jeunesse», qui a donné lieu à tant de phrases (ci-contre, une image de Mai 68) prend une toute autre signification quand on sait que la proportion de désordres psychiques est DIX FOIS PLUS ELEVEE chez les étudiants que dans les autres groupes sociaux. Pour être moins jeunes, les automobilistes irascibles (ci-dessus, une trop banale scène d'explications) n'en sont pas moins justiciables, eux aussi, de la psychiatrie.

Petit martyre bien connu des médecins généralistes : un patient entre dans le bureau, les traits tirés, et s'assied avec lassitude. Il demande « un remontant » et des somnifères. Pourquoi ? Parce qu'il est toujours fatigué et qu'il dort mal. D'emblée, le médecin se demande si ce patient dort mal parce qu'il est fatigué ou s'il est fatigué parce qu'il dort mal. Le patient est gêné parce qu'il a l'impression de déranger le médecin pour rien — car il suppose, pas tout à fait à tort — qu'un médecin préfère un bon ictère du foie ou une bonne scarlatine à ces maux qui n'en sont pas. Le médecin aussi est gêné, parce qu'il devine que l'affaire n'est pas tout à fait de sa compétence et il procède à un examen physiologique général et classique, assorti d'un questionnaire discret : son malade a-t-il des raisons d'être triste, préoccupé ? Non, il a des ennuis de famille, mais tout le monde en a, n'est-ce pas. Le médecin suggère alors — dans le meilleur des cas — qu'il faudrait consulter peut-être un psychiatre. Le malade faussement imaginaire sursaute, blêmit : — Vous voulez dire un médecin pour les fous ? — Mais les psychiatres ne soignent pas que les fous. — Oui, oui, on sait ce que ça veut dire. Notre homme se voit déjà en camisole de force, subissant des électrochocs parmi des malheureux qui se prennent pour Napoléon. Il ne veut qu'un remontant et des somnifères. Le médecin soupire et rédige l'ordonnance. Quelques mois plus tard, il apprend que son patient s'est tué, d'un coup de carabine. Il était déprimé. Et ni remontant ni somnifères n'y pouvaient rien.

Cela pour illustrer trois faits fondamentaux et méconnus assez souvent :





- Les médecins ne disposent pas de toute-puissance vis-à-vis de leurs patients.
- Ils sont même quasi ligotés quand il s'agit de maladies sur lesquelles le public n'est pas informé, comme la dépression nerveuse.
- Et c'est bien dommage, car la dépression nerveuse est une maladie au même titre que la tuberculose et le cancer et plus fréquente. En voici la description et le traitement.

Il ne fait pas de doute que l'on utilise actuellement l'expression de « dépression nerveuse » avec une facilité qui va jusqu'à l'abus. Mais il fait encore moins de doute que cette utilisation correspond à l'expansion de cette affection que l'on accueillerait avec un certain scepticisme, n'étaient les statistiques de fréquentation des psychiatres et de suicides (un suicide par heure en France, environ, soit huit mille par an plus quelque 50 000 tentatives). De la mystérieuse fatigue chronique, qui marque le début des états dépressifs, au suicide, qui en est l'aboutissement tragique, il existe une variété de stades et d'états qui tournent tous au fléau social. Pour impalpable que soit le mal, il n'en est pas moins réel.

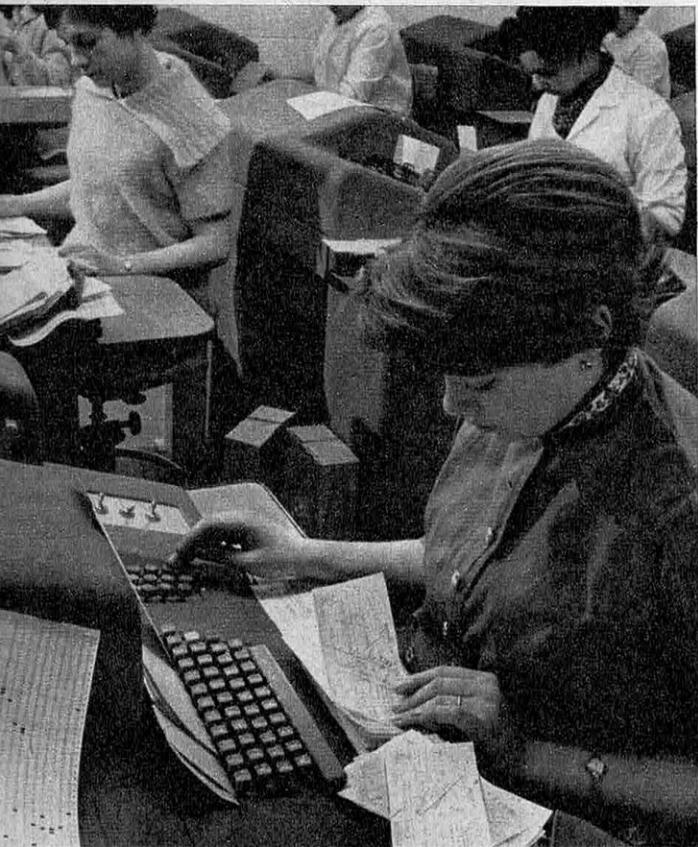
D'où l'attention accrue que lui accordent les psychiatres, aussi bien dans un effort de définir ce mal protéiforme, flou, insaisissable, que dans la recherche d'un traitement. Pour ce qui est des origines de l'état dépressif, certains tendent à croire, avec d'excellentes raisons, qu'il serait dû à l'excès de protection de l'individu moderne par son environnement, protection aussi bien psychologique que physiologique⁽¹⁾. Pour les Drs. Bugard et Held,

(1) *Science et Vie* n° 617 : « Le déprimé, un homme dans un cocon ».

Cet enfant qui pleure dans une foule anonyme manifeste une réaction primaire que beaucoup d'adultes, également angoissés par la pression de la civilisation moderne (ou par ses protections excessives...) ressentent aussi, mais qu'ils dissimulent. Le refoulement des larmes une des causes de la dépression.



elle serait due à un refus de la civilisation moderne, dont la vogue de la drogue, ou « hippisme » (rien à voir avec les chevaux !) et d'une certaine rébellion anarchique représenteraient à la fois l'expression et les faux-fuyants. Pour ce qui est de la définition et, partant du diagnostic, l'appréciation du médecin doit être très nuancée, car **l'erreur essentielle qu'il faut éviter, c'est de confondre l'hyperémotivité anxiuse avec l'état dépressif** proprement dit. De la justesse du diagnostic dépend l'efficacité d'un traitement nouveau, ce qui pourrait passer pour une lapalissade si l'on ne disait également que le traitement de l'état dépressif vise à un résultat diamétralement opposé à celui de l'hyperémotivité anxiuse. Alors que, jusqu'ici, la frontière entre ces deux déséquilibres était vague et qu'entre « calmants » et « remontants », le public était égaré et recourait aux uns ou aux autres, entraînant dans son sillage les médecins généralistes, suivant le phénomène bien connu où l'on fait dire aux gens (et prescrire aux médecins) ce que l'on croit juste.



Monotonie excessive du travail, « mécanisation » de l'individu entraînant son aliénation à l'image qu'il se fait de « la vraie vie », répression des émotions, tous ces thèmes, immortalisés par Charlot il y a déjà une quarantaine d'années dans « Les Temps modernes », peuvent être une cause de dépression nerveuse par refus impuissant de certaines conditions d'existence contemporaines

Les derniers entretiens de Bichat ont apporté une lumière plus nette sur ce domaine, tout particulièrement grâce à une communication du Dr R. J.L. Pluvinage, médecin des Hôpitaux de Paris. Ce qui est d'abord le plus frappant, c'est le « **camouflage** » de l'état dépressif : il peut se traduire par de l'**insomnie** (difficulté à s'endormir, réveils multiples, sommeil trop court), des **troubles de l'appétit** (perdre de l'appétit ou bien grignotage incessant), des **maux de tête** (en langage technique, des céphalées, diffuses, permanentes, commençant souvent dans la région occipitale pour irradier vers la nuque, les épaules, le dos et souvent confondues avec de l'arthrose cervicale), des **vertiges**, de l'**impuissance sexuelle** et de la **frigidité** chez la femme, des **douleurs dans la région du pelvis**, accompagnées ou non de **douleurs lombaires ou dorso-lombaires**, des **troubles de la digestion, du transit intestinal**, des **douleurs qui font penser à l'angine de poitrine**, voire des douleurs dans les jambes qui semblent indiquer une artérite, des **affections dermatologiques...** Sans parler de la fameuse fatigue qui, d'un point de vue humaniste, intoxique son homme et lui altère le goût de vivre et, d'un point de vue social « dévalue » le travailleur en abaissant sa créativité et son « rendement ». Ce qui ne signifie pas que la fatigue et le reste des troubles ici décrits indiquent toujours des dépressions nerveuses... On n'a cité ici que les troubles les plus souvent notés : encore faut-il dire qu'il n'y a pratiquement pas d'organe qui échappe à l'état dépressif. C'est comme si le corps, déséquilibré par l'esprit, cherchait à s'exprimer, à attirer l'attention pour dire qu'il y a « quelque chose qui ne va pas ».

Naturellement, tout cela s'accompagne également de symptômes psychiques : l'**humour s'assombrit et devient mélancolique**, le **fonctionnement intellectuel devient difficile**, la **mémoire s'affaiblissant, et le sujet devenant apathique**.

Laissez le médecin décider

Le médecin généraliste risque souvent de s'égarer dans ces symptômes apparemment de nature purement organique ; et, s'il soupçonne, familiarisé avec la médecine psychosomatique, une cause psychique, il tendra à prescrire, souvent au jugé, traquillants ou anti-dépresseurs. Ne nous hâtons pas de l'accabler : dans certains cas, en effet, la dépression de son client peut se manifester par de l'agressivité et, devant un sujet prompt, par exemple, à descendre de sa voiture pour « faire le coup de poing » à l'occasion d'un incident minime, il conclura évidemment qu'il s'agit là d'un individu qu'il faut calmer par des tran-

quillants, alors qu'il faudrait justement là des anti-dépresseurs. Dans un autre cas, devant un client « accablé par la vie » et dont l'anxiété chronique ronge l'énergie, il risque de conseiller des anti-dépresseurs, alors qu'il faudrait justement des tranquillisants, les anti-dépresseurs risquant d'accroître au contraire l'anxiété qui est cause de tout le mal.

Ajoutons à cela l'influence bien connue des patients sur leurs médecins. Tel, insomniaque, va demander à son médecin des tranquillisants pour dormir ; or, même s'il doute de l'opportunité des tranquillisants, le médecin, de guerre lasse, acceptera de les prescrire ; pourtant, notre insomniaque était un déprimé et non un hypernerveux anxieux et les tranquillisants risquent d'enraciner en lui son mal au lieu de le guérir.

D'où l'immense intérêt de prévenir le public sur la spécificité de tous les produits agissant sur le système nerveux, ce que nous nous proposons de faire ici.

La dépression est un ensemble de symptômes bien caractérisés ; nous avons donné plus haut quelques-uns de ces symptômes physiologiques ; parmi ces symptômes psychiques, insistons sur le dégoût de la vie, la fatigue chronique, l'affaiblissement de la concentration intellectuelle et de la mémoire.

Elle ne doit pas être confondue avec l'asthénie, ni avec la psychasthénie, ni avec la dépression consécutive à l'évolution d'une psychose. La terminologie est très importante. La dépression peut avoir des origines diverses :

- Elle peut être héréditaire : elle alterne souvent alors avec des accès maniaques. Une des formes de ces accès peut être l'infraction des règles de conduite sociale (kleptomanie, par exemple).
- Elle peut être due à la réaction qui suit une maladie grave, une intervention chirurgicale, un choc psychologique, un accident (par exemple, le cas de la personne miraculeusement réchappée d'un accident d'avion, mais qui « ne s'en remet pas »).
- Elle peut être due à une névrose ; c'est le cas, par exemple, de la femme qui hait son mari, se sent coupable, et ne peut pourtant mettre fin à la situation dans laquelle elle se trouve.
- Enfin, elle peut être due à un vieillissement du système nerveux, entraînant l'incapacité de s'adapter à une situation créant un conflit. Envoyer la dépression nerveuse au catalogue des « troubles pas sérieux » et y répondre en disant que « ça va se passer », que « tout le monde a ses problèmes », qu'« il faut se secouer » et autres lieux communs est une erreur quasi criminelle : la dépression n'évolue pas toujours dans le bon sens ; cette sorte de

« cancer de l'âme » peut finir par détruire une personnalité, l'arracher à sa famille et à sa vie sociale, à son travail, pour la pousser au suicide ou l'envoyer dans une maison de santé plus ou moins confortable avec, au fichier, la mention laconique : « Tendances psychotiques ». Trop heureux quand l'agressivité que peut déclencher la dépression n'en fait pas un de ces criminels incompréhensibles qui tirent à la carabine sur des fêtards un peu bruyants, un propriétaire de vélomoteur qui rentre tard chez lui, un voisin antipathique ou un automobiliste qui a éraflé son aile. Bon, alors que doit faire le déprimé ? Il dit aller chez le psychiatre, comme il irait chez le dentiste, et surtout éviter de recourir à telle ou telle drogue de son propre chef. Seul le psychiatre — qu'il ne faut pas confondre avec le psychanalyste, l'un agissant grâce à des produits chimiques, l'autre intervenant en écoutant son malade, de façon exhaustive — peut porter le diagnostic exact, caution essentielle du traitement. Le psychiatre procédera par une interview libre, en premier lieu, et puis par une interview semi-dirigée, toutes deux également « neutres », c'est-à-dire visant à ne pas suggérer la réponse au malade. Un examen purement médical est de rigueur, afin de s'assurer qu'on ne prend pas une cirrhose du foie ou une leucémie pour une dépression nerveuse...

Et le traitement ?

Il se base principalement sur les anti-dépresseurs, dérivés tricycliques qui ont été découverts par le Suisse Kuhn en 1957, mais dont le mode d'action reste encore mystérieux. Tout ce qu'on peut en dire, c'est que ces produits (également connus sous le nom de thymo-analéntiques) sont entièrement synthétiques, qu'ils inhibent l'action de l'acétylcholine, dérivé azoté indispensable à l'action du système parasympathique. Produits-retard, leur action est lente et s'effectue dans un délai qui va de huit jours à trois semaines. Enfin, pour confirmer le danger qu'il y aurait à s'en servir hors surveillance médicale, il faut dire qu'ils sont susceptibles de provoquer des bouffées anxiuses, des convulsions, des œdèmes et des accidents cardio-vasculaires.

Une précision : il existe actuellement des spécialités pharmaceutiques anti-fatigue, à base d'acide aspartique ; en principe, elles ne concernent que les fatigues d'origine purement physiologique.

Tout cela revient à dire que le vague à l'âme, les idées noires, etc., autant d'expressions pour la dépression nerveuse, commencent enfin à sortir de l'enfer des maux incurables pour entrer dans le domaine de la véritable médecine. Il faut maintenant que le public le sache.

Gérald MESSADIÉ

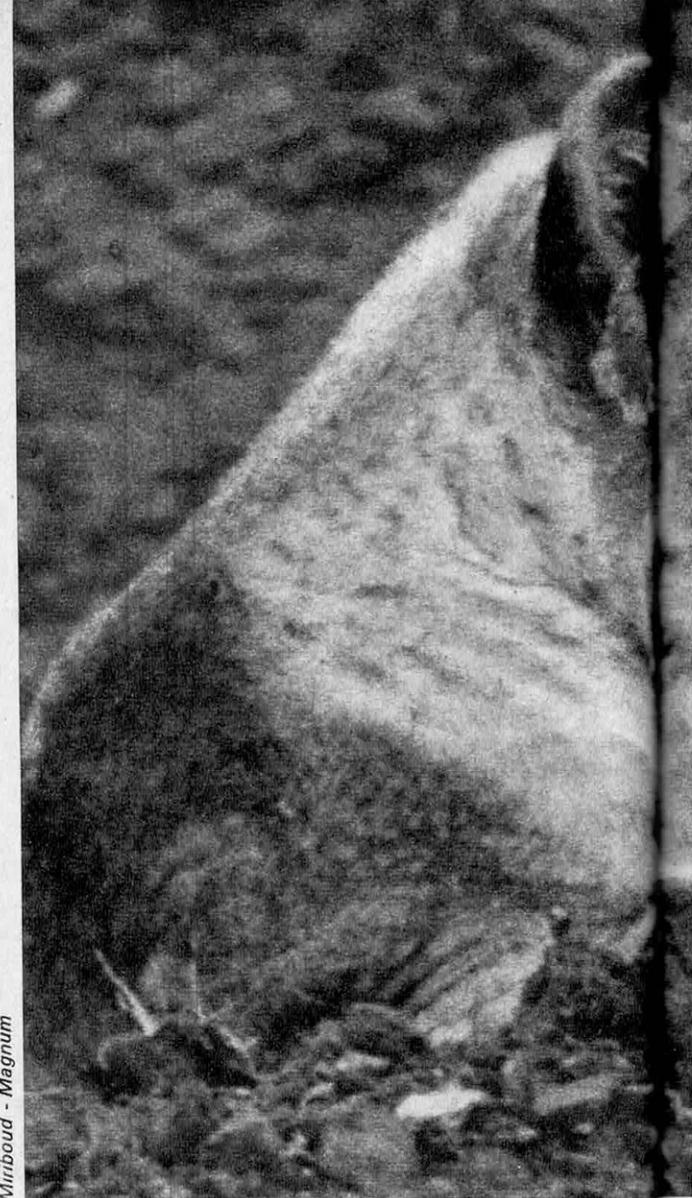
Le nouveau livre
de Desmond Morris,
l'auteur du « Singe nu » :

LE ZOO HUMAIN

L'homme s'est enfermé
dans des conditions
biologiques anormales et,
pourtant, il y survit



L. Freed - Magnum



Combien de temps encore l'Amour, dans la «cav

Quand l'existence moderne lui pèse, le citadin harassé dit que son monde grouillant est une « jungle de ciment. » C'est une façon pittoresque de décrire le mode de vie dans une ville dense ; mais elle est parfaitement inexacte, comme le sait quiconque a étudié une vraie jungle.

« Dans les conditions normales et dans leurs habitats naturels, on ne voit pas les animaux sauvages se mutiler, se masturber, attaquer leurs petits, souffrir d'ulcères à l'estomac, être fétichistes, devenir obèses, former des couples homosexuels, ou commettre un meurtre. Tout cela se produit, inutile de le dire, parmi les habitants des villes humaines. Faut-il conclure à une différence fondamentale entre l'espèce humaine et les autres animaux ? Il le semblerait, à première vue. Mais non. D'autres animaux se conduisent ainsi dans certaines circonstances, c'est-à-dire lorsqu'ils sont dans les conditions non naturelles de la captivité. L'animal en cage manifeste toutes les anomalies que



cavité» des villes, ressemblera-t-il à l'Amour dans la liberté de la Nature ?

nous observons chez nos compagnons humains. Il est clair que la cité n'est pas une jungle de ciment ; c'est un zoo humain.

« Nous ne devons pas comparer l'habitant des villes à l'animal sauvage, mais à l'animal captif. L'animal humain moderne ne vit plus dans les conditions naturelles de son espèce. Capturé, non par un fournisseur de jardins zoologiques, mais par le puissant cerveau qui lui est propre, il s'est enfermé dans une ménagerie immense et trépidante, où il risque constamment de craquer sous la tension. »

Ce sont les premières lignes du nouveau livre, et certainement nouveau best-seller, de Desmond Morris, **The Human Zoo** ⁽¹⁾. Elles ne sont pas moins percutantes, on le voit, que la fameuse introduction du **Singe nu** : « Il y a cent quatre-vingt-treize espèces de singes actuellement vivantes. Cent quatre-vingt-douze sont couvertes de poil. L'exception est un singe nu qui s'est lui-même nommé **Homo sapiens**. »

Heureuse surprise ! L'intelligence, l'art de la formule, l'humour glacé, l'ampleur de la vision se retrouvent intacts dans ce second essai, avec en plus l'aisance et la sérénité qu'ont apportées un succès mondial. Sûr d'être écouté, l'auteur ne force pas la voix ; il ne rajoute pas à la provocation déjà considérable en soi que représente l'éthologie humaine.

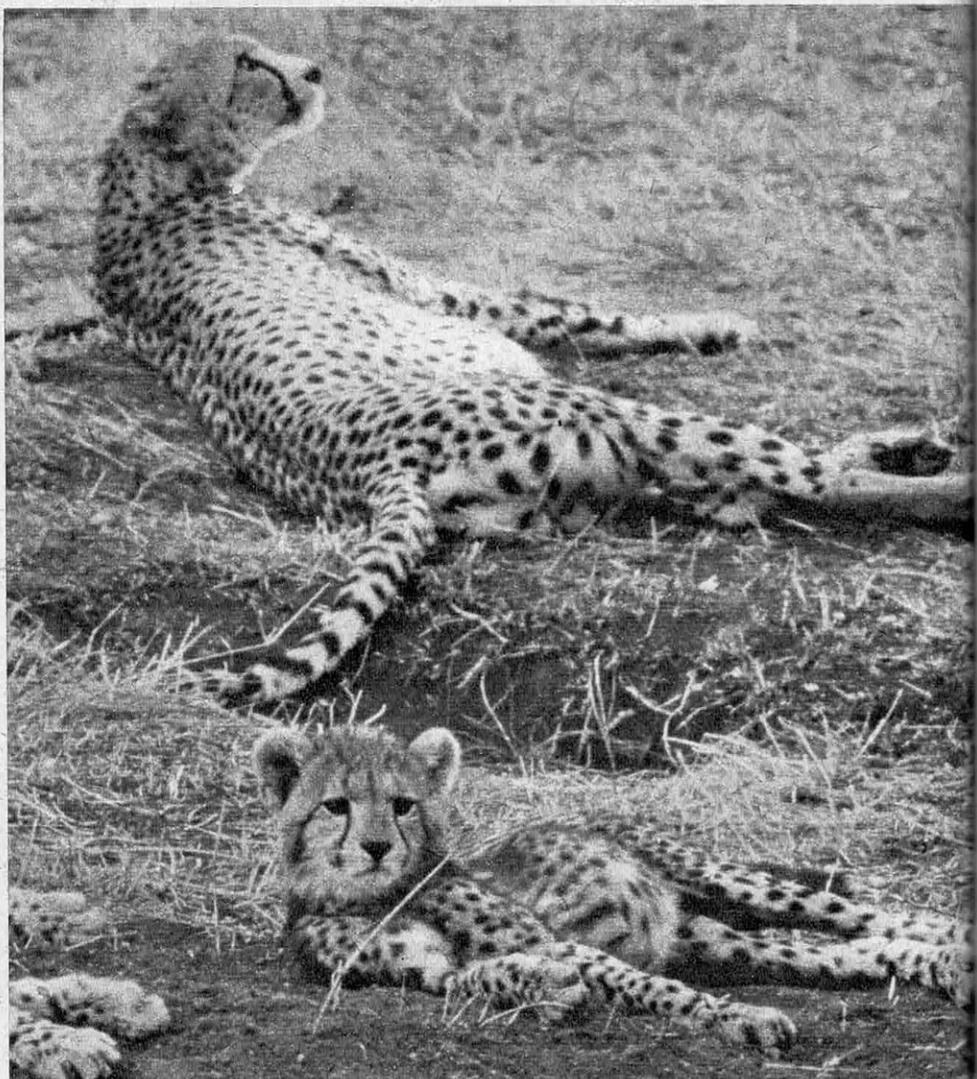
Des spécialistes pointilleux lui reprocheront de faire trop de concessions à la tendance du grand public pour le sensationnel. On se souvient de la jolie phrase du **Singe nu** : « L'homme est fier d'avoir le plus gros cerveau de tous les primates, mais il veut dissimuler le fait qu'il a aussi le plus gros pénis... » **The Human Zoo** ne se refuse rien dans le genre. Est-ce un procédé gratuit ? Non, car l'observation qu'il impose au lecteur est exacte, et elle ne l'aurait sans doute pas atteint à travers l'abstraction du style académique.

⁽¹⁾ Londres, 1969. Traduction française à paraître aux Editions Grasset.



E. Ewitt - Magnum

Photos du haut :
*Du plus grand
de tous les plaisirs
naturels, manger,
que nous reste-t-il
dans l'affairement
des villes ?*



I. Berry - Magnum



G. Rodger - Magnum

B. Barbey - Magnum



Photos du bas :
Le ravissement de la mère mammifère devant son petit disparaît, lui aussi, en captivité.

On a depuis longtemps remarqué que la diffusion de la psychanalyse tenait pour une bonne part au fait que Freud était un superbe écrivain. Les théories qui inspirent à des auteurs moins doués un jargon rebutant paraissent d'une séduisante clarté dans les ouvrages du Maître. Le talent de Desmond Morris, si habilement adapté au goût de notre époque, est une chance pour la nouvelle anthropologie éthologique. Dans la mesure où celle-ci fait entrevoir une science naturelle de l'homme, enfin dégagée des hypothèques philosophiques, c'est peut-être une chance pour l'humanité.

Des tribus aux super-tribus

Si *The Human Zoo* offre une lecture aussi amusante et enrichissante que *Le Singe nu*, il lui est supérieur sous l'angle de la réflexion. *Le singe nu* se proposait en effet d'initier à une recherche qui n'avait pas atteint le domaine public. Les divers chapitres, Sexe, Exploration, Nourriture, Combat, etc. considéraient les activités de base, et devaient donc exposer

les données élémentaires de l'éthologie. Les travaux utilisés étaient souvent anciens, relativement à la jeunesse de cette science (1). Le chapitre I, par exemple, Origines, évoquait la géniale hypothèse selon laquelle les ancêtres directs de l'homme auraient été des singes chasseurs, des primates se comportant comme des loups.

Desmond Morris estime que les millions

(1) Réaumur, Darwin, Fabre, etc. préfiguraient l'éthologie. Mais cette discipline a commencé sous sa forme actuelle avec la communication de Julian Huxley, Comment les Grèbes se font la Cour (1914), « fondation historique de l'étude du comportement animal » (Desmond Morris). Il a fallu attendre les années 50 pour que l'éthologie gagne largement les spécialistes, et les années 60 pour sa diffusion dans le public.

d'exemplaires du **Singe nu** ont accompli cette tâche préalable d'initiation, que les analogies structurales de comportement entre l'homme et l'ensemble du règne animal ne sont plus à démontrer. **The Human Zoo** peut s'attaquer maintenant à des problèmes de haute complexité. Particulièrement, celui de savoir si la nature biologique de notre espèce n'est pas incompatible avec la transformation galopante de la société, qui se produit actuellement.

La question aurait paru stupide à la plupart des scientifiques il n'y a pas si longtemps ; et les idéologies aujourd'hui dominantes postulent que l'humanité est portée infailliblement par le courant de l'Histoire vers un avenir radieux, « la société post-industrielle », « la société sans classe », etc.

Mais, dit Desmond Morris, revenons aux faits fondamentaux. Représentez-vous un territoire de quelque 1 000 km², sur lequel vivent soixante humains en un groupe compact, la tribu. C'est le terrain de chasse exclusif de la communauté. Si elle prospère, un nouveau groupe s'en détachera et ira occuper un territoire de même dimension. Peu à peu, l'espèce s'étendra presque d'un pôle à l'autre. Ce processus se reproduira durant un bon million d'années.

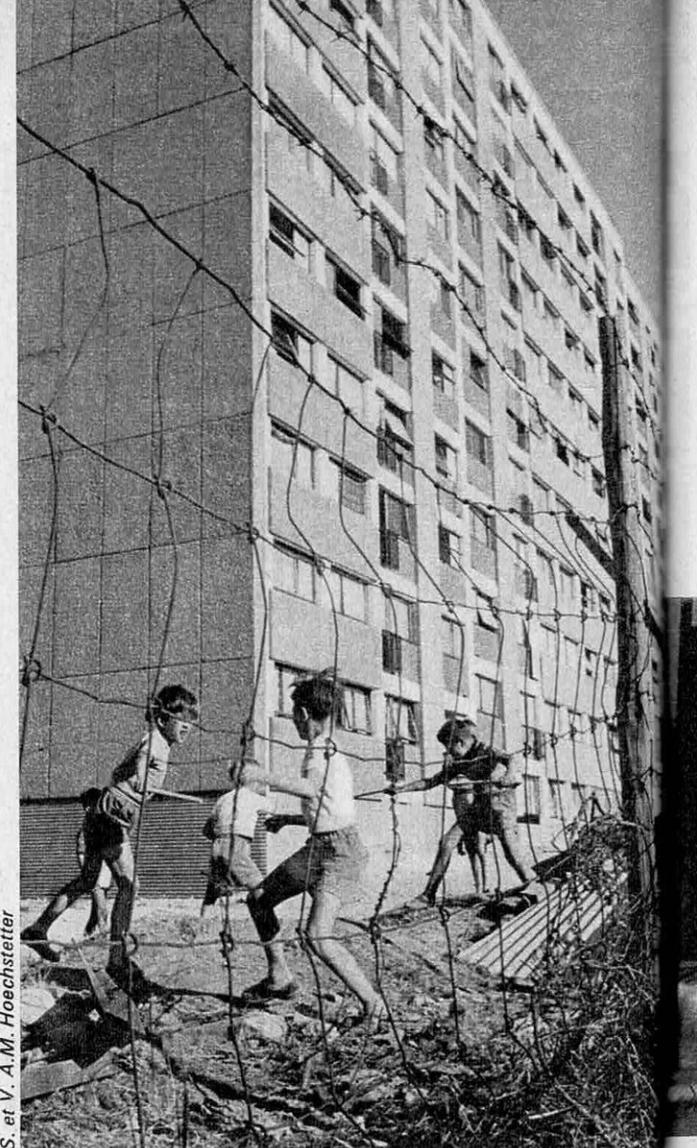
Représentez-vous ensuite ces 1 000 km² peuplés de six millions d'humains, couverts à perte de vue de bâtiments et de machines. La transformation du territoire tribal en ville de l'âge industriel s'est effectuée en moins de dix mille ans. « A l'échelle de l'évolution, ce changement spectaculaire a été quasi instantané. »

« L'animal humain paraît s'être adapté admirablement à des conditions d'une extraordinaire nouveauté, mais il n'a pas eu le temps de changer biologiquement, d'évoluer en une nouvelle espèce génétiquement civilisée. Le processus de civilisation a été entièrement accompli par l'apprentissage et le conditionnement. Biologiquement, l'homme est toujours le simple animal tribal de la première scène. »

Il y a six mille ans, à Sumer, naissait la première civilisation urbaine connue. Avec l'invention de l'écriture, la préhistoire se mue en histoire. Mais, dit Desmond Morris, c'est au tour du mot « tribu » de gagner un préfixe. L'homme vit désormais dans une **super-tribu**, et les fonctions de son existence sociale subissent une complexification de même ordre : le statut, le sexe, etc. de l'état tribal deviennent **super-statut, super sexe** tels que nous les observons dans le zoo humain.

Les paradoxes du progrès

Passons sur l'aspect un peu sommaire de cette terminologie. Les éthologues montrent une nette répugnance à créer des mots techniques

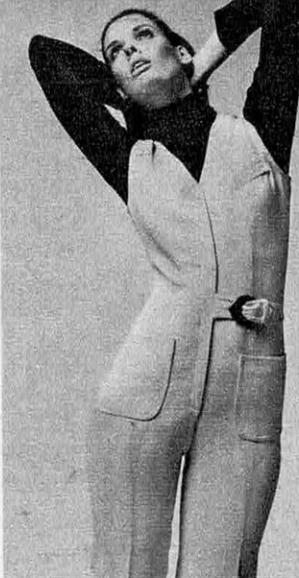


S. et V. A.M. Hochstetter

de formation savante, dérivés des racines grecques et latines. Ils préfèrent donner un sens nouveau à un mot usuel, comme « déplacement », « redirection », « signal », « apaisement ». Cela ne facilite pas l'adoption d'un vocabulaire international. **Bonding**, par exemple, est difficilement traduisible en français. On peut cependant approuver l'intention qui inspire ce choix : l'éthologie (malgré son nom bien grec et bien obscur) cherche à rester près du réel et à éviter l'inflation verbale, maladie de croissance dont souffrent les sciences humaines.

L'important est que la théorie de la super-tribu a une fécondité immense. Elle rend compte notamment d'un problème qui n'a pas cessé de déconcerter la philosophie et le sens commun.

Pourquoi la civilisation est-elle si incapable d'éliminer les conduites barbares ? Comment se fait-il que le siècle de la médecine pour tous soit aussi celui des camps de concentration ? Pourquoi la diffusion de la culture s'accompagne-t-elle de la généralisation de la propagande ; les organisations humanitaires internationales, de l'équilibre par la terreur, etc. ?

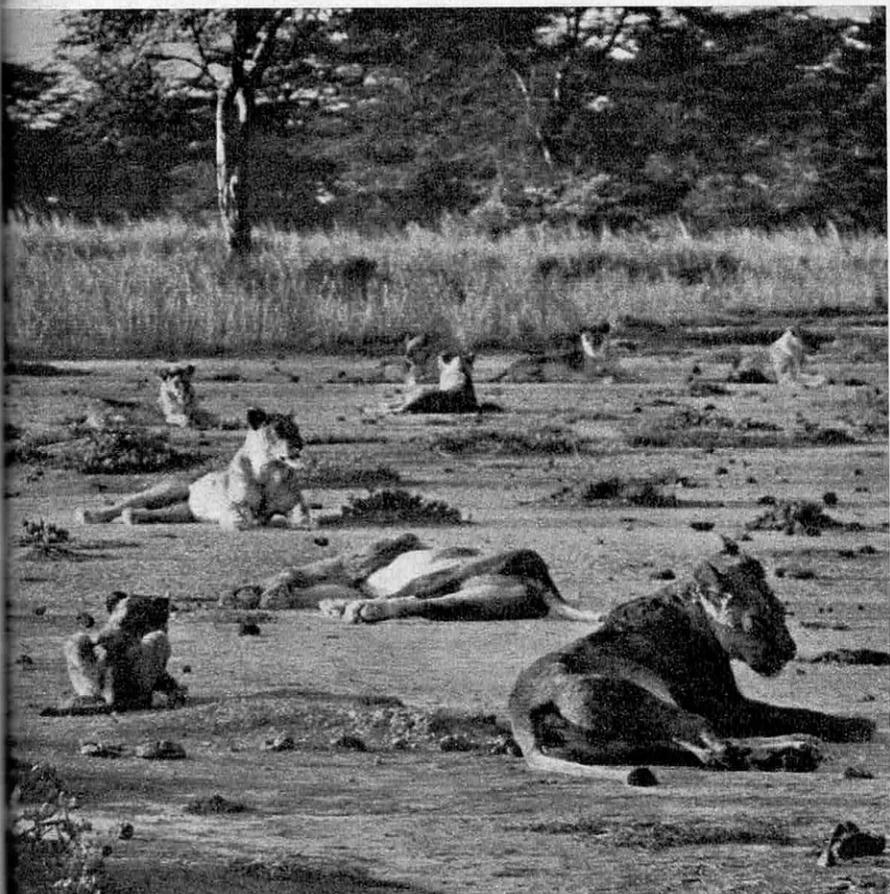


J.P. Bonnin

Bien des siècles ont passé avant que l'humanité redécouvre un vêtement qui n'est pas un costume (ou un déguisement) et lui permette la même aisance qu'à l'animal...



Benoist - Chartres



...Mais la mythologie vénéneuse ou «fonctionnelle» continue d'intoxiquer l'époque — et en tous cas ses architectes. Et, sous le prétexte inavoué de «faire moderne», on construit des cages-clapiers pour hommes, qu'on compare ensuite, sans peur du ridicule, à des «jungles»!

Magnum

La réponse, suggère Desmond Morris, est que nous partons d'un faux postulat. Nous croyons à tort que les « vertus » sont des conquêtes de la civilisation, que le mode de vie supertribal a élevé l'humanité au-dessus des instincts cruels des bêtes et des sauvages. Le mot même de civilisation contient ce postulat. De **civitas, polis, urbs**, « cité » en grec et en latin, proviennent les mots : politesse, civisme, civilité, urbanité, citoyen, politique, police, etc. Or, la connaissance récente que nous avons du comportement primitif et animal nous montre une réalité toute différente.

Les sociétés animales sont régies par des modes de conduite hautement organisés et efficaces. Le plus doué, le plus évolué des animaux, le champion de la lutte pour la vie et l'expansion, bref le singe nu s'est imposé grâce à son intelligence, certes, mais aussi à un sens exceptionnel de la coopération. De par son héritage de singe, il a besoin de s'affirmer à l'intérieur de son groupe. Mais sa longue histoire de chasseur a fait primer les comportements d'entraide sur ceux de compétition. Le succès, et fondamentalement la survie de notre espèce dépendent de l'heureuse combinaison des instincts de dominance et de coopération ; l'un favorisant l'entreprise, la décision, l'autre la solution coordonnée des problèmes d'existence.

Entre ces tendances souvent contradictoires l'équilibre est délicat à maintenir. La vie tribale y aidait beaucoup. Il n'en fut pas de même lorsque la cité succéda aux minuscules communautés de chasseurs et d'agriculteurs. « Dans une super-tribu, l'homme ne connaît plus personnellement tous les membres de sa communauté. Ce passage de la société personnelle à la société impersonnelle allait causer à l'animal humain les pires angoisses au cours des millénaires à venir ».

La population devenant plus dense, les maîtres plus autoritaires, les techniques plus compliquées, frustrations, tensions, rivalités, violences se multiplièrent, « l'inhumanité de l'homme envers l'homme s'accrut dans d'horribles proportions ». Et encore, les cités restèrent relativement petites jusqu'aux deux derniers millénaires de notre histoire. L'Athènes classique n'avait que vingt mille habitants, dont un quart seulement constituaient l'élite urbaine. L'Athènes d'aujourd'hui, une ville de dimension moyenne, a 1 850 000 habitants.

« C'est un miracle de la survie que le besoin de coopérer persiste avec tant de force et de continuité. Tant de facteurs jouent contre lui et il se maintient pourtant. Nous aimons penser qu'il représente la victoire de l'altruisme intellectuel sur la bestialité, comme si la morale était une invention moderne. Si c'était vrai, nous ne serions pas ici pour le dire. Si nous ne portions pas en nous la détermination biolo-

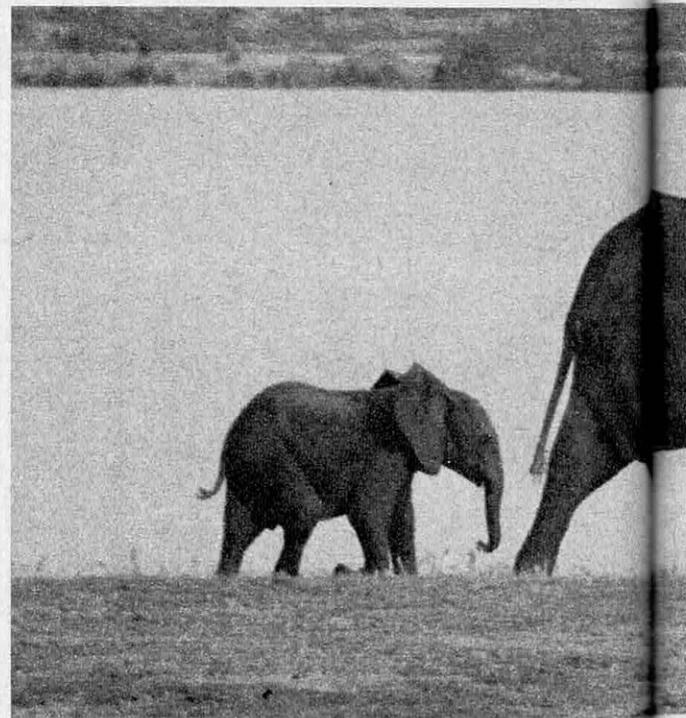
gique à coopérer avec nos compagnons humains, nous n'aurions jamais survécu en tant qu'espèce. »

Ne nous étonnons pas que les villes modernes soient de plus en plus livrées à la violence et aux diverses manifestations de l'immoralité. L'étonnant est que le zoo humain reste viable. L'adaptation quotidienne du citadin à des conditions aussi contraires à sa nature biologique ne se fait d'ailleurs pas sans peine.

Super-statut et super sexe

Toutes les activités, dans une super-tribu, subissent une importante complexification. Il faut une analyse attentive pour retrouver leurs bases biologiques. Cette recherche, principal objectif de l'éthologie comparée, donne cependant une quantité de résultats, du fait même que l'**homo sapiens** n'a pas biologiquement changé depuis l'âge tribal.

Dans tout groupe de mammifères, si coopératifs soient-ils, la lutte pour la dominance sociale crée une **tension de statut**. Celle-ci reste tolérable tant que durent les conditions naturelles, que les groupes sont limités et que l'es-



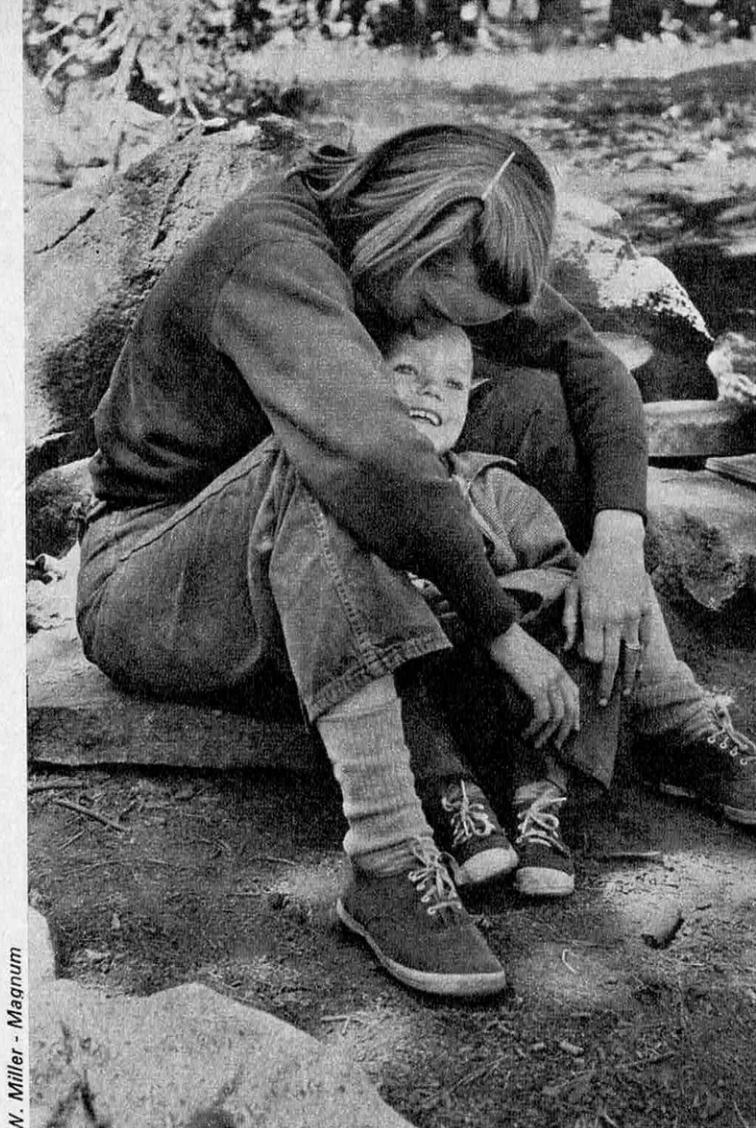
pace disponible ne l'est pas. Ce n'est qu'en captivité, sous la pression du surpeuplement, de l'ennui, etc., que les « rituels » de dominance dégénèrent en violences sanglantes.

La façon traditionnelle, et presque générale jusqu'au XX^e siècle, d'affronter cette situation était une structure de classes. L'individu naissait à une certaine place de la société et se contentait habituellement de connaître son statut, d'en remplir les fonctions de manière

à recueillir l'approbation de ses supérieurs et égaux. La compétition se livrait à l'intérieur d'un petit domaine découpé dans la super-tribu. L'inconvénient du système était bien sûr de conduire à la « stagnation supertribale ». Les talents mineurs pouvaient s'épanouir, mais les individus mieux doués étaient condamnés à user leur énergie dans d'étroites limites ».

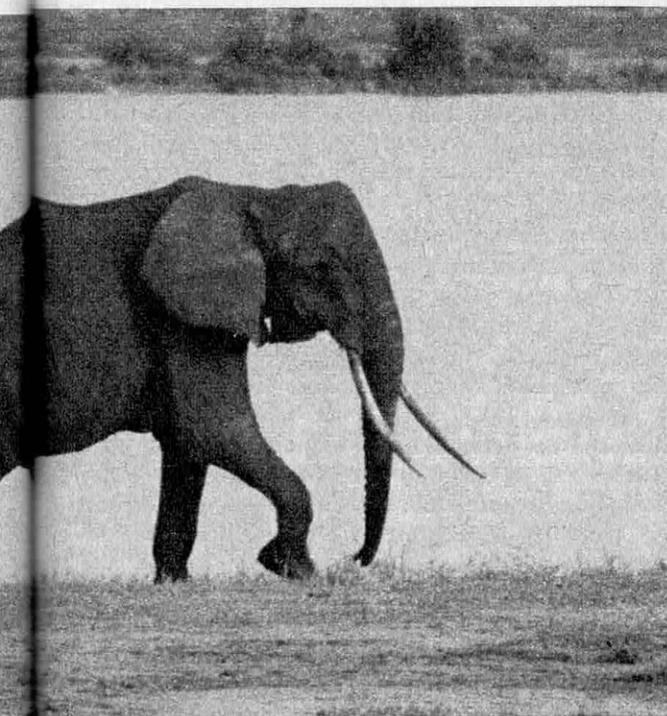
A la fin du Moyen Age, en Europe, un ensemble de facteurs ont donné leur chance aux talents supérieurs. La mutation technologique que ceux-ci ont lancée s'est traduite par la dislocation des classes, et par le rôle croissant de la « méritocratie », le gouvernement de la compétence. Ce système permet une évolution accélérée, mais bouleverse jusqu'au désarroi les habitudes et les instincts du singe nu.

Ainsi, « toute super-tribu vaste, active, tournée vers le progrès contient inévitablement une haute proportion de chercheurs de statut intensément frustrés ». Leur besoin de dominance n'est plus barré par les limites de castes. La course au succès est ouverte. Elle est aussi très difficile, considérant l'impitoyable compé-

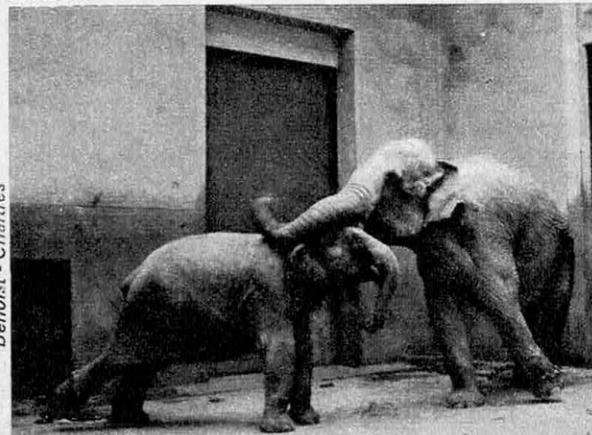


W. Miller - Magnum

Quand l'enfant que câline cette femme atteindra l'âge d'homme, il se rendra compte que la nécessité de modifier « le zoo humain » légué par les générations précédentes est une question de vie ou de mort. Peut-être alors jettera-t-il sur les espèces animales « inférieures » un regard autre que curieux, indifférent ou sentimental.



G. Rodger - Magnum



Benoist - Châtrier

tition. Et très démoralisante, l'échec ne pouvant plus être imputé qu'à soi-même.

D'où de nombreuses réactions à la tension de super-statut. Le « hobby », par exemple : collectionner les timbres, pratiquer le golf, participer à quelque association d'intérêt public plus ou moins évident, cela permet une compétition, une dominance dans une petite tribu d'amateurs.

Autre réaction courante : le **mimétisme de**

dominance. Le mimétisme le plus connu, celui du proverbial caméléon qui consiste à se confondre avec l'environnement, n'est pas la seule forme de ce processus de défense. Des animaux inoffensifs imitent l'apparence d'espèces dangereuses. Une mouche portant la livrée jaune et noire de la guêpe sera laissée en paix par les éventuels consommateurs, qui ont appris à se méfier du dard cuisant de cette dernière. Dans le zoo humain, faute d'atteindre un haut statut, c'est une consolation d'en imiter les signes extérieurs. Toute une industrie travaille actuellement à satisfaire le mimétisme de dominance. Exemple entre mille : le double pot d'échappement ajouté à une voiture dont la cylindrée ne réclame nullement un double carburateur. « Les dommages causés par une poursuite exagérée de ce mimétisme peuvent être énormes. Ils entretiennent une désillusion déprimante et demandent tant d'efforts qu'ils laissent peu de temps ou d'énergie pour d'autres activités. »

Les réactions extrêmes sont évidemment le retrait de la course et l'agression contre la société. A la limite, la négation du monde extérieur. Ces conduites sont aujourd'hui trop familiaires, de la drogue à l'anarchisme absolu, pour qu'il soit utile de commenter.

Question de vie ou de mort

La complexification du sexe est aussi générale qu'ostensible. Michael Chance, Claire Russel et plusieurs autres éthologues ont simultanément découvert que les animaux en zoo « redirigeaient » leurs tensions vers des conduites « pseudo-sexuelles »⁽¹⁾. Desmond Morris distingue dix catégories fonctionnelles que la super-tribu a développées à partir des instincts de base :

- 1) le sexe pour la procréation ;
- 2) le sexe pour la formation d'un couple ;
- 3) le sexe pour la permanence d'un couple ;
- 4) le sexe physiologique ;
- 5) le sexe exploratoire ;
- 6) le sexe comme fin en soi ;
- 7) le sexe occupationnel ;
- 8) le sexe comme tranquillisant ;
- 9) le sexe commercial ;
- 10) le sexe pour le statut.

Les lecteurs du **Singe nu** imagineront sans peine que l'analyse de Desmond Morris est savoureuse, avec sa manière à la Buster Keaton de traverser imperturbablement les questions les plus délicates. Elle donne aussi beaucoup à méditer.

Un article ne peut évidemment épuiser le contenu foisonnant du livre, qui tente de faire

une vaste synthèse de l'éthologie, de l'anthropologie, de l'histoire, afin d'éclairer notre situation présente. Il embrasse beaucoup et parfois étreint mal des problèmes schématisés au maximum.

Mais cela n'empêche pas ses conclusions de concentrer ce que la science et le bon sens nous apprennent sur notre destinée, et d'être exprimées avec une clarté, une force inoubliables. « Si j'ai l'air de dire : retournez en arrière, vous vous ruez au désastre, je vous assure que telle n'est pas mon intention. Notre progrès sans répit a glorieusement déchaîné nos puissants besoins inventifs et exploratoires. Ils sont une part fondamentale de notre héritage biologique. Ils n'ont rien d'artificiel et de contraire à la nature ». Le dilemme est que le jeu devient de plus en plus risqué, l'enjeu de plus en plus grand, les pertes de plus en plus lourdes. » Il serait stupide de vouloir siffler pour arrêter la partie. Néanmoins, il y a différentes façons de la mener et si nous connaissions mieux la nature des joueurs, il serait possible de rendre le jeu encore plus fructueux, sans qu'il devienne plus dangereux et à terme désastreux pour toute l'espèce. »

« Nous avons tort de nous prendre pour des pages blanches sur lesquelles n'importe quoi peut être écrit. Nous venons au monde avec un ensemble d'instructions de base, que nous ignorons ou transgressons à nos risques et périls.

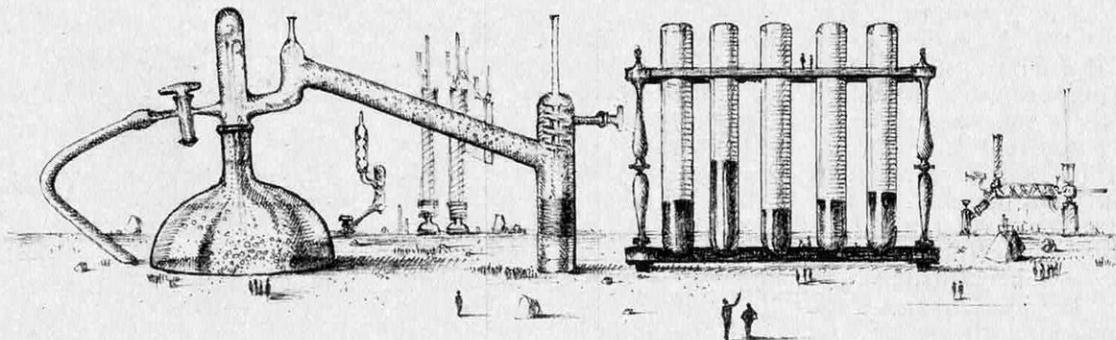
« Les politiciens, administrateurs et autres leaders super-tribaux sont de bons mathématiciens sociaux ; ce n'est pas assez. Dans le monde surpeuplé du futur, ils devront devenir aussi de bons biologistes, parce qu'au milieu de ces masses de fils, de plastic, de ciment, de briques, de métal et de verre, il y a un animal, un animal humain, un chasseur préhistorique travesti en un citoyen de super-tribu civilisée, luttant désespérément pour adapter ses qualités héréditaires à une situation extraordinairement nouvelle. Si la chance lui est donnée, il peut encore transformer le zoo humain en un magnifique parc. Sinon, il proliférera en un gigantesque asile de fous, comme les hideuses ménageries du siècle dernier.

« Il sera intéressant pour nous de voir ce qui arrivera. Pour nos enfants, ce sera autre chose. Car, quand leur temps viendra de prendre la situation en main, l'espèce humaine affrontera des problèmes d'une ampleur telle que ce sera une question de vie ou de mort. » Notre propre conclusion : lire le nouveau Desmond Morris est une obligation morale pour tout homme de bonne volonté.

Gabriel VERALDI

(1) Le sexe physiologique n'est pas le sexe social, *Science & Vie*, Mai 1969.

chroniques DES LABORATOIRES



ECOLOGIE

La « guéguerre » du parc de la Vanoise s'envenime

Les chamois supportent-ils ou non le voisinage des skieurs ? La réponse à cette question saugrenue, en apparence seulement, devrait constituer un élément décisif dans le règlement du « scandale » du Parc National de la Vanoise, qui a pris depuis le printemps des proportions également nationales.

En résumé, 53 000 hectares de montagnes proches de la frontière italienne, en Savoie, vivent depuis un décret du 6 juillet 1963 sous le statut de région naturelle sauvegardée. La loi est explicite : une protection totale est garantie dans ces zones, à la faune et à la flore. Dans une zone périphérique dite « pré-parc » (140 000 hectares dans le cas du parc savoyard), les collectivités locales peuvent aménager des stations touristiques.

Or le 23 mars dernier, le conseil d'administration du Parc de Vanoise (président, M. Pierre Dumas) a pris une décision qui a surpris : concéder, au cœur du parc mê-

me, 2 500 hectares à un promoteur immobilier pour la création d'équipements mécaniques dépendant d'une station de ski proche, Val Thorens. Le bénéficiaire de cette mesure M. Schnebelen, est un homme d'affaires ambitieux, spécialiste des sports d'hiver depuis quelques années. Il a récemment transformé la station modeste du lac de Tignes en une « ville du ski » pleine d'avenir. Il vient de prendre dans la vallée de St-Martin-de-Belleville (à la lisière du Parc), la relève de la Caisse des Dépôts et Consignations pour le financement d'un « Sarcelles des neiges » de 40 000 lits, dont la population pourrait atteindre 60 000 personnes. Pour lui, une station de ski ne peut prétendre attirer la clientèle internationale à moins de 25 000 lits de capacité. Le domaine skiable récupéré sur le Parc National de la Vanoise permettrait de compléter l'équipement de ce gigantesque ensemble, en remontées et pistes, particulièrement pour le ski d'été sur glacier.

Il semble pour l'instant que rien ne doive résister à ce « promoteur de choc », pas même le conseil d'administration du Parc de Vanoise, puisque celui-ci a pris par 17 voix contre 11 une décision si visiblement contraire à sa vocation, sinon à l'esprit de la loi. Ses adver-

saires parlent « d'abandon » et même d'éléments qui auraient faussé la liberté de jugement de certains votants.

En attendant mieux, 118 associations ont déjà énergiquement protesté, dont le Club Alpin Français, l'Académie des Sciences, et même... la Fédération Française de Ski. D'autres groupes moins officiels laissent entendre qu'ils ne se borneront pas aux vœux pieux et à recueillir des signatures : certaines rédactions auraient reçu des lettres de « brigades de défense de la nature » où il est question de sabotage si les travaux commencent. Des chasseurs de la région de Modane (qui avaient abandonné leurs droits sur les zones dépendant du Parc) ont menacé d'un massacre cynégétique spectaculaire en cas de victoire du promoteur, afin d'alerter l'opinion.

Jouera-t-on « Les racines du ciel » entre 2 000 et 3 000 mètres ? Le problème est grave, car les 2 500 hectares visés peuvent être compensés en surface par une autre cession, mais ils constituent précisément une zone de prédilection pour les chamois et bouquetins qui prospèrent dans la zone de Charière depuis la création du Parc. Après un silence total des services intéressés, en juillet dernier, Messieurs Fontanet et Dumas, minis-

tres, ont ressenti la nécessité d'une conférence de presse concernant leur décision. Ils ont plaidé l'urgence de maintenir sur place, par des créations d'emplois, une population menacée par l'exode rural. Sans dissimuler sa préférence pour les « cités des neiges », M. Fontanet a souligné que ces impératifs humains avaient une autre importance que la protection de quelques hardes de bouquetins. Tout en se demandant pourquoi, en ce cas, les pouvoirs publics avaient applaudi si fort à la création du Parc, les « protectionnistes » devenus contestataires réclament une prise de position gouvernementale nette, et une enquête sur le vote du conseil d'administration. Un certain nombre d'entre eux ont même menacé de refuser de représenter la France à l'Année de Protection de la Nature, qui s'est ouverte.

L'hormone de carpe fait pondre les anguilles

Pour que l'élevage des poissons soit rationnel et rentable, il est préférable qu'ils accomplissent leur cycle de reproduction en milieu clos. Or, certaines espèces ne peuvent se reproduire en captivité. C'est le cas notamment de l'anguille.

Les causes de cette stérilité en captivité sont encore inconnues. Ce qu'on sait, c'est que les poissons, comme la plupart des autres vertébrés, ont leur maturation sexuelle sous la dépendance d'hormones gonadotropes sécrétées par l'hypophyse. Aussi a-t-on pensé, pour traiter cette stérilité, injecter des extraits hypothalamiques. Mais toutes les tentatives s'étaient jusqu'ici soldées par des échecs. En revanche, les chercheurs du Muséum national d'histoire naturelle obtinrent récemment un résultat positif avec un extrait d'hypo-

physe de carpe. Ils l'injectèrent à l'anguille femelle. Et, celle-ci, dont la maturation sexuelle n'avait jamais été observée en laboratoire, mit au monde des alevins.

Comment expliquer ce succès ? Tout simplement parce que les hormones gonadotropes des mammifères sont différentes de celles des poissons. Alors qu'il existe chez les mammifères deux hormones gonadotropes ayant des activités différentes, il n'en existe qu'une chez les poissons. Mais ce qui caractérise cette hormone, c'est qu'elle a la propriété des deux hormones de mammifères réunies.

La Terre refroidie par l'homme

Depuis 1940, la température de la Terre a baissé de 0,3 degrés. Selon l'Université du Wisconsin, c'est l'accumulation toujours croissante dans l'atmosphère de poussières volcaniques, nucléaires et industrielles qui ferait écran au passage des rayons lumineux et serait responsable du refroidissement.

Programme international pour préserver les thons

Avec l'augmentation des revenus et la poussée démographique, la consommation du thon dans le monde pourrait d'ici vingt ans devenir deux fois plus forte que les réserves disponibles dans les mers. Telle est, du moins, l'opinion exprimée par M. Frederick Bell, du bureau des pêches commerciales des Etats-Unis, à la dernière conférence de la F.A.O.

M. Bell affirme dans son rapport que les projections basées sur la poussée démographique et l'augmentation des revenus dans le monde au cours des prochaines an-

nées, indiquent que la consommation mondiale des thonidés (Chine continentale non comprise) passerait de 1 320 000 tonnes en 1966 à près de 5 millions de tonnes en 1990.

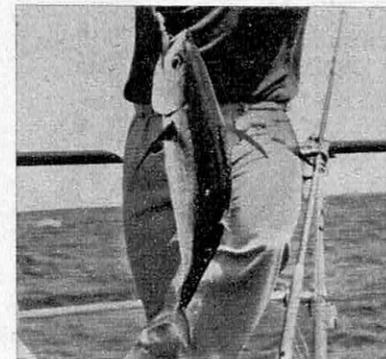


Photo Parimage

M. Bell indique que les réserves des mers en thonidés estimées à 2,6 millions de tonnes ne permettront pas de satisfaire une telle demande. Les Etats-Unis, le Japon et les pays de la C.R. R. qui se placent en tête des consommateurs, avec 70 % de la consommation mondiale totale, risquent donc bientôt de manquer de thons.

Aussi, M. Bell pense qu'il faut mettre au point très rapidement un « programme mondial d'utilisation rationnelle » de toutes les réserves naturelles de thonidés et estimer quelles seront la demande et la production potentielles au cours des vingt prochaines années.

Guerre chez les rats : *rattus rattus* contre *rattus Norvegicus*

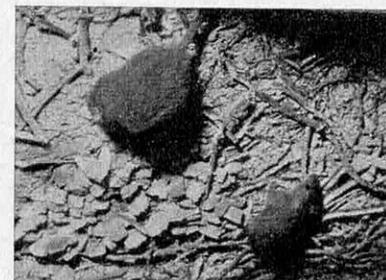


Photo Parimage

Tenant le haut du pavé en France et en Europe, depuis le milieu du XVIII^e siè-

cle, le rat noir de Norvège (qui est d'ailleurs origininaire d'Asie Centrale...), et qu'on appelle aussi rat d'égoût ou surmulot, subit actuellement l'attaque du rat noir, *rattus rattus*, qu'il avait supplanté. La raison en est que les services publics ont surtout pris des mesures contre le surmulot, bon nageur et donc familier des égoûts, très vorace et grand buveur d'eau, alors que le rat noir, piètre nageur, mais bon grimpeur, habite les étages supérieurs des maisons. En fermant les canalisations, les soupiraux, les poubelles, en détruisant industriellement les ordures, on mène une guerre active contre la majeure partie des rats de France (trois millions estimés à Paris, selon M. J.J. Barloy, dans « *Le Monde* »). Reste à ne pas faire la part trop belle à son cousin *rattus rattus*.

MEDECINE

Le mystère du placebo s'épaissit

Les médecins répugnent en général à parler publiquement du problème du placebo, boulette de mie de pain sans aucun produit chimique, présentée sous forme pharmaceutique à des malades, aux fins d'étudier le facteur de la suggestibilité dans l'évolution d'une maladie. En effet, le problème du placebo entraîne parfois des confusions fâcheuses dans l'esprit du public, et, les médecins eux-mêmes sont parfois déroutés par certains résultats. A preuve: le docteur George R. Prout Jr., du Medical College of Virginia, ayant administré une drogue anti-cancéreuse, le 5-fluorouracil, à des malades atteints de cancer de la vessie, donna également des placebos à un groupe témoin de cancéreux également atteints à la vessie. Résultats: « Nous avons

trouvé que les malades qui avaient reçu le placebo au lieu du 5-FU accusaient des régressions relativement plus grandes », déclare le Dr. Prout. Sur le total des 36 patients jugés incurables chirurgicalement par le Dr. Prout, il a été noté que les dimensions des tumeurs ont augmenté en 60 jours de plus de 100 % chez six malades traités au 5-FU et six autres traités au placebo. Dans le même temps, on constatait une régression des tumeurs de 1 à 50 % chez deux patients traités au 5-FU et chez trois traités au placebo.

Le docteur Prout n'en tire aucune conclusion psychosomatique et se limite à considérer l'intérêt du placebo du point de vue des essais cliniques. Mais un certain mystère demeure.

Pas assez de vitamine A dans notre alimentation

La manie d'absorption de vitamines à tort et à travers, souvent dénoncée par les médecins, et à juste titre, serait partiellement justifiée en ce qui concerne la vitamine A. Après avoir effectué 400 autopsies, le docteur Keith Murray, du département de la Santé publique du Canada, a relevé que les réserves de vitamine A étaient très réduites, voire nulles, dans les foies de nombreux cadavres. Le Dr. Murray attribue cette carence à certains facteurs de l'environnement et, notamment, au DDT, qui limiterait notre faculté d'assimilation de cette vitamine. Rappelons, toutefois, que la vitamine A prise en doses excessives peut entraîner des troubles graves de la peau et des yeux et qu'elle ne doit être consommée sous forme synthétique que sur prescription médicale. Elle existe à l'état naturel dans le beurre frais, les œufs, la viande.

La thalidomide : efficace contre la lèpre

La thalidomide, responsable de malformations chez plus de 5 000 enfants, parce que leurs mères en avaient pris pendant la grossesse, fait actuellement l'objet de recherches à l'Hôpital de Jérusalem. Le Pr. Sagher estime que ce médicament permet de supporter le traitement par les dérivés sulphonés du benzène, l'un des plus efficaces contre la lèpre.

Un nouveau procédé pour congeler le sang

Un nouveau procédé de congélation des globules rouges permet de conserver le sang pendant plus de 10 ans. Menées par les laboratoires de recherches sur le sang de la Croix Rouge à Bethesda, Md., les expériences ont abouti à une nouvelle méthode de congélation qui sera utilisée par les différentes banques régionales du sang de la Croix Rouge.

Habituellement stocké à 4 °C dans la plupart des banques du sang, le liquide sanguin et les globules rouges deviennent impropre à la transfusion après 21 jours. Dans le nouveau procédé, une fois le sang des donneurs recueilli, le plasma est séparé. Les globules rouges sont préparés et stockés à basse température par addition de glycérol. Le glycérol est en effet un liquide qui protège les cellules aux très basses températures.

Les premières recherches ont montré que l'addition de glycérol dans des proportions de 40 % donne les conditions optimales pour le stockage à long terme à la température de — 85 °C. Cette adjonction de glycérol

est cependant extrêmement délicate. En effet, les globules risquent de se dégrader si on introduit le glycérol trop rapidement.

La méthode consiste donc à introduire le glycérol dans la solution sanguine et d'en augmenter le taux de concentration de telle sorte que l'on puisse éviter la destruction des globules. Il est donc versé à une vitesse qui ne dépasse pas 21 millilitres par minute.

Une fois que l'on a atteint 70 ml, on porte normalement la solution à 330 ml. Le contenu est ensuite versé dans une pochette en plastique, ce qui permet de réduire le volume d'encombrement et par conséquent de raccourcir le temps de décongélation. Ces conditionnements, contenant environ 600 ml de solution chacun, sont placés sur des clayettes métalliques et mis dans un freezer qui les portera à — 85°, en 90 à 120 minutes.

Pour décongeler le sang, on immerge le sachet (protégé par un contenant en métal) dans de l'eau à 37 °C. Le temps de décongélation, qui dépend de l'épaisseur du contenant, est d'environ 10 minutes.

Enfin pour utiliser le sang on le lavera en diluant la suspension au chlorure de sodium. Cette solution est inoffensive pour la suspension des globules dans le glycérol. On introduit ensuite ce mélange dans une centrifugeuse après avoir préalablement ajouté une solution saline, destinée à « laver » les globules rouges. Le temps nécessaire à toutes ces opérations est de l'ordre de 30 minutes. L'utilisation courante de ce procédé n'est plus qu'une question de routine.

Les avantages sont évidents : 1) On peut collationner le sang à long terme, et profiter des périodes « calmes » pour stocker de grandes réserves. 2) On doit ainsi pouvoir garder en réserve des groupes sanguins rares. 3) Enfin ceci rend

possible l'accumulation massive de globules rouges que l'on conservera, en prévision des désastres nationaux.

PHYSIQUE

L'hydro-acoustique

L'océan est parcouru d'ondes naturelles infra-sonores sous-marines. Lorsqu'un hydrophone est plongé dans la mer, de multiples bruits sont enregistrés. Leur analyse permet d'obtenir des informations précieuses sur les banes de poissons ou de détecter les tremblements de terre sous-marins qui sont à l'origine des raz-de-marée appelés tsunamis. Dans l'océan Pacifique, les phénomènes d'ondes solitaires océaniques génératrices de tsunami sont relativement fréquents. Les infra-sons résultant de catastrophes sous-marines ou de séismes, se propagent beaucoup plus vite que l'onde océanique solitaire et permettent de la détecter. Grâce aux hydrophones situés aux îles Hawaï on peut déterminer l'heure à laquelle les tsunamis atteindront les îles et prendre toutes les mesures de sécurité.

Dans un autre domaine, les recherches d'hydro-acoustique ont permis de déterminer la présence de couches sonores vivantes qui sont en fait des planctons. Ces planctons contiennent des bulles de gaz qui jouent le rôle de résonateurs et de diffuseurs sonores.

Dans ce domaine de l'hydro-acoustique océanique, l'une des découvertes les plus intéressantes a été faite par les savants soviétiques : il s'agit de la présence, dans différentes régions des océans, de véritables « canaux acoustiques », permettant d'entretenir des liaisons acoustiques : il a été possible de retransmettre un discours humain sur une

distance de 1 300 km par l'intermédiaire d'un canal sonore sous-marin.

Les savants soviétiques ont détecté des canaux sonores sous-marins à diverses profondeurs. Dans la partie centrale de l'océan Atlantique ces canaux sonores sous-marins sont à un kilomètre de profondeur environ, et remontent vers la surface au fur et à mesure qu'ils se dirigent vers le Nord. La profondeur dépend principalement de la température de l'océan.

On voit immédiatement l'utilisation pratique qui peut être faite de ces canaux acoustiques océaniques. Des sondes dérivant en profondeur pourraient retransmettre par leur intermédiaire des informations scientifiques sur la température, composition et pression de l'eau, à des navires dotés de récepteur hydrophones en surface. De la même manière, les liaisons d'un sous-marin en plongée à un navire de surface pourraient être réalisées. On sait que les liaisons sous-marines à grandes distances ont été toujours difficiles à réaliser.

Une nouvelle utilisation du laser : l'effet luminohydraulique

Avec la découverte de « l'Effet luminohydraulique » faite à l'Institut de physique Lebedev de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S. par les académiciens A.M. Prokhorov, G.A. Askarian et G.P. Chipoulo, les Soviétiques viennent de trouver une nouvelle utilisation du laser. Les savants connaissaient « l'Effet électrohydraulique » depuis plusieurs années : un arc électrique passant à travers l'eau enfermée dans un tube produit à l'intérieur du tube une puissante impulsion hydraulique. L'onde hydraulique

que possède une énergie susceptible de briser les parois du tube. Ce principe est utilisé dans des industries de pointe pour l'emboutissage ou la consolidation de matériaux.

Une série d'expériences effectuées par les trois académiciens soviétiques ont montré qu'il était possible de créer une onde de choc «luminohydraulique» en faisant passer à travers un liquide le rayon issu d'un laser. Ainsi un rayon laser dirigé sur l'eau contenue dans une tasse crée une onde hydraulique qui projette l'eau à 3 m de hauteur.

Par la suite, diverses expériences du même type ont été effectuées, soit en changeant la couleur du liquide, en focalisant le rayon laser ou en maintenant le liquide dans un récipient dont les parois absorbent la lumière. Les Soviétiques ont construit des dispositifs à grande puissance qui sont utilisés pour provoquer des déformations ou des emboutisssages.

Jusqu'à présent, les spécialistes ne s'expliquent pas encore toutes les subtilités du mécanisme d'absorption de la lumière par les liquides. A proximité du foyer du rayon laser, la pression atteint le millier d'atmosphères et la température augmente en conséquence. L'étude des propriétés de la matière à de hautes pressions va désormais être grandement facilitée puisqu'il est possible d'obtenir des pressions élevées dans un volume réduit et pendant des intervalles très courts. Ainsi, à la pression d'un million d'atmosphères, les propriétés de tous les matériaux connus changent : ils deviennent conducteurs d'électricité. A 600 000 atmosphères, le poids spécifique de l'eau atteint deux fois et demi celui de l'eau « normale ».

Il va aussi être possible de créer, sans aucun contact, des ondes ultrasoniques et hypersoniques et de les envoyer à grandes distances.

PSYCHOLOGIE

La para-hypnose de la route

La para-hypnose de la route, vient de déclarer aux U.S.A. le directeur médical du Centre d'études routières, est une des causes majeures des accidents.

Mal connue jusque-là, considérée même par certains experts comme un mythe né de l'imagination des journalistes, cette para-hypnose ne correspond pas à la définition initiale et médicale du sommeil hypnotique caractérisée par un affaiblissement temporaire de la faculté d'appréciation des distances. La transe hypnotique est, en effet, généralement induite, par l'exposition d'un sujet parfaitement immobile et placé dans des conditions psychophysiques adéquates par un mouvement rythmique donné. (Oscillations régulières d'un pendule ou flashes lumineux répétés.) Or, sur de longues distances, les conditions d'un conducteur sont sensiblement les mêmes. Il suffit alors que le sujet maintienne, sans à-coups, une vitesse égale ou supérieure à cent kilomètres à l'heure pour que le défilé régulier, dans le champ de vision, des pylônes d'éclairage, ou, la nuit, des lumières ou encore de la bande de séparation des files de circulation, engendre une stupeur à la longue similaire à celle qui précède le sommeil hypnotique.

Une expérimentation prolongée en conditions réelles de conduite sur des sujets dont les réactions physiques, les rythmes cardiaques et respiratoires et jusqu'aux déplacements du globe oculaire dans l'orbite, étaient enregistrés en même temps que la température intérieure du véhicule, sa vitesse et son niveau sonore a d'ailleurs permis

d'établir qu'un conducteur peut aisément, sur l'autoroute, avancer d'une vingtaine de kilomètres sans être conscient du passage du temps ni de la distance franchie. En réalité, le sujet conserve le contrôle de sa voiture et il est prêt à réagir aux sollicitations extérieures. Mais il présente des signes manifestes de diminution des facultés de concentration et d'appréciation des distances en même temps qu'un temps (time-lag) plus long des réactions motrices. C'est cet état de transe et surtout son caractère insidieux qui rend l'hypnose de la route plus dangereuse, d'autant plus que le phénomène s'accompagne souvent d'une tendance incontrôlée à l'accélération graduelle.

Bien entendu, l'ingestion même modérée de breuvages alcoolisés et les repas trop copieux, contribuent à la favoriser, au même titre que les médicaments tels que les anti-histamines, les barbituriques et les tranquillisants. On est d'ailleurs surpris de constater, après l'enquête, qu'un nombre élevé de gens n'hésitant pas à faire spécialement préparer, graisser ou vérifier leur voiture pour un long parcours, ne songeront pas à s'y préparer physiquement par un sommeil réparateur.

La peur et l'agressivité favoriseraient l'athérome

Selon un médecin britannique, E.M. Carruthers, il y aurait un rapport entre la peur, l'agressivité et la formation de l'athérome (dépôt de cholestérol sur les parois des artères). En effet, l'adrénaline et la noradrénaline sécrétées lors des émotions en question entraînent une élévation des acides gras libres dans le sang, qui sont directement liés à la formation des athéromes, et ceci de façon nette et durable.

devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance
ADAPTÉS 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.

AVIATION

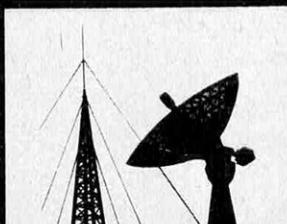
- ★ Pilote (tous degrés)
 (Vol aux instruments);
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens
 - ★ Concours Armée de l'Air
 - ★ Mécanicien et Technicien
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



ELECTRONIQUE

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

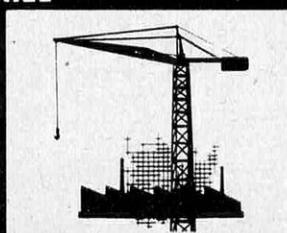
TRAUVAS PRATIQUES
 Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

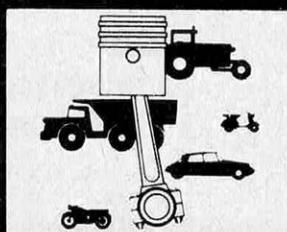
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur. Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)



AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite 4.8.85.612
 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 • Tel. : 225.74.65

Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt Champs Elysées

BON

A DÉCOUPER
 OU
 A RECOPIER

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite
 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) 4.8.85.612

Section choisie
 NOM _____
 ADRESSE _____



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

La France, où vous vivez, est considérée dans le monde entier comme un des pays où il est le plus agréable de vivre et où la culture personnelle a le plus d'importance.

La vie de société (relations, réunions, amitiés, conversations, spectacles) y connaît un développement qu'elle n'a nulle part ailleurs. Ainsi, non seulement dans la vie mondaine et sociale, mais aussi, très souvent, dans la vie professionnelle; même aussi dans la vie sentimentale, vous y serez jugé sur votre culture et sur votre conversation.

Vous sentez donc immédiatement combien il est nécessaire, chez nous, pour réussir et mener une vie intéressante, de posséder des connaissances suffisamment variées pour participer avec aisance à toutes les manifestations de cette vie de société ou même aux conversations intéressantes.

Or, le problème si délicat d'une culture valable, accessible à tous et assimilable rapidement est aujourd'hui magistralement résolu par une étonnante méthode de formation culturelle accélérée, judicieusement adaptée aux besoins de la conversation courante. Art, littérature, théâtre, cinéma, philosophie, peinture, politique, musique, danse, actualités, etc., y sont traités de la façon la plus claire et la plus simple.

Facile à suivre, à la portée des bourses les plus modestes, cette étude par correspondance, donc chez vous, ne vous demandera aucun effort : des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2 879 à l'I.C.F. 35, 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° 2879

NOM _____

ADRESSE _____

DÉCOREZ VOUS-MÊME VOTRE MAISON

LISEZ

bricolage

dans la maison et le jardin

En vente partout le n° 2 F Abonnement 1 an 20 F c.c.p. PARIS 4176-88

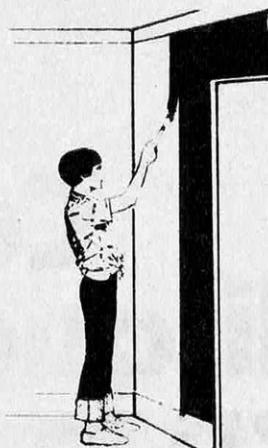
Pour recevoir gratuitement un spécimen de la revue BRICOLAGE il vous suffit de retourner ce bon à : BRICOLAGE 42 Rue du Louvre PARIS

Nom

Prénom

Adresse

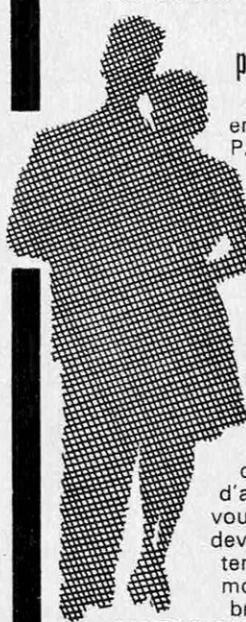
Vous pouvez réaliser chez vous les travaux les plus divers Aménagement - rangement décoration - réparation, etc.



La Vraie Recette du

BONHEUR

pour les Jeunes Gens-Jeunes Filles, Veufs et Veuves de 21 à 70 ans

 Vous remplissez le bon ci-dessous. Vous le découpez et vous le mettez dans une enveloppe cachetée à l'adresse du CENTRE FAMILIAL, 43, rue Laffitte (Service ST) PARIS (9^e). Vous recevrez bientôt DISCRÉTEMENT une très intéressante documentation GRATUITE qui sera pour vous le départ d'une vie nouvelle.

Savez-vous que le CENTRE FAMILIAL réunit les isolés pour leur donner un foyer, une raison de vivre. Il vous permettra d'entrer facilement en relation et de faire le mariage heureux que vous souhaitez. Cette organisation ABSOLUMENT UNIQUE EN FRANCE PAR SES MÉTHODES (surtout ne pas confondre avec les agences matrimoniales) possède un choix considérable de partis sérieux DANS CHAQUE RÉGION. Quels que soient votre situation (de la plus faible à la plus élevée) et le lieu où vous habitez, il est presque impossible que vous ne trouviez pas votre idéal, même si vous êtes difficile à satisfaire. Un nombre incroyable de personnes se marient de cette façon. Pourquoi ne profiteriez-vous pas, vous aussi, de cette méthode qui a fait ses preuves ? Soyez moderne ! Désormais, le mariage n'est plus une loterie.

Si vous comptez sur le hasard d'une rencontre, vous risquez d'attendre des années. Si vous le voulez, une nouvelle vie s'ouvrira devant vous, mais ne perdez pas de temps, l'existence est si courte. Ce moyen a été éprouvé par de nombreuses personnes qui ont voué

au CENTRE FAMILIAL une reconnaissance infinie. Il ne tient qu'à vous de grossir leur nombre. Après tout, vous ne risquez rien d'essayer. Aussi, avant de continuer votre lecture, découpez immédiatement le BON car vous pourriez l'oublier. Surtout, ne jetez pas ce journal avant d'avoir fait. LA PLUS GRANDE DISCRÉTION VOUS EST ASSURÉE.

BON Veuillez m'envoyer votre documentation GRATUITEMENT et SANS AUCUN ENGAGEMENT DE MA PART.

NOM (M., Mme, Mlle)

ADRESSE

AGE

Ce disque GRATUIT

vous explique comment apprendre chez vous à PARLER ANGLAIS (ou toute autre langue) EN 3 MOIS

Une méthode amusante et facile.

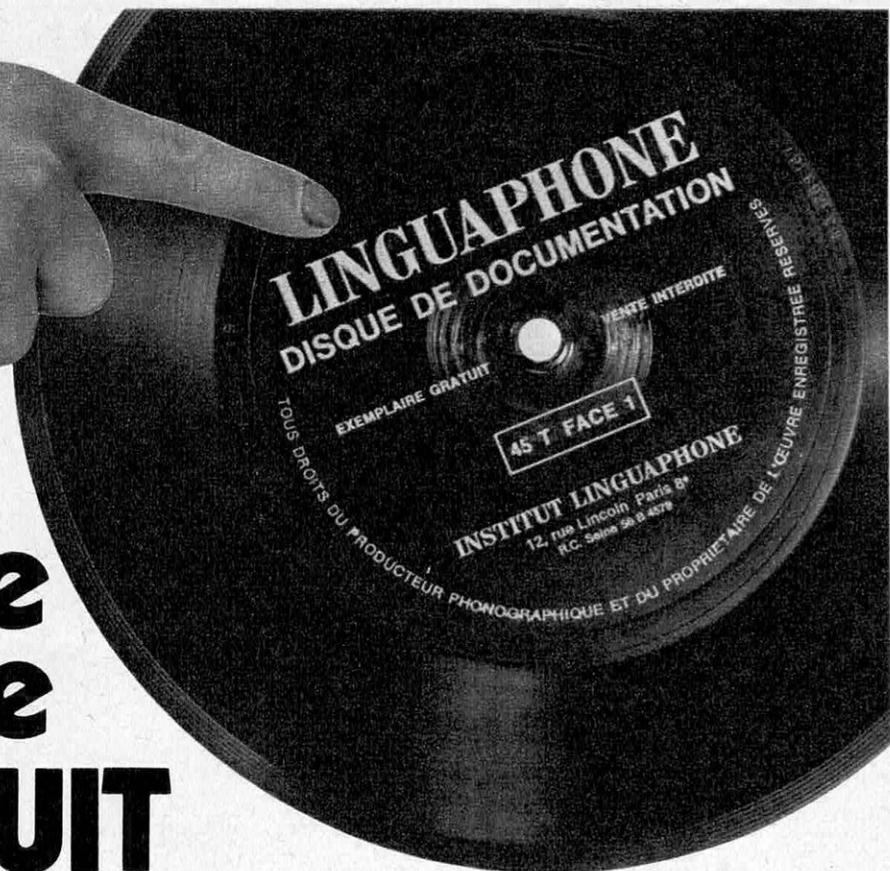
La méthode audio-visuelle Linguaphone a été conçue pour vous permettre d'apprendre la langue de votre choix, chez vous, dans votre fauteuil et sans aucun effort : il suffit d'écouter les voix enregistrées des professeurs, des présentateurs, des comédiens, hommes et femmes, qui parlent leur propre langue. En même temps, vous suivez sur un livre où chaque mot nouveau est illustré. Même si vous n'avez au départ, aucune connaissance de la langue, vous comprendrez facilement les premières leçons au rythme très lent. Mais, dès le début, vous aurez, "dans l'oreille", un accent authentique et des intonations parfaites jusqu'à dans les moindres inflexions.

Des moments passionnents.

Avec Linguaphone, pas de dictionnaire. Rien à traduire, rien à apprendre par cœur. Vous n'aurez jamais l'impression de travailler. Les petites histoires que vous entendrez vous intéresseront et,

ESSAI GRATUIT 8 jours chez vous

Notre documentation audio-visuelle (en échange du BON ci-contre) vous proposera un essai gratuit, sans engagement de votre part.



très vite, vous aurez autant de plaisir à écouter Linguaphone qu'à "passer" les disques de vos artistes favoris. Et dans 3 mois, vous parlerez une nouvelle langue !

39 LANGUES AU CHOIX :

ANGLAIS • ALLEMAND
ESPAGNOL • ITALIEN
RUSSE • etc.

BON pour un DISQUE GRATUIT

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

Nom
 (M./Mme/Mlle)
 Prénom
 Profession
 No. Rue
 Localité
 (Ecrire en majuscules s.v.p.)
 No. Dépt.
 pour : études,
 profession,
 tourisme,
 (rayer
 les mentions
 inutiles)



INSTITUT LINGUAPHONE
12, rue Lincoln - Paris 8^e

(Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles) 253

N° 5

L'INDUSTRIE A-T-ELLE BESOIN DE LA SCIENCE ?

La V^e République coupe les crédits aux laboratoires et licencie des chercheurs. Ferait-elle donc comme la I^e, qui guillotina Lavoisier sous le prétexte péremptoire qu'elle n'avait pas besoin de savants ? Ou comme Napoléon, qui dédaigna Fulton parce qu'il ne croyait pas à la marine à vapeur ? Les industriels français seraient-ils résignés, une fois pour toutes, à acheter cher des licences étrangères plutôt que d'entreprendre une exploration de l'inconnu dont personne ne sait d'avance, bien sûr, ni les résultats ni le coût ? ...

I. LES INDUSTRIELS FRANÇAIS: « Nous n'avons plus besoin de la science »

Sur un point seulement l'industriel et le chercheur sont d'accord. Ils disent : « On trouve beaucoup d'idées valables en France, mais cela ne nous sert à rien, au contraire : les idées françaises partent pour l'étranger où elles sont développées et où elles servent à élaborer de nouveaux produits, puis l'étranger nous les revend et nous devons payer pour elles. Alors pourquoi faire de la recherche en France ? C'est déprimant et coûteux pour tout le monde. »

L'économiste, cet entremetteur, tente une vaine réconciliation. Il dit : « Evitons les positions extrêmes. Si vous nous accordez mal, c'est parce que vous ne nous êtes pas compris. Vous ne nous êtes pas assez expliqués. Chacun a attendu de l'autre un miracle, sans faire soi-même le moindre pas en avant. Vous n'avez pas su travailler ensemble. »

Que ce soit par incapacité des chercheurs à résoudre les problèmes des industriels, ou que ce soit par incapacité des industriels à bien utiliser les chercheurs, ce grand amour d'il y a quelques années entre l'industrie et la science est en train de tourner à la scène de ménage. Et les déceptions sont d'autant plus fortes et cuisantes que les espoirs avaient été plus grands et généreux.

D'abord les industriels se sont aperçus qu'il leur était impossible non seulement de planifier la découverte, de programmer la recherche, mais aussi de rationaliser sa gestion. On ne s'était pas bien compris sur les objectifs du travail scientifique, ni sur ses démarches.

L'industriel attendait du chercheur une solution précise, concrète, immédiatement applicable aux problèmes particuliers qui se posent à lui. Le chercheur répond : « En matière scientifique, on ne peut juger des priorités selon l'intérêt que les différents domaines peuvent présenter pour d'éventuelles applications. La méthode du critère extérieur, qui, au lieu de considérer seulement la dynamique propre de chaque discipline scientifique, consiste à se demander quelle recherche pourrait faire avancer la solution d'un problème socio-économique, partant donc d'un objectif non scientifique pour remonter vers des démarches de science, comporte une certaine contradiction avec l'esprit scientifique. »⁽¹⁾

Malentendu fondamental qui a été dissimulé par ce que les Américains appellent le « boot-

legging » — notion pour laquelle nous n'avons pas encore de mot français. Le « bootlegging » n'est plus la contrebande de l'alcool, comme au temps de la prohibition, mais la tendance des chercheurs à afficher un objectif de recherche qui n'est pas le véritable. Le chercheur a ses conceptions et ses idées. Les directions d'entreprise ont leurs programmes et elles distribuent les fonds. Il suffit de jouer la comédie de l'accord, d'empêcher les subventions et de les utiliser à son gré.

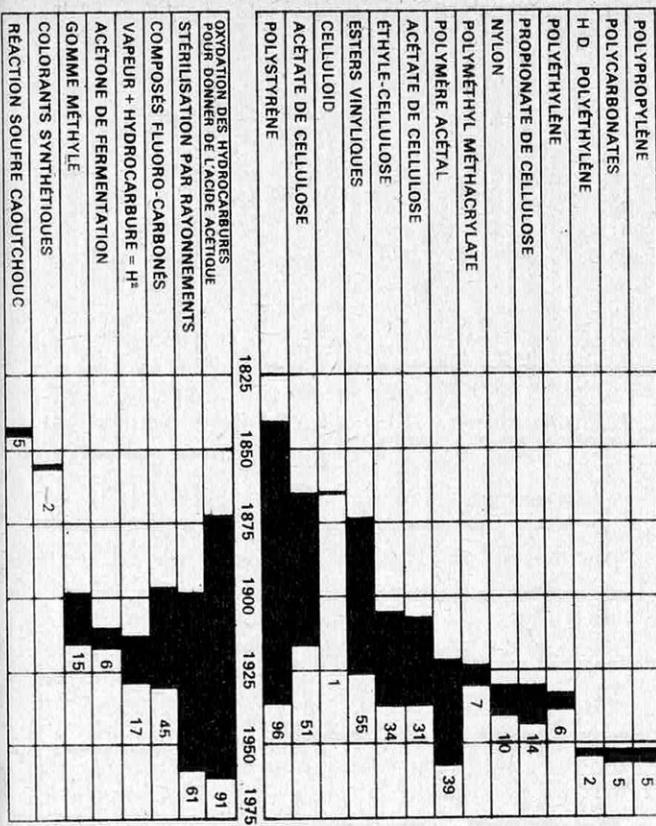
Il faut reconnaître que, lorsqu'on l'étudia à fond aux Etats-Unis, le « scandale du bootlegging » tourna court : on fut obligé d'admettre que les chercheurs avaient assez souvent raison de s'octroyer de telles libertés. Ils découvraient plus et mieux, pour le plus grand bien du pays et de l'industrie.

C'est la même idée que défendent les scientifiques français dont M. Jean-Claude Pecker, professeur au Collège de France, exprime le sentiment général : « L'avenir appartient à ceux qui font des recherches sans souci de rendement. On ne répétera jamais assez qu'il est impossible de calculer en termes économiques le rendement de la recherche fondamentale. Mille recherches n'aboutissent pas ; la mille et unième ouvre un nouveau domaine. » « Fort bien, répondent les industriels, mais nous n'avons pas les moyens de subventionner cette merveilleuse gratuité. Notre souci à nous, la fonction et la justification de nos entreprises, c'est précisément le rendement. Si les scientifiques forment une caste à part, à laquelle on n'a d'autre ressource que de faire confiance aveuglément, alors faisons de la recherche une affaire d'Etat, c'est-à-dire prise en charge par l'Etat. »

Mais, même au niveau de l'Etat, tout le monde n'est pas d'accord. Certains scientifiques partent en guerre contre l'organisation de la recherche et contre les facilités et la bienheureuse tranquillité dont jouissent les chercheurs — et jusqu'aux Etats-Unis où le mythe de la divinité de la science et de sa toute-puissance est sans conteste le plus fort.

Wilbur D. Mills, président d'une Commission de la Chambre des Représentants, a ainsi pu déclarer : « Tout professeur qui désire s'offrir un mois de congés payés en août n'a qu'à proposer une étude sur la formation des feuilles. Qu'il juge ensuite la durée de l'étude insuffisante et il renverra son rapport à l'année suivante, après un nouveau séjour. Mais peut-être préfère-t-il l'automne ou le printemps. Alors

(1) Selon une note du Syndicat Général de l'Education Nationale : « sur la prévisibilité et la rationalisation de la recherche fondamentale ».



IMPOSSIBLE DE MESURER LE DÉLAI ENTRE L'INVENTION ET L'APPLICATION

Le « dogme » reconnu veut que le délai qui sépare une découverte de son utilisation industrielle ne cesse de se raccourcir, ce qui serait la preuve que l'industrie a de plus en plus besoin de la science, en profitant de plus en plus (schéma de droite). Mais selon le choix que l'on fait parmi les découvertes, on peut prouver exactement le contraire et montrer que ce délai est de plus en plus long.

En fait, il varie avec la plus grande fantaisie, selon les inventions, les époques... et le hasard (schéma de gauche).

Il étudie la pousse des champignons. Quant à l'hiver — il en faut pour tous les goûts — il permet d'agréables études en Californie ou au Nouveau-Mexique. Il suffit de se spécialiser dans le paléolithique et de chercher des silex... » La Science, avec un « S » majuscule, ne nous concerne pas, ajoutent les industriels. Elle est trop loin de nous, trop haut. L'industrie trouve elle-même les perfectionnements technologiques dont elle a besoin. La recherche fondamentale ne lui rapporte rien.

Ce sentiment commence à être assez largement répandu, et pas seulement en France. John Langrish, professeur à l'université de Manchester, s'élève ainsi contre cette idée reçue : la science engendre le développement économique. « En aucune façon les dépenses scientifiques ne se traduisent toujours par un accroissement de l'expansion. La Grande-Bretagne a dépensé plus en recherche et développement qu'aucun autre pays — à part les Etats-Unis et l'U.R.S.S. — et pourtant la croissance de notre économie est restée plus basse que celle de l'Allemagne, du Japon, de la France... »

« ... L'impact des multiples perfectionnements technologiques qui ne cessent d'être mis en œuvre dans et par l'industrie semble bien, en fait, être beaucoup plus important sur le développement économique que celui des découvertes scientifiques, même les plus importantes. » Et Langrish soutient que, souvent, les progrès industriels précèdent les découvertes scientifiques qui les rendent compréhensibles. Par exemple, dit-il : « Si la science des polymères avait été développée au XIX^e siècle, on aurait dit que les matériaux synthétiques étaient des applications de cette science. Mais les premières matières plastiques ont été réalisées avant que ne naîsse la science des polymères... »

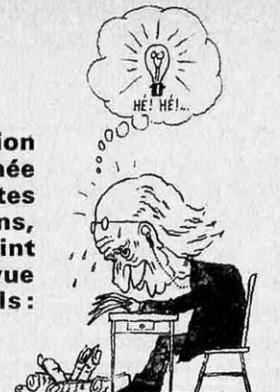
Certains industriels en viennent même à douter qu'une politique de la science soit bien utile au niveau de l'Etat. La France a engagé des dépenses de prestige, disent-ils, lancé de grands projets, mais pour de bien piétres résultats. Il n'est que de voir les milliards que l'on a engloutis dans la « filière française » de production d'électricité nucléaire, que le Gouvernement doit aujourd'hui abandonner parce qu'elle n'est pas assez rentable (voir Science et Vie n° 628).

Pourquoi ce gâchis ? A quoi servent ces 12,5 milliards (2,3 % de notre Produit national brut) que nous investissons chaque année dans la recherche et le développement ? Pourquoi ces dépenses de prestige qui, finalement, nous ridiculisent : « Depuis 10 ans les domaines sur lesquels nous avons concentré nos efforts en matière de recherche-développement correspondent non pas à une étude des possibilités objectives de l'économie française, mais au désir de répondre, systématiquement, aux décisions, initiatives et programmes des Etats-Unis. » « Nous sommes dans la situation d'un pays qui, ayant une armée trop faible, au lieu de rechercher sur ses frontières quels sont les points sur lesquels il pourrait être menacé, ou, éventuellement, quels sont les lieux par lesquels il pourrait effectuer une percée, répandrait sur toute sa frontière un cordon de troupes homogènes et fort mince, en s'imaginant qu'il pourra ainsi résister à l'offensive, d'où qu'elle vienne et quels que soient ses moyens. » Non, ce n'est pas l'opinion d'un industriel grincheux. C'est celle de l'actuel ministre de l'Economie et des Finances, M. Valéry Giscard d'Estaing, quelques semaines, il est vrai, avant qu'il ne retrouve son fauteuil ministériel.

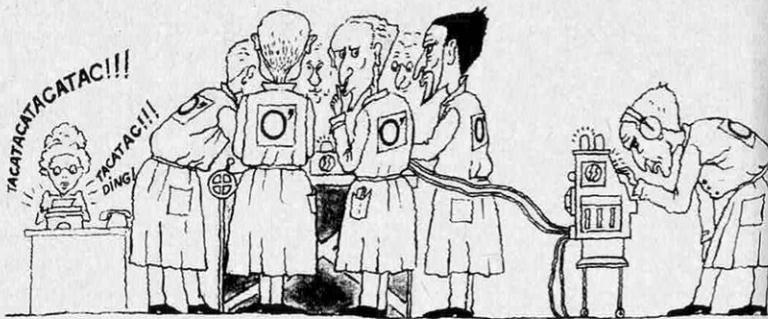
Comment faire, alors, pour que la France cesse d'être ce pays « à la dérive du sous-développement »⁽¹⁾ qui, au sein du Marché commun, ne réalise que 14,4 % des échanges de machines électriques et mécaniques et 17 % des échanges de produits manufacturés, mais 41,4 % des échanges de matières premières ?

(1) Robert Lattès : *Mille milliards de dollars*.

L'invention ramenée à ses justes proportions, selon le point de vue des industriels :



la découverte compte pour 1 ; ...



... l'application et le développement pour 10 ; ...

Achetons les procédés dont nous avons besoin à l'étranger au lieu d'essayer de les développer nous-mêmes, disent les industriels. C'est plus sûr et c'est moins coûteux. Et l'économiste ne peut leur donner tort. Pour la raison que vendre des brevets ne constitue pas forcément une bonne opération pour le pays vendeur. Ce peut n'être, comme dans le cas de la France, qu'un pis-aller : on vend son blé en herbe parce qu'on n'a pas les moyens, la volonté, ou la capacité de le faire pousser et de le récolter. Et donc, réciproquement, acheter une licence peut être une bonne affaire, car une idée, une invention, un brevet ne valent que par l'utilisation qu'on en fait pratiquement, dans le domaine de la production.

Le Japon en est un exemple éclatant qui ne couvre ses achats de techniques étrangères par ses ventes qu'à hauteur de 8 %, mais dont le Produit national brut augmente de plus de 15 % par an et qui, chaque année, bat tous les records d'exportations sur le plan mondial. C'est que le Japon sait acheter des techniques pour vendre des produits élaborés. Il fait travailler, il rentabilise la technologie. Il la revend mais pas à l'état brut : sous la forme de produits transformés. Il considère les techniques achetées à l'étranger comme une matière première qu'on doit travailler et développer, mélanger à d'autres matières premières pour arriver à une création originale.

Nous avons déjà eu l'occasion de souligner (1) que pour un pays le difficile est de trouver cette position d'équilibre : savoir ce qu'on doit acheter à l'étranger pour ne pas gaspiller en longues recherches des ressources toujours limitées et savoir dominer les techniques, les développer, les marier à d'autres techniques pour insérer le tout dans un produit nouveau. C'est dans ce cadre étroit, sur cet équilibre instable que se joue aujourd'hui la véritable indépendance économique des nations. C'est là qu'il faut savoir manœuvrer pour la sauvegarder. C'est là qu'il faut travailler au lieu de se tenir à des principes dogmatiques indéfendables et de se borner à des déclarations d'intentions, gémissements ou hauts cris.

C'est peut-être ainsi que de nombreux indus-

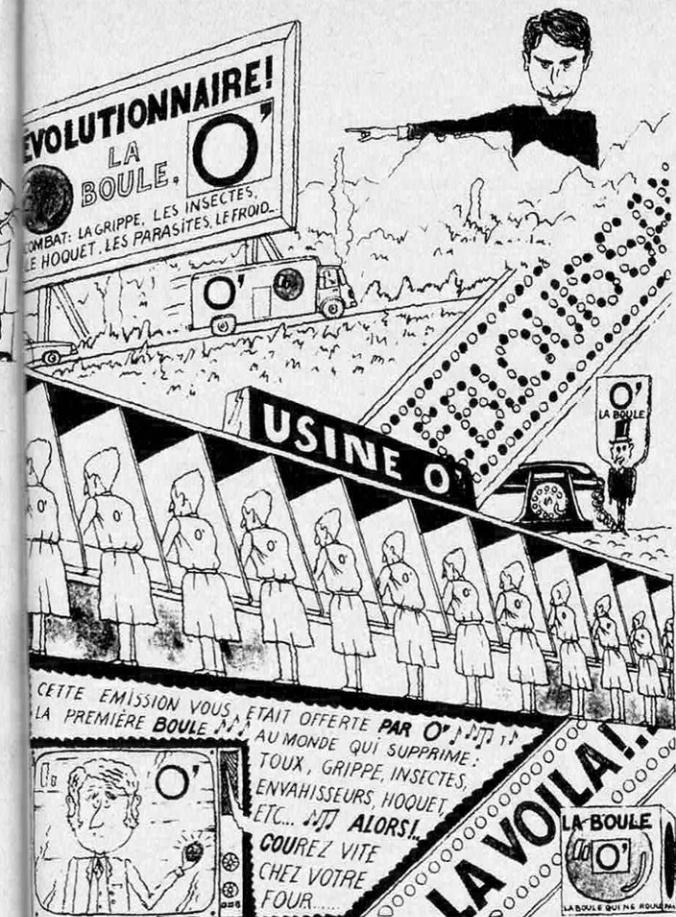
triels en sont venus, selon l'expression de M. Michel Magat, directeur du Laboratoire de physico-chimie des rayonnements de la faculté des Sciences d'Orsay, à « considérer leurs laboratoires comme leurs « danseuses », destinés uniquement à témoigner d'une situation financière « brillante », en laissant ces laboratoires « déconnectés » de la vie de l'entreprise dans son ensemble. »

Sont-ils tellement condamnables pour ces pratiques et pour cette méfiance nouvelle vis-à-vis de la recherche et des chercheurs ? A regarder les choses lucidement, on peut trouver bien des justifications à leur comportement :

- 4 projets de recherche industrielle sur 100 parviennent à maturité.
- 1 produit nouveau sur 3 est rejeté par le marché et 1 sur 3 seulement est un succès commercial durable.
- Un bon produit ne veut pas dire un bon marché : « le poids de l'intervention et de la découverte dans le succès est de 1, le poids de l'application et du développement est de 10, le poids de la fabrication et du marketing est de 100 », dit M. Masaru Ibuka, président de Sony. On estime aux Etats-Unis que le lancement réussi d'un produit nouveau implique la distribution suivante des dépenses totales : 5 à 10 % seulement pour la recherche et le développement, 10 à 20 % pour l'« engineering » du produit ; 40 à 60 % pour l'équipement de production ; 5 à 15 % pour le lancement de la production ; 10 à 25 % pour le marketing. « Il n'est pas toujours démontré que les firmes faisant le plus de recherche et de développement ou innovant le plus à leurs propres frais (et non à ceux de l'Etat) soient les plus rentables. Il n'est pas toujours prouvé que les secteurs d'activité et les entreprises les plus profitables sont ceux les plus dépendants de la recherche... »

« La rentabilité de la recherche n'est pas brusque et intensive, mais lente et progressive, elle n'est d'ailleurs que rarement spectaculaire. Outre qu'elle est aléatoire, elle ne se déclenche qu'au-delà d'un certain seuil. » (1)

(1) *Bernard Daudé, Economiste et Professeur à H.E.C. « Les désenchantements d'une indispensable tâche ». Le Figaro 13-14 décembre 1969.*



... la fabrication, le marketing, la publicité et le lancement pour 100.

Tout cela est amplement suffisant pour justifier les craintes des industriels devant l'innovation, leur préférence à innover avec les idées des autres, mieux : leur désir de trouver de nouveaux débouchés à des produits anciens, plutôt que de lancer de nouveaux produits sur un marché qu'ils « tiennent » déjà.

Le gouvernement paraît très sensible, depuis quelques mois, à ce malaise de la recherche française. Que dit-il, que fait-il ?

Il a créé l'A.N.V.A.R., l'Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche, curieusement nommée, puisque valoriser c'est donner de la valeur à quelque chose qui n'en a pas. Il a transformé l'ancien ministère de la Recherche scientifique et technique en ministère du Développement industriel et de la recherche scientifique. Il est en train de mettre en place l'institut de Développement industriel, sorte de banque d'Etat destinée à aider à la création ou au développement des entreprises. Tout cela vise le même objectif : accrocher la recherche à l'industrie, affirmer la prééminence de la seconde sur la première, donner à comprendre que la véritable recherche scientifique est celle qui est orientée vers le développement industriel.

En même temps, le gouvernement a amorcé une politique de restrictions de crédits que l'on voit chaque jour atteindre de nouveaux

organismes, de nouveaux budgets, de nouveaux postes.

S'agit-il seulement d'une politique d'économie, motivée par des raisons strictement financières ? Il ne le semble pas, malgré les vives protestations que l'on entend s'élever dans le monde des chercheurs.

Avant même de redevenir ministre de l'Economie et des Finances, alors qu'il était tenu écarté du pouvoir depuis plusieurs années, et dans une conférence qu'on ne peut soupçonner d'être pro-gouvernementale (voir ci-dessus), M. Valéry Giscard d'Estaing déclarait : « La recherche n'est plus un problème d'argent. Compte tenu des capacités d'utilisation de l'économie française, les crédits qui lui sont actuellement consacrés atteignent un niveau assez raisonnable. Il n'est donc pas nécessaire de les faire progresser dans les années à venir à un rythme supérieur à celui de la production intérieure brute : 3,5 à 4 % par an. Par contre, ce qu'il faut, c'est mieux employer ces ressources, en normalisant les rapports entre les ressources et la recherche, au sens strict du terme, c'est-à-dire en subordonnant l'octroi des crédits à certaines normes préalablement établies ». Ce sont ces normes, pour la dimension des laboratoires, pour l'affection et la répartition des crédits (secteur public — secteur privé ; recherche fondamentale — recherche appliquée), pour la définition d'un rapport entre les dépenses d'équipement et les dépenses de fonctionnement etc., que, semble-t-il, on précise et on met aujourd'hui en place, peut-être un peu à tâtons et sans plan d'ensemble.

Cette politique, bien sûr, suscite une levée de boucliers chez les chercheurs.

Le seul point sur lequel tout le monde — ou à peu près — est d'accord, c'est qu'il convient que la science elle-même devienne l'objet d'une science, qu'il faut faire de la recherche sur la recherche, afin de mieux pouvoir organiser et gérer les fonds, le matériel, les hommes, afin de mieux savoir comment la science fonctionne.

Sans doute n'y a-t-il pas de « recettes » pour trouver. Mais, quoi qu'en disent les fondamentalistes, la programmation de la recherche en fonction d'objectifs extérieurs à elle, n'est peut-être pas impossible. Remonter de l'objectif souhaité à un programme de démarches scientifiques, apprécier d'une façon relativement qualifiée le rapport coût-rendement de différents projets et privilégier ceux qui donnent la meilleure probabilité pour les objectifs les plus intéressants, est une tâche qui peut être réussie.

Nous en donnerons deux exemples. Celui d'une firme : Sony dont le président déclare : « Nous avons grandi parce que nous n'avons

pas dévié de notre politique de recherche et de développement : nous n'avons pas attendu que la recherche fondamentale ou appliquée de nos laboratoires produise une invention ou une découverte. Nous avons commencé par décider de créer un certain type de produit sur lequel nous avons concentré tout notre effort, tels la radio et le téléphone à transis-

tors, sans qu'au départ la technique en soit connue. »

L'autre exemple concerne tout un pays : l'Amérique qui, il y a quelques années, a décidé d'aller sur la Lune, et d'y aller avant les autres. L'intendance économique, mais surtout technique et scientifique a suivi.

Gérard MORICE

II. LES SAVANTS :

« Vous ne pouvez plus vivre sans nous »

Depuis une vingtaine d'années un mot nouveau s'est imposé dans le vocabulaire public : c'est celui de **recherche**, sous-entendu « scientifique ». C'est bien là un néologisme que le dix-neuvième siècle et le début du vingtième ignoraient. Et pourtant on y fit beaucoup de « recherches » mais c'était alors le fait de **savants** qui faisaient des **découvertes**. Faraday découvrait les lois de l'induction, Hertz découvrait les ondes électromagnétiques, Claude Bernard découvrait la fonction glycogénique du foie, Pasteur découvrait le vaccin de la rage, Pierre et Marie Curie découvraient le radium...

On retrouve là la situation d'origine de ce qui est devenu la recherche scientifique. Si nous reprenons les noms énumérés ci-dessus et que nous comparions avec maintenant nous nous trouvons devant le phénomène de gigantisation souvent invoqué. Faraday travaille sur les lois de l'électricité dans un petit laboratoire personnel, tout comme notre compatriote Ampère : quelques bobines, des piles galvaniques, des fils de cuivre, le tout sur deux tables, dans un local chauffé par un poêle à charbon dont les tuyaux courrent sous la verrière. Un simple atelier de bricolage avec des appareils de mesures faits par le savant lui-même. Hertz en fait exactement de même avec des spires de métal, des condensateurs et des petites boules entre lesquelles passent des étincelles. Claude Bernard et Pasteur ne sont pas mieux outillés, des flacons de verre, des réactifs chimiques et quelques animaux. Quant à Pierre et Marie Curie nous connaissons très exactement par les photos devenues célèbres le véritable hangar de la rue Lhomond où la jeune femme aidée de son mari faisait bouillir des marmites remplies des tonnes de pêchblende achetées de leur poche, terre radifère venue de Joachimsthal, royaume d'Autriche-Hongrie à cette époque. L'électricité, les ondes radio, la biologie, le vaccin, la radioactivité, quelle prestigieuse énumération... tout cela découvert par quelques hommes qui cherchaient sans aucune idée de ce qu'ils allaient trouver.

Et maintenant ? Les laboratoires de recherches

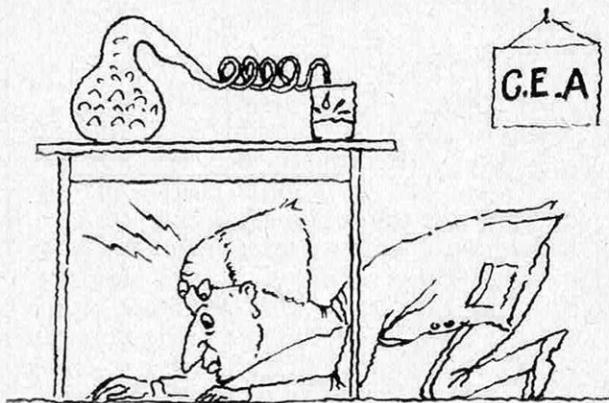
sur l'électricité sont multiples dans le monde. Que l'on songe simplement à toutes les ramifications qui se sont manifestées depuis : l'électronique, le radar, les transistors, la radio, la télévision, les satellites de communication, les centrales productrices de courant, les ordinateurs, le microscope électronique. Cela représente des centaines de milliers de... Mais, au fait, de quoi ? de **savants**, comme l'étaient les grands initiateurs d'il y a cent à cent cinquante ans ? non pas ! de **chercheurs**.

Les recherches biologiques de Claude Bernard, celles de Pasteur, que sont-elles devenues ? Des dizaines d'instituts gigantesques où l'on recherche les mystères de la vie dans ses unités de plus en plus infimes. Là encore des milliers de scientifiques hautement spécialisés répartis dans une poussière de laboratoires rattachés à des hôpitaux, des institutions philanthropiques ou des industries pharmaceutiques. Et celles de Pierre et Marie Curie, de Becquerel et des huit ou dix pionniers de la radioactivité, français et anglais ? C'est peut-être là l'exemple le plus frappant car le cinéma et la télévision ont rendu familier à tous les grands centres de recherches atomiques. Saclay, Grenoble pour la France, Harwell en Angleterre, une dizaine de centres aux U.S.A., le CERN européen, à cheval sur la frontière franco-suisse, Doubna en U.R.S.S. et une multitude de centres en Belgique, Hollande, Italie, Danemark, Suède... Et quel pays n'a pas sa recherche atomique : Japon, Israël, Indes, Brésil, Mexique, Canada, Autriche... Au total des centaines de milliers de personnes qui travaillent pour l'atome (32 000 au Commissariat à l'Energie Atomique en France) dont des dizaines de milliers de techniciens que l'on peut qualifier de chercheurs.

Mais que cherchent-ils ? Comment une poignée d'hommes, disons une centaine, ayant suffi à déchiffrer les principaux mystères de la Nature, faut-il actuellement un bon million d'hommes répartis dans mille centres de recherches, mille instituts et mille laboratoires technologiques industriels pour continuer le travail de ces pionniers de génie ? Première grande question.

D'autre part, comment dissocier ce qui est le prolongement moderne manifeste de l'ancien savant (qui cherchait pour découvrir l'inconnu) du technicien qui essaie de découvrir un procédé nouveau, un matériau nouveau; une application nouvelle, c'est-à-dire qui **sait** à l'avance ce qu'il trouvera alors que le savant, par définition, ne le savait et **ne pouvait** pas le savoir. Deuxième grande question.

Troisième question : Jusqu'où ira la tendance actuelle du gigantisme et de la prétendue accélération de la découverte ? Est-il vrai que des signes d'essoufflement se font sentir de toutes parts et peut-on vraiment annoncer une crise de la recherche dans les prochaines années ? Enfin, quatrième question, non la moindre : La structure disparate de la recherche, morcelée en instituts universitaires, laboratoires à buts lucratifs, recherche dite militaire qui fi-



Chercher, oui: mais quoi ?

nança une bonne part de l'effort global, et laboratoires industriels, cette structure, donc, est-elle compatible avec la rentabilité qu'exigent les Etats et les industriels, d'une part, et, d'autre part, ce désir de pureté presque métaphysique dont le scientifique de vocation se targue ? Autrement dit le chercheur dit désintéressé n'a-t-il finalement pas vendu son âme, sans même s'en apercevoir, aux puissances qui régissent le monde moderne ?

Répondre à toutes ces questions demanderait un livre entier et il n'épuiserait pas le sujet car leur développement intégral doit s'appuyer sur des données numériques, comme toujours sujettes à caution et diversement interprétables. Et, de plus, chacun prêchant pour sa paroisse, le désaccord est permanent entre les divers points de vue : utilisateurs de scientifiques, scientifiques eux-mêmes et public, qui ne voit d'une question terriblement complexe qu'une toute petite portion, celle que lui souffle son confort personnel.

Il est néanmoins possible de suivre un fil d'Ariane dans les méandres de la recherche scientifique et, du même coup, de répondre aux quatre questions posées ci-dessus. Ce fil

est celui qui permet de définir le monde moderne comme une utilisation technicienne, donc scientifique à la base. Si l'on admet que toute notre vie, dans son ensemble, et chaque instant de cette vie sont modelés par des réalisations issues de la recherche scientifique, nous ramenons notre problème à une question unique qui les englobe toutes et c'est : **avons-nous besoin de la Science ?** Et plus lapidairement encore : **à quoi sert la Science ?**

Là il faut raisonner avec l'esprit statistique. Bon nombre de ceux qui se plaignent ne seraient pas là pour se plaindre **si** Pasteur n'avait découvert les microbes, **si** Calmette et Guérin n'avaient enrayé la tuberculose, **si** la chirurgie n'avait sauvé autant de malades, **si** les sulfamides et la pénicilline n'avaient enrayé les infections et les maladies vénériennes, **si** la DDT n'avait tué poux, puces et punaises, vecteurs de maladies, **si** les anticoagulants n'avaient tué des milliards de rats dans les égouts, les caves et les poubelles. Comment savoir si c'est de moi, qui écrit ces lignes, ou de vous, lecteur, qu'il est question ? Sans l'apport de la science nous serions quand même vivants, peut-être, mais peut-être l'un de nous deux ou même les deux seraient morts depuis longtemps, nul ne le saura jamais. Mais il y a une certitude : quand je suis dans le métro et que je regarde soixante personnes dans un wagon, **je sais** qu'il n'y en aurait que quarante **si** la science n'avait apporté ce qu'elle a apporté et que, sur les quarante, il y en aurait trente beaucoup plus ridées, quinqueuses, édentées et bancales qu'elles ne sont. Et puis elles ne seraient pas dans le métro...

Voilà à quoi sert la Science. Le caractère imprévisible de son apport fait sa caractéristique. Comment dire actuellement ce que seront les objets, les appareils, les modes de vie qu'impose telle découverte ? C'est impossible. Quand on dit que l'exploration lunaire est dénuée d'intérêt c'est une absurdité car comment déjà juger des **retombées** de la conquête de la lune, dont certaines commencent, dès aujourd'hui, à s'insérer dans notre vie quotidienne ? Foucault faisait éclater un arc permanent entre deux charbons et, en produisant ainsi la première lumière d'origine électrique, il ne savait pas que cent ans après le monde dévorerait des milliers de milliards de kilowatt-heures d'électricité pour s'éclairer, pour regarder des images sur un téléviseur et pour aller au cinéma.

La fameuse question « à quoi cela sert-il ? » est toujours posée par l'homme, fondamentalement sceptique. Faraday précisément, à qui un homme d'état anglais demandait à quoi pouvait servir une de ses découvertes, répondit « **Je n'en sais rien, mais ce que je sais c'est qu'un jour vous la frapperez d'un impôt !** »

C'est, en quelques mots le fond de la question : la technologie moderne qui fait la civilisation actuelle avec son économie et sa sociologie est la résultante de toutes les découvertes fondamentales et appliquées accumulées en cinq générations seulement. Là encore impossible de dire qui est le principal responsable : est-ce Diesel et son moteur, est-ce Fleming et sa pénicilline, est-ce l'enregistrement magnétique, ou bien Lee de Forest et la lampe triode, ou encore Einstein et la théorie de la relativité ? C'est tout cela à la fois, bien sûr, et ce que nous vivons en est la résultante globale, tout comme la vie après la Renaissance fut la résultante d'un siècle d'explosion artistique, philosophique et surtout de l'apport extérieur des voyages lointains.



Même des jeunes peuvent effectuer des découvertes fondamentales.

Mais, pour cerner notre problème de plus près il faut l'aborder sous les angles différents. L'un de ces angles sera celui qui consiste à définir les classes de recherches. En effet, il est difficile d'établir un parallèle entre le chercheur universitaire qui travaille sur les propriétés du rayonnement infra-rouge et le chercheur archéologue qui creuse les strates dans le Tanganyika à la recherche problématique de vestiges humains vieux d'un million d'années. De même y a-t-il une communauté entre le sportif de l'équipe Cousteau qui plonge entre deux eaux pour explorer les cavernes dans les falaises immergées, à la recherche d'espèces nouvelles, et le théoricien qui couvre son tableau d'équations, à longueur de journées ? Et le médecin chercheur qui analyse les réactions d'un malade à une drogue nouvelle est-il à comparer à Feoktistov qui est parti dans l'espace observer ses propres réactions à l'apesanteur ? La réponse est évidemment oui, tous sont d'authentiques chercheurs, tout comme le paléographe qui analyse les parchemins des archives, le sociologue qui fait une enquête

LA VOIE DE LA MÉDIOCÉRITÉ



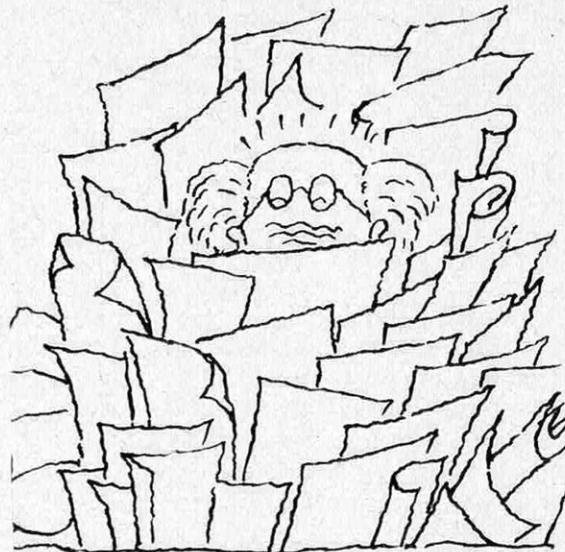
« **U**nsur le budget de la S.N.C.F. envoya ses agents étudier le rendement des trains pour comprendre d'où provenait le déficit : les contrôleurs examinèrent donc en détail tous les éléments du train. Les wagons de première classe étaient bien garnis par des voyageurs qui payaient cher, le rendement des deuxièmes classes n'était pas mauvais, la compression des grands départs compensant les creux relatifs de certains jours. Les wagons-restaurants rapportaient bien eux aussi ; leur tarif élevé et la vitesse d'absorption des repas ne paraissant pas faire obstacle à leur fonctionnement. En revanche, les contrôleurs s'inquiétèrent de la présence, à l'avant du train, d'une grosse et lourde machine qui avait coûté fort cher et dont le rendement était singulièrement mauvais, puisqu'elle ne recevait pas d'argent et devait même payer les deux seuls personnages que l'on installait à l'intérieur. Dans leur sage rapport, ils se déclaraient favorables aux divers wagons de l'attelage, mais recommandaient la réduction, voire l'abandon, de la machine onéreuse et peu rentable. Cette image n'est pas absurde. Dans le train de l'économie d'une grande nation, la recherche fondamentale est précisément la locomotive. Intrinsèquement, elle n'a guère de rendement : elle coûte et ne rapporte pas. »

François Jacob, Alfred Kastler, Louis Leprince-Ringuet — Le Monde du 14 août 1969.

statistique sur un échantillonnage de population ou Konrad Lorenz qui a passé sa vie à observer le comportement des canards et autres volailles.

Autrement dit, selon les sciences étudiées, il y aura une catégorie de chercheurs. A y regarder de plus près, néanmoins, il est possible

ON EST UN SAVANT OU ON NE L'EST PAS



Un officiel gouvernemental français faisait remarquer avec amertume à un de nos grands scientifiques combien il était regrettable que le professeur Kastler n'ait pas fait breveter son pompage optique, quand il le découvrit en 1950. S'il l'avait fait, la technique du laser, qui passe obligatoirement par ce pompage optique, aurait maintenant rapporté en dividendes, à la France (et à son inventeur aussi) des sommes fabuleuses.

Le grand scientifique répondit alors, pincé, que si le professeur Kastler avait eu l'idée de breveter son invention il n'aurait pas été un savant.

de classer la recherche, non par spécialité, ce qui mènerait à une énumération touffue, mais par classes bien déterminées.

● **La recherche universitaire.** C'est celle qui prolonge la tradition du siècle précédent et des grands noms qui nous ont servi d'exemples. Tous les grands découvreurs, ou presque, étaient professeurs d'université, d'instituts ou de grandes écoles. Dans le cadre de leur activité professionnelle la direction d'un laboratoire était traditionnellement juxtaposée. Toutefois, bien souvent, le chercheur ne trouvait sa notoriété qu'en découvrant — comme il

le pouvait — et ce n'est qu'après que la chaire lui était décernée : ce fut le cas de Pierre Curie. Ce genre de recherche est toujours vivace dans les grands pays de tradition : France, Angleterre, Allemagne ainsi qu'aux U.S.A. ; mais pour ces derniers il y a quelques différences sur lesquelles nous allons revenir dans un instant.

● **La recherche en tant qu'institution nationale** est un phénomène relativement récent : une trentaine d'années en France, avec le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) qui groupe actuellement quelque 5 000 chercheurs et techniciens de la recherche. Là des éléments de valeur trouvent les moyens, temporaires la plupart du temps, d'oeuvrer tranquillement dans un laboratoire, soit d'université, soit créé par le CNRS lui-même. Une allocation de un, deux ou cinq ans qui les fait vivre. Le nombre de laboratoires créés par cet organisme est impressionnant. On y fait la recherche dite pure que le scientifique a toujours désirée faire, sans préoccupations de rendement ou de rentabilité. Il n'y a pas d'organisme semblable aux U.S.A., mais la recherche dans les Universités ou Instituts est très proche de ce statut bien que le financement ne soit pas d'Etat mais, le plus souvent, privé.

● **La recherche industrielle.** Ce sont les grandes compagnies qui l'ont créée, aux Etats-Unis principalement. Le développement des techniques impose de trouver sans cesse des améliorations ou des succédanés aux appareils ou aux matériaux utilisés ; ce n'est pas l'œuvre du chercheur pur, qui se veut détaché de toute contingence. On a donc créé un corps de chercheurs d'application dont le rôle n'est pas moindre que celui du laboratoire universitaire car lui aussi, bien souvent, découvre des phénomènes nouveaux. C'est immanquable, puisque ces laboratoires sont aussi bien équipés matériellement, et souvent mieux, dans le but précis qui est visé, et que les chercheurs engagés sont toujours dûment qualifiés. Ce genre de recherche aboutit, on le sait, aux brevets.

● **La recherche militaire**, enfin, a pris un poids considérable depuis la seconde guerre mondiale laquelle mobilisa laboratoires et savants. Tout le développement de l'énergie nucléaire en est la conséquence directe et l'effort spatial également, en grande partie. Disons que c'est par le truchement du financement que l'on peut qualifier cette recherche de militaire. C'est, en fait, une manière détournée pour l'Etat de se garantir des résultats et de s'assurer le concours entier de chercheurs dévoués à une cause « patriotique ». Mais le chercheur véritablement productif est une denrée très rare, fort prisée que l'on recrute là où elle se

trouve, y compris dans les trois catégories déjà énumérées ci-dessus. Et comme beaucoup de chercheurs n'aiment pas l'uniforme, même moralement, on a trouvé l'astuce qui consiste à financer des recherches toujours effectuées à l'Université ou dans les Instituts spécialisés. C'est le système du **contrat** qui régit une bonne moitié des recherches aux U.S.A. actuellement. Cet exemple montre l'interpénétration inévitable des quatre secteurs ainsi délimités. Des universitaires dirigent souvent les équipes de travail du CNRS, la recherche militaire s'est introduite partout et fait des commandes à l'industrie privée qui a ses propres laboratoires d'études. Mais l'industrie trouve ainsi des sources de brevets dans ce que fait le CNRS, tout comme les laboratoires de recherches pharmaceutiques s'alimentent chez les laborantins des instituts de biologie. Les militaires mettent au point les défoliants et les gaz de combat innervants, dépersonnalisants et autres trouvés par des chimistes et des biologistes qui ne travaillent pas nécessairement pour eux. L'industrie complexifie ses procédés en partant des recherches technologiques faites dans ses propres laboratoires mais trouve ses procédés nouveaux dans les inventions sorties de centres de recherches tout autres. Prenons l'exemple de l'**informatique**, vocable nouveau qui groupe un ensemble déjà fort impressionnant de réalisations. Cette industrie d'ores et déjà colossale n'existerait pas si l'on n'avait découvert les semi-conducteurs et plus précisément les cristaux de germanium ainsi que le rôle des impuretés dans les états de la matière. Or ces inventions n'en sont pas : ce sont de simples découvertes faites en laboratoire sans aucune idée préconçue d'utilisation quelconque.

Qui a besoin de l'autre : l'industrie de la science ou la science de l'industrie ? On a émis des doutes récemment sur le fait que la recherche soit si utile à l'industrie. Si cela était pourquoi le délai entre découverte et application s'amenuiseraient-il au point de parvenir maintenant au stade de 2 à 3 ans, c'est-à-dire tout juste le temps de l'étudier, de concevoir des dispositifs et de les breveter ?

C'est d'ailleurs la tendance actuelle qui, en France et dans les pays européens, est à l'utilisation des choses avec pression directe pour reconvertis la recherche en recherche rentable et commercialisable au plus vite. On ne peut plus attendre vingt ou trente ans qu'un savant génial trouve la pierre philosophale, il la faut dans un mois, demain, tout de suite...

Est-ce possible ? Pour cela il faut nous pencher un peu sur ce que l'on appelle le malaise scientifique qui se manifeste assez nettement un peu partout, avec de plus en plus d'acuité. Que s'est-il passé et que se passe-t-il ? Il s'est

LES CONSIGNES

Selon certains chercheurs humoristes américains, l'évolution du climat dans les laboratoires de recherche s'est traduite ainsi en l'espace de 30 ans.



Faisant allusion aux petits panneaux imprimés que l'on trouve outre-Atlantique dans tous les bureaux et administrations, la prescription d'avant 1940, disaient-ils, était :



passé qu'au lendemain de la seconde guerre, l'apport de la science à la victoire fut suffisamment décisif (radar, bombe atomique, fusée, réacteurs...) pour que chaque gouvernement se croit obligé de créer sur son propre sol national une pépinière de laboratoires consacrés aux grands problèmes de l'heure : l'atome tout spécialement. Subitement le chercheur isolé dans son petit labo devenait un travailleur organisé, soumis à une collectivité vivant sur un grand pied, avec la hiérarchisation, la fonctionnarisation que cela implique. De plus, souvent recruté simplement sur des titres de grandes (ou petites) écoles qui ne les destinaient nullement à être chercheurs ; bien des jeunes recrutés dans ces dix à quinze ans se sont vus bombardés scientifiques professionnels... mais sans en avoir la capacité. En effet, on n'improvise pas un chercheur. On

« **Think** », c'est-à-dire « **Pensez** ».

De 1942, avec l'atome, jusqu'en 1960, nouvel écrivain :

« **Enthuse** », que l'on peut transcrire par « **Enthousiasmez-vous** ».

Aujourd'hui, ces deux panneaux à la corbeille à papier, nous avons l'autoritaire : « **Be realistic** », « **Soyez concret** ».



C'est, au fond, exactement l'évolution de la notion (officielle) de recherche en France, avec un décalage de 10 ans par rapport aux U.S.A. Jusqu'en 1950 était chercheur celui qui réfléchissait dans son laboratoire. Entre 1952 et 1968, l'État se penche enfin sur certains secteurs « d'avenir » et de prestige, ce fut le stade des enthousiasmes de commande : l'énergie nucléaire, l'informatique, les petits satellites et autres Diamants... Maintenant il s'agit d'être « réaliste » : l'industrie, l'utilité, le concret a besoin de réalisations « rentables ».

l'est ou on ne l'est pas et c'est, pourrait-on dire, de naissance. Etre scientifique c'est une vocation, quelque chose d'irrésistible que l'on a en soi et qui prédispose à tous les sacrifices, surtout matériels, toutes les rebuffades, la jalouse et les pettesses humaines pour faire place à une seule idée : découvrir. Fabriquer de ses propres mains un appareil détecteur ou bien le concevoir entièrement et observer un phénomène nouveau représente une jouissance intellectuelle que peu d'hommes connaissent, qui n'a d'égale que celle du théoricien qui met en évidence un résultat encore inconnu par le seul jeu du raisonnement et du calcul. Jean Perrin mesurant la taille des atomes par la seule observation de lames de savon et Einstein calculant l'avance du périhélie de Mercure, ce sont là deux moments d'un idéal que ne peut connaître le scientifique de mainte-

nant, préoccupé du tableau d'avancement et paralysé par la crainte de voir ses idées volées par son supérieur ou son collègue.

Maintenant, on nous rétorquera que toute la science n'est pas due à l'apport exclusif de quelques génies. Certes, il s'en faut de beaucoup, mais c'est précisément là l'objet de l'orientation actuelle du côté gouvernemental qui voit dans les grands laboratoires, édifiés et équipés à frais énormes depuis vingt ans, non plus tellement des usines à découvertes — que l'on n'a d'ailleurs pas faites — mais bien des laboratoires d'études d'application. On doit y étudier les découvertes faites par d'autres organismes en vue de leur application et ce avec une optique d'économie nationale. Evidemment, les scientifiques alertés ne manquent pas d'observer que cela ressemble beaucoup aux impératifs qu'exigeait par exemple Hitler de ses savants mobilisés pour apporter les « ersatz », le caoutchouc synthétique, l'essence synthétique, les explosifs nouveaux, les V1, V2 et la bombe atomique, pour la plus grande gloire du III^e Reich. Et d'affirmer que le caractère typiquement imprévisible de la recherche les empêche précisément de travailler à partir d'une planification de technocrates forcément moins compétents qu'eux.

Qui a raison ? Tout le monde, comme toujours, car la vérité n'est pas un absolu et nul chercheur n'a su la mettre en équation ni ne l'a observée au fond de ses éprouvettes. Ce que l'on peut simplement dire c'est qu'il n'y a pas de recette magique et que le mieux se situe encore dans la loi des grands nombres. Les grandes découvertes fondamentales continueront à être faites au hasard géographique et temporel par les individus les plus imprévisibles et les laboratoires ainsi que les équipes, non plus de savants, ni même de chercheurs mais bien de scientifiques, seront indispensables pour apporter les faits et les progrès. Jamais on ne guérirait le cancer si des milliers de chercheurs anonymes ne travaillaient dans des dizaines de centres à scruter sans arrêt, vérifier, recouper les travaux et les observations des uns et des autres, modifiant sans cesse les innombrables variables en cause. Salk n'a pas découvert subitement son vaccin de la polyomyélite : ce fut l'aboutissement d'un nombre immense d'heures d'essais, d'analyses et d'accumulation de faits sur des apports étrangers à son propre laboratoire. Presque tous les prix Nobel vivants ne sont nullement des génies mais de très intelligents et surtout très patients artisans qui ont pâli toute leur vie sur quelques idées seulement.

Mais tous ont ceci en commun qu'ils ont pris pour devise la merveilleuse formule d'Emerson « accrochez votre char à une étoile ».

Charles-Noël MARTIN

LES SOCIÉTÉS PLUS IMPORTANTES QUE LES NATIONS

Les Américains les appellent les « Mammoth Companies », ce que l'on peut traduire par « les mastodontes ». Il s'agit de cette soixantaine de sociétés, pour la plupart américaines, ayant toutes une activité multinationale, qui sont en train de prendre les leviers de commande du monde, et qui, au rythme de leur développement actuel, le domineront irrémédiablement dès 1985.

Dans 15 ans, elles réaliseront mille milliards de dollars de chiffre d'affaires annuel, soit 16 milliards pour chacune en moyenne — ce qui représente la moitié du budget actuel de la France. Les plus importantes auront, de loin, plus de poids sur le plan financier que la France toute entière.

C'est sur elle que Robert Lattès attire notre attention dans un livre qui vient de paraître⁽¹⁾ et qui constitue un véritable cri d'alarme. « Mon livre n'est pas une étude exhaustive et une analyse fouillée, dit-il. C'est un essai rapide, suivant davantage le cheminement impressionniste, procédant par petites touches, plutôt que l'enchaînement logique et systématique. Cette vision impressionniste m'a parue commandée par l'urgence : il s'agit de sensibiliser un public aussi étendu que possible, de précéder une actualité bientôt brûlante, de soulever des problèmes pour éviter, si faire se peut, d'avoir à les résoudre à chaud. » Car le péril est déjà en la demeure. Il suffit pour s'en persuader de relever quelques chiffres, tous plus ahurissants les uns que les autres :

- En 1960, le chiffre d'affaires des 50 premières sociétés américaines était de l'ordre du Produit national brut⁽²⁾ de la France, en 1968 il en représentait presque le double et les bénéfices des 500 premières sociétés (24,2 mil-

liards de dollars) étaient pratiquement égaux au budget de la France (ou au coût total du programme de débarquement de l'homme sur la lune). En 1984, c'est plus d'un tiers du Produit national brut français qu'atteindront les seuls bénéfices des 60 mastodontes les plus importants.

- General Motors, Standard Oil of New Jersey, Ford et General Electric, les quatre plus grandes sociétés américaines, réalisent à elles seules 22 % de l'ensemble des dépenses de recherche et développement de toute l'industrie américaine. En 1965, les revenus de General Motors étaient 50 fois plus importants que ceux de l'Etat du Nevada et 8 fois plus importants que ceux de l'Etat de New York.

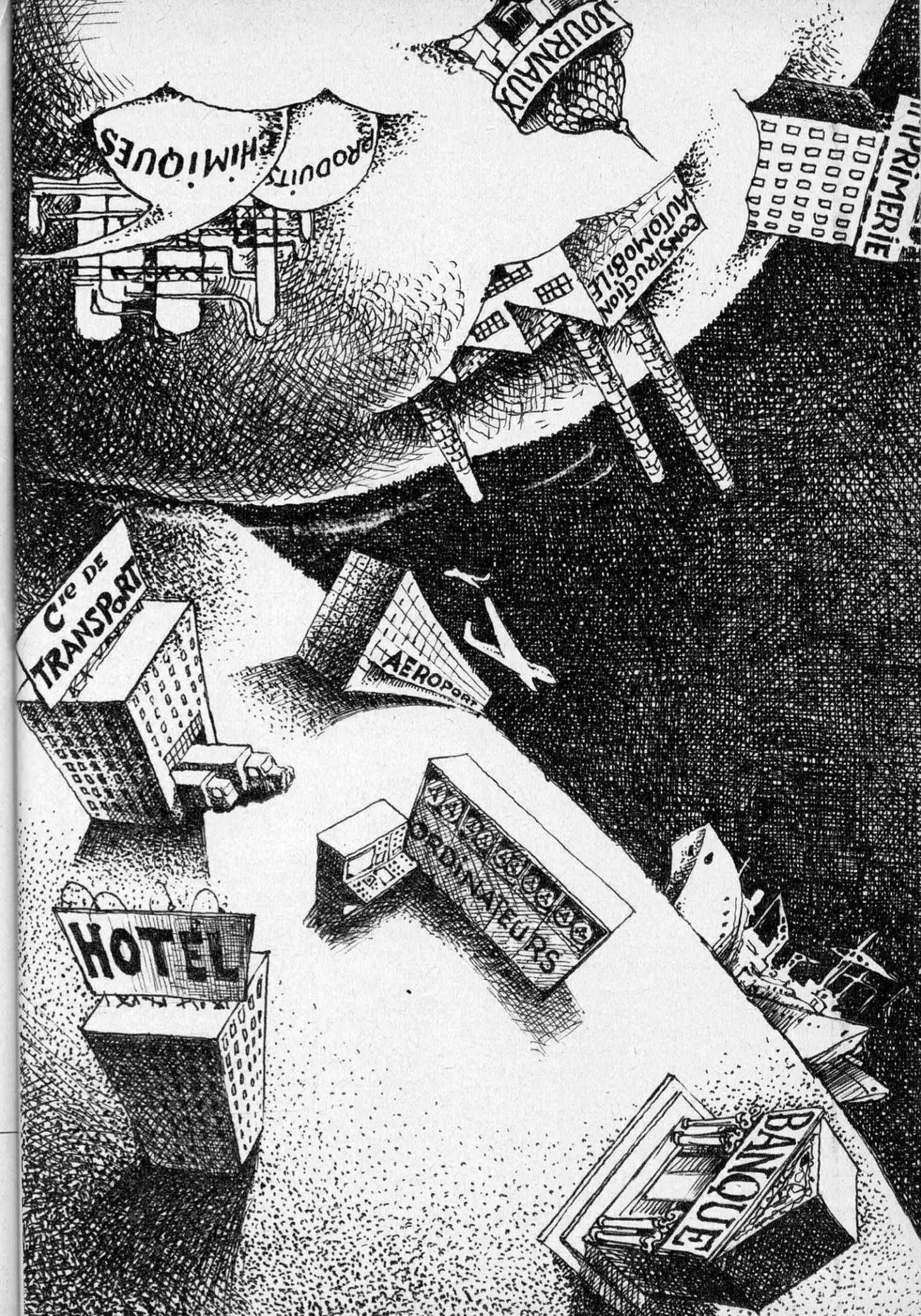
En 1966, les actifs de la Standard Oil dépassaient en valeur le stock d'or américain de Fort Knox et sa flotte pétrolière surpassait celle de la Grèce. Tandis que le Produit national brut américain a augmenté d'environ 30 % en 5 ans, le chiffre d'affaires d'une société comme Ling-Temco-Vought a augmenté de 740 %, ses actifs de 1780 %, ses profits de 487 %, le nombre de ses employés de 600 %.

- En 1985, les 60 premières sociétés américaines emploieront moins de 1 % de la population mondiale, mais produiront plus de 25 % des richesses industrielles du monde développé. Pour la même production et pour le même chiffre d'affaires, on sera passé, en 15 ans, de 6 000 sociétés à 60 : concentration dans le rapport de 100 à 1. Ces 60 sociétés auront alors un chiffre d'affaires égal à 60 % du Produit national brut américain.

La France, l'Europe, le monde entier, s'in-

(1) « Mille milliards de dollars » par Robert Lattès, Edition Spéciale.

(2) Bilan de toutes les richesses, biens et services, produits en un an par le pays.



quiètent du « défi américain » et craignent d'être réduits à l'état de « colonies économiques ». Mais le gouvernement américain lui-même s'émeut, redoutant cette fabuleuse puissance que sont en train d'acquérir les mastodontes. Le Département de la Justice leur intente procès sur procès — piqûres d'épingles pour ces géants. Mais d'où viennent-ils et quelle est la clef de leur développement ?

Les atouts de l'implantation internationale

Première caractéristique : les mastodontes sont les fils de l'investissement international, c'est-à-dire qu'ils ont été engendrés par l'internationalisation de la production. C'est l'une des caractéristiques actuelles les plus frappantes de l'économie mondiale : l'investissement direct, par-delà les frontières nationales, sous la forme de constructions d'usines et de mises en place de réseaux commerciaux, est devenue la voie principale des relations économiques internationales, surpassant de très loin le système traditionnel : importations-exportations. La concurrence est désormais passée du niveau des produits à celui des facteurs de production. Ainsi, dès 1970-1971, le seul rendement annuel des investissements américains en Europe sera supérieur aux nouveaux investissements que les U.S.A. effectueront sur le vieux continent. On prévoit qu'en 1975, 25 % du Produit national brut des pays européens proviendront de sociétés américaines ou dominées par les Américains. Entre 1950 et 1967, les rentrées les plus importantes de la balance américaine des paiements ont été les bénéfices rapatriés des filiales étrangères (61,6 milliards de dollars).

Un économiste, le professeur Judd Polk, va jusqu'à affirmer que chaque dollar investi à l'étranger rapporte deux et même parfois trois dollars en exportations supplémentaires et en dividendes.

Un ensemble de raisons, que Robert Lattès passe en revue, explique ce phénomène :

- Il est beaucoup plus facile de pénétrer un marché lorsqu'on est sur place que de faire franchir les barrières douanières par les produits d'exportation, puis de vendre à distance, sans une bonne connaissance des moteurs, des psychologies, des comportements etc.
- Le pays qui investit, rapatriera, par définition, plus d'argent qu'il n'en exporte, ce qui améliorera sa balance des paiements. En Grande-Bretagne, un rapport officiel a, par exemple, conclu que l'investissement à l'étranger procurerait à l'économie un taux de rende-

COMMENT LES MASTODONTES CHOISISSENT LEURS IMPLANTATIONS

« Du Pont de Nemours fonde toute sa politique d'investissements sur un modèle qui tient compte des incertitudes pesant sur l'environnement de certains marchés étrangers. Ces incertitudes dépendent au premier chef de la politique fiscale et monétaire adoptée par les gouvernements locaux. Les choix politiques des pays étudiés dépendent à leur tour des forces économiques en présence, de l'attitude des différents groupes de pression et de leur influence auprès des gouvernements. Dans la partie fiscale et monétaire du modèle qu'ils bâissent, les chercheurs de Du Pont ont identifié quinze à vingt groupes de pression par pays, depuis les petits propriétaires terriens jusqu'aux banquiers privés. Chacun de ces groupes possède une influence qui dépend de sa taille, de son niveau culturel et de ses ressources. Cette « influence subjective » est alors corrigée en fonction du degré de « cohésion du groupe », lequel est enfin affecté d'un coefficient qui représente la réceptivité du gouvernement à l'influence de ce groupe. Certaines sociétés multinationales en sont donc déjà, on le voit, à fonder leurs décisions d'investissements moins sur des impressions que sur des réalités et des informations obtenues ou formalisées par des spécialistes qui s'appuient sur les données les plus récentes de la sociologie, de l'économie et de la science politique.

Ford, de son côté, est présent dans de nombreux pays en voie de développement où les dévaluations sont devenues des opérations fréquentes. Ford a donc cherché à se protéger. Des économistes attachés à la firme analysent en permanence et en profondeur les statistiques financières internationales pour en déduire les pays où les taux d'inflation sont les plus élevés. Ceux-là sont « candidats » à la dévaluation et de ceux-là Ford va se méfier. Le problème le plus difficile pour les économistes est naturellement de cerner la date de la dévaluation. Jusqu'à présent, il faut le signaler, les prévisions des économistes de Ford se sont avérées correctes 69 fois au cours des 75 dernières crises ! »

Robert LATTES

ment réel à peu près double de celui que l'on aurait enregistré si les mêmes capitaux avaient été investis sur le marché intérieur.

- Une entreprise installée à l'étranger fait appel à des équipements, des méthodes, voire des hommes de son pays d'origine, dont elle augmente ainsi les exportations. En 1968, les échanges entre les filiales américaines et leurs sociétés-mères se sont, par exemple, élevés à 6 milliards, soit 25 % des exportations des Etats-Unis.
- Les salaires, les charges sociales, la fiscalité, le marché financier, le coût de l'énergie, les protections douanières, le coût des transports, variables d'un pays à l'autre, font qu'il peut être impossible d'exporter à prix compétitif dans un pays donné. Lorsque l'exportateur devient investisseur, il bénéficie des mêmes conditions que les nationaux et ruine les défenses protectionnistes.
- Ces mêmes conditions de production, qui changent selon les pays, font qu'il est possible d'optimiser la production à l'échelle mondiale, de lui choisir une localisation optimale. Par exemple si, en 1968, Pechiney a ouvert une usine d'aluminium aux U.S.A. et non en Europe, c'est parce que l'énergie électrique y est moins chère que partout ailleurs.

La loi des conglomérats

Deuxième caractéristique des mastodontes : ce sont des conglomérats. Le conglomérat est un nouveau type de société qui se définit essentiellement par la diversité de ses activités et par des « motivations » financières plus qu'industrielles. « L'activité des conglomérats, écrit Robert Lattès, ne consiste plus, comme pour les entreprises traditionnelles, à s'intéresser à un seul secteur industriel, mais à redistribuer sans cesse les investissements vers les secteurs susceptibles d'entretenir une croissance intense et prolongée. »

Un exemple : Ling-Temco-Vought qui fabrique des hamburgers, des missiles, des raquettes de tennis en acier, des antennes de radio, des câbles électriques, des bombardiers à réaction et qui, en 10 ans, a absorbé plus de 40 entreprises appartenant aux secteurs économiques les plus divers mais qui, toutes, avaient un point commun : on attendait de leur activité d'immenses profits.

« Désormais, l'économie d'autrefois, avec ses activités industrielles et ses marchés bien définis est en mutation profonde, peut-être même en voie de disparition, dit encore Robert Lattès. Le conglomérat pourrait bien être l'expression économique de toutes les mutations technologiques auxquelles nous sommes condamnés. Il serait la réponse, au plan des struc-

tures économiques, à la révolution scientifique et technique. »

Le conglomérat, en effet, est la réponse des Américains au progrès technologique, qui réduit de plus en plus la durée de vie des produits et accroît la fragilité des sociétés qui n'opèrent que sur un seul front. En diversifiant ses activités, en évitant de « mettre tous ses œufs dans le même panier », on peut profiter du progrès au lieu d'en pâtir.

C'est en suivant cette politique que les sociétés textiles et les sociétés de chemins de fer, notamment, ont, aux Etats-Unis, évité le déclin, puis la mort. Le président d'une société de chemins de fer, disposant encore d'abondantes liquidités, déclarait ainsi récemment : « Pourquoi investir dans les chemins de fer, secteur en déclin et où le rendement du capital n'est que de 3 %, quand nous pouvons nous engager dans des secteurs en expansion où les investissements rapportent de 15 à 25 % ? » L'ambition des conglomérats est ainsi d'être présents sur les nouveaux marchés et d'équilibrer leurs participations dans les secteurs en expansion, de façon à ne pas être à la merci des fluctuations. Leur capital se déplace constamment vers des secteurs de plus forte croissance et est donc utilisé de façon optimale. Ils sont, sans conteste, des catalyseurs et des accélérateurs du progrès technique et économique, des « marchands d'expansion ».

Mais leur puissance inquiète — et jusqu'aux Etats-Unis : la moitié des actifs industriels des U.S.A. ne sont détenus que par 100 sociétés. Super-concentration du pouvoir économique que, précisément, les Américains ont toujours voulu éviter en appliquant la loi anti-trust. Les conglomérats ont une taille qui serait illégale si leurs activités ne s'exerçaient que dans un seul secteur industriel. La loi anti-trust, en effet, s'applique aux fusions de deux sociétés concurrentes, d'une société avec son client, ou d'une société avec son fournisseur — mais pas à l'union de sociétés dont les activités sont sans rapport.

En fait, les choses vont peut-être changer et la loi sera très probablement appliquée dans un esprit beaucoup plus large. C'est ce qu'espère Richard McLaren, chef de la division anti-trust du département de la Justice, qui a entrepris de mettre en accusation les plus grandes sociétés américaines et qui s'est déclaré prêt à perdre un procès pour enfin savoir si, oui ou non, la loi anti-trust pouvait s'appliquer aux conglomérats. Richard McLaren est notamment soutenu par David Kennedy, le secrétaire d'Etat au Trésor, qui craint de voir toute l'économie américaine tomber entre les mains de 50 à 60 puissances économiques et financières.

Cette voie juridique est la seule qui permette au gouvernement américain d'arrêter les conglomérats. Malgré ce que l'on croit, il ne peut même pas les diriger ou les contrôler en restreignant ses subventions, ses crédits et ses commandes. Lui-même n'est pas à leur taille : les contrats passés en 1968 par le Pentagone aux 50 premières sociétés américaines ne représentent que 6 % (13 milliards de dollars) du chiffre d'affaires de ces sociétés ; 3,5 % de celui des 20 premières et 2,5 % du chiffre d'affaires des 10 premières.

« Dormir avec un éléphant »

Ce que les conglomérats internationaux remettent en cause, c'est, en fait, toute l'organisation économique et même politique du monde. Et dans une proportion dont, jusqu'à présent, on était loin d'avoir conscience.

Pas seulement parce que, comme on se plaît à le répéter, la plupart des filiales américaines installées en Europe suivent strictement les instructions dictées par leurs maisons-mères et refusent toute association avec des investisseurs locaux. « Si vous voulez vraiment agir à l'échelle mondiale, vous devez avoir cette liberté d'action que seule confère une possession à 100 % », affirme l'un des dirigeants de Ford.

Pas seulement, non plus, parce que les sociétés internationales ne pratiquent pas d'intégration au niveau de leur direction et cantonnent les étrangers dans des tâches subalternes : selon une étude réalisée auprès de 150 sociétés américaines, 20,7 % de leur personnel, mais seulement 1,6 % de leurs directeurs sont étrangers. Il y a plus grave en effet : les gouvernements des Etats sont beaucoup moins puissants que certains géants internationaux. Ils sont soumis à leurs décisions, à leurs volontés, à leurs caprices. Ils ne peuvent plus mener de politique nationale et autonome. Ils suivent leur loi. Et ce n'est pas seulement le sort des petits pays. « Vivre près de vous, c'est un peu comme si l'on dormait avec un éléphant », a déclaré à des hommes d'affaires américains le Premier canadien, M. Pierre Trudeau. « Aussi aimable et calme que puisse être ce dernier, on est inquiet chaque fois qu'il se retourne ou qu'il grogne. »

Mieux : le gouvernement américain lui-même n'a plus son mot à dire. « Il y a quelques années, rapporte Robert Lattès, une agence commerciale roumaine contacta une firme américaine, Parson et Whittemore, pour lui acheter

à crédit une usine à papier. Sa démarche se solda par un échec, en raison des lois américaines qui limitent les transactions avec les socialistes. Mais Parson et Whittemore possèdent une filiale britannique qui exécuta le contrat, car la loi britannique n'imposait pas de telles restrictions. Le gouvernement américain fut incapable d'empêcher l'opération d'aboutir. »

Les conglomérats internationaux sont en train de prendre les rênes du monde, sans que l'on s'en aperçoive. Eux, ont su mettre au point un système de décision et d'action supranational, que les Etats politiques tentent encore vainement d'approcher.

« Dans les périodes agitées, les mouvements massifs de capitaux viennent moins des opérateurs professionnels, de ces « gnomes de Zurich », que des sociétés multi-nationales. Si, demande Robert Lattès, l'internationalisation de toute l'économie occidentale se poursuit, que signifiera demain une dévaluation ? Tous les gouvernements, y compris celui des Etats-Unis, ne seront-ils pas de plus en plus démunis pour combattre l'inflation, en raison du poids grandissant d'un contexte international sur lequel ils auront de moins en moins de prise ? A coup sûr, l'internationalisation de la production ne manquera pas de rendre de plus en plus désuets et impuissants les trains de mesures classiques... »

« ... Qu'adviendra-t-il d'une grève le jour où les sociétés multinationales auront considérablement disséminé leur production dans plusieurs pays ? Ces sociétés ne joueront-elles pas une filiale contre l'autre pour atténuer les conséquences d'un arrêt de la production ? La riposte ouvrière s'assurera-t-elle alors par-delà les frontières ? Les états-majors se trouveront-ils face à un front uni des personnels, les Canadiens, par exemple, refusant de briser indirectement une grève en Turquie ? ... »

« ... Qu'adviendra-t-il des balances des paiements en Europe si des firmes américaines obligent leurs filiales européennes à acheter à la société-mère des équipements et installations à des prix abusifs ? »

Tous les concepts de l'économie traditionnelle se trouvent ainsi brutalement remis en cause. Mais, tandis que les conglomérats internationaux agissent, s'enrichissent et prennent le pouvoir, l'Europe continue à discuter de doctrines, à se diviser et à se quereller. En un mot, à pratiquer la politique de l'autruche et à refuser de regarder les choses en face : « mieux vaut revenir aux réalités⁽¹⁾ : les miracles sont encore plus rares dans l'industrie qu'en religion et s'en distinguent par une caractéristique : ils sont toujours très coûteux. »

Gérard MORICE

(1) Lionel Stoleru, « L'impératif industriel ».

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR



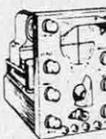
LA
PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

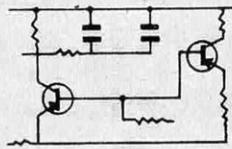
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Electronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Electronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Emetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

GRATUIT: sans engagement, brochure en couleurs de 20 pages. BON N° SY-53 (à découper ou à recopier) à envoyer à **LECTRONI-TEC** 35-DINARD (France)

Nom :
Adresse :

(majuscules)
S. V. P.

DIREC

LECTRONI-TEC

Un livre magistral

du docteur Hermann Paull

LA FEMME

un guide discret qui explique pour tous

- La physiologie intime
- Le comportement féminin
- Anatomie, organes et mécanisme de la reproduction
- Lois de l'hérédité
- Hymen, fécondation, grossesse, accouchement
- Périodes de la fécondation, préventions
- Bases de l'union, le désir, le mariage et l'amour libre
- Le nouveau-né, l'enfant, la puberté, l'éducation
- L'hygiène de la ménopause, etc., etc.

308 pages — 120 illustrations — 10 planches en couleurs — 2 modèles transparents en couleurs, plastiques, superposables montrent en profondeur les détails des organes du corps féminin.

Sans choquer et sans fausse pudeur, tout y est dit clairement, sans rien laisser dans l'ombre.

COMMANDEZ-LE DÈS MAINTENANT

Cet ouvrage est essentiel

- Pour la femme, comme épouse et comme mère.
- Pour la jeune fille pour connaître la nature de son corps, ses joies et ses dangers.
- Pour l'homme pour savoir tout sur le corps féminin.
- Pour les couples en leur enseignant l'harmonie partagée.

ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION
71 bis, rue de Vaugirard, PARIS 6^e

Je commande exemplaire, livrable tout de suite : **LA FEMME**, au prix de 46 francs payable dix jours après livraison, port en plus (2,50 F)

Date

Signature

M., Mme, Mlle

Adresse exacte



Les négociations entamées à Helsinki, le 17 novembre, entre les États-Unis et l'U.R.S.S. pour la limitation des armements stratégiques marquent une nouveauté par rapport à celles que 25 pays conduisent depuis des années à Genève sur des problèmes voisins. Pour la première fois, les discussions visent non seulement une interdiction qualitative de certaines armes, mais une limitation quantitative de certaines armes, mais une limitation quantitative de celles qui subsisteront.

On reviendrait, en matière de missiles, d'antimissiles, de sous-marins et d'avions, à une formule voisine des traités navals de Washington en 1922 et de Londres en 1930. Les grandes marines avaient alors accepté une limitation générale des déplacements individuels, des déplacements globaux et des calibres. Mais, si l'on peut vérifier le diamètre d'un Polaris A-3 ou d'un SS-9 comment s'assurer que leur cône de charge ne dépasse pas la mégatonne ou les 25 mégatonnes qu'on leur attribue ? Si l'on réussit à faire accepter l'interdiction des charges multiples, comment vérifier que le cône de charge soumis à l'inspection ne sera pas remplacé, avant lancement, par un autre sorti d'un abri souterrain à quelques mètres de là ?

Il restera ensuite aux États-Unis et à l'U.R.S.S. à convaincre les non-participants de vouloir bien se prêter à cet accord, depuis la France et la Chine qui ne sont pas représentées à Genève jusqu'à l'Allemagne qu'on n'a pas encore décidée à signer un traité de non-désamination. A en juger par le sort des traités de Washington et de Londres, les difficultés ne manqueront pas. Dès 1938, le Japon invoquait une « clause échappatoire » pour se dérober au Traité de Londres, auquel, d'ailleurs, la Grande-Bretagne, la France, Les États-Unis et puis les pays scandinaves et, enfin, l'Allemagne elle-même finissaient par déroger.

Après l'arme aérienne, c'est aujourd'hui le

missile qui a régné. Et puis le missile antimissiles. Et puis les parades anti-missiles. Et la progression risque de se poursuivre jusqu'à l'absurde. Voici l'histoire, hallucinante dans sa froideur technique, de la course à l'Arme Suprême, ce pavé pour tuer des mouches qui ne servira sans doute jamais.

Pavés pour mouches

Jusqu'au début de 1968, l'U.R.S.S. et les États-Unis développaient des programmes de missiles exactement opposés : pour l'U.R.S.S. : un petit nombre, 100 à 200, de missiles à charge de grande puissance et explosion incendiaire haute. Pour les Etats-Unis un grand nombre (plus de 1 500) de missiles à charge de moyenne puissance et explosion soufflante basse.

La solution soviétique joignait à l'économie la certitude d'échapper à l'antimissile. Après la détection d'une explosion haute dont le département de la Défense de Washington avait estimé la puissance à 58 mégatonnes, les dirigeants de Moscou précisèrent à l'été 1961 celle, 100 mégatonnes, de « l'arme terrifiante et incroyable qui était encore dans les serviettes des savants soviétiques »,

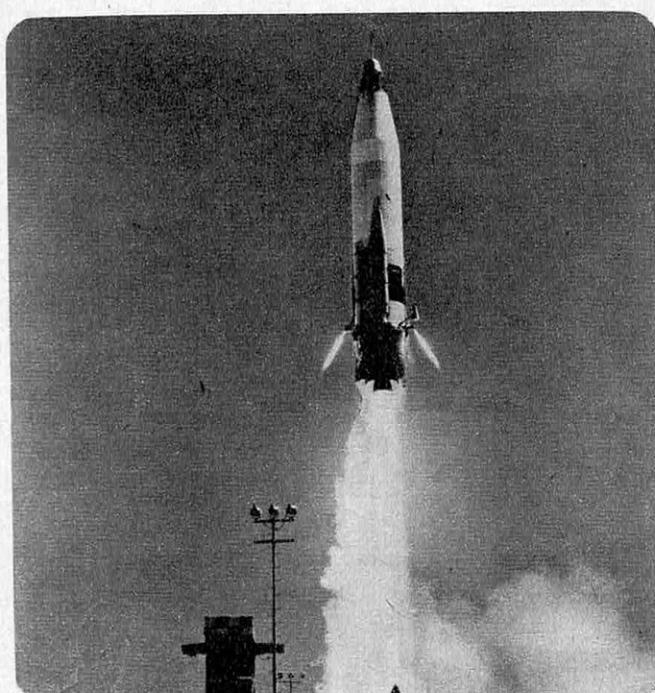
selon les paroles de M. Khrouchtchev l'année précédente. Le maréchal Malinovsky avait indiqué son rendement : à la mégatonne, en explosion incendiaire à grande altitude, elle devait « réduire en cendres » 2 000 km². Sur l'étendue des dégâts et l'économie de l'explosion haute, l'**Atomic Energy Commission** américaine, qui n'est pas nécessairement d'accord avec l'**U.S. Air Force**, l'**U.S. Navy** et les fournisseurs de leur millier de Minuteman et de leurs 656 Polaris, estimait dans une conférence de presse que les dégâts incendiaires « sévères » d'une explosion haute de 100 mégatonnes s'étendraient jusqu'à 100 km et couvriraient une surface douze fois plus élevée que ceux d'une explosion basse de même puissance.

MISSILES et ANTI-MISSILES

D'ICBM en anti-ICBM en contre-anti-ICBM, les plateaux de la balance du fameux « Equilibre de la Terreur » se sont chargés à bloc.

Après M. Khrouchtchev, la **Krasnaya Sveda**, journal de l'Armée Rouge pouvait affirmer lors du cinquantième anniversaire de la Révolution d'Octobre qu'« aucun point du globe n'échappait à la menace de nos missiles et qu'aucun obstacle ne pourrait les arrêter ». A l'altitude où l'explosion produit les dégâts précédemment rapportés, le cône de charge peut en effet être accompagné de « leurres » légers, ballonnets métallisés gonflés par exemple, se déplaçant à la même vitesse que lui dans le quasi-vide de la haute atmosphère et interdisant de l'identifier.

La doctrine américaine, exactement opposée, visait le maximum de destructions avec le minimum de mégatonnes. Elle rejetait donc les charges puissantes pour s'en tenir aux charges moyennes : 0,5 mégatonne sur les premiers Polaris et 1 mégatonne sur les premiers Minuteman. L'explosion basse, c'est-à-dire vers 5 km, s'imposait puisque l'effet destructeur choisi était celui du souffle : l'onde de choc suppose l'explosion dans un air relativement dense. La solution était coûteuse : 656 Polaris sur les 41 sous-marins lance-missiles à propulsion nucléaire plus un millier de Minuteman en silos bétonnés. Elle déplaçait ni aux industries navale et aérospatiale américaines, qui fournissaient ces sous-marins et ces missiles, ni aux constructeurs de ce millier de silos. Les effectifs de l'**U.S. Navy** et de l'**U.S. Air Force** y trouvaient une reconversion en rapport avec leur nombre. Militairement, le résultat ne prêtait d'ailleurs pas à critique. Si les sous-marins dans leurs bases n'étaient pas à l'abri des missiles de 50 à 100 mégatonnes, ceux qui se trouvaient en croisière échappaient à la destruction et suffisaient à infliger à l'adversaire des pertes difficilement supportables. En dispersant les silos des Minuteman, leur protection atteignait le même degré relatif de sécurité : il fallait un missile pour détruire chacun d'eux et l'**U.R.S.S.** n'en possédait pas assez.



Lancement d'un General Dynamic Atlas, le premier ICBM, missile nucléaire américain de 118 000 kg à portée intercontinentale de 14 500 km.

L'antimissile. En 1955, au lendemain des premières détections au-dessus de l'**U.R.S.S.** des trajectoires de missiles balistiques à portée intermédiaire, le général Nathan Twining, chef d'état-major de l'**U.S. Air Force**, conseillait de ramener « l'arme absolue » à ses véritables proportions. Il faudra longtemps, disait-il, avant que les possibilités du missile balistique atteignent celle de l'avion : « La parade sera vite découverte dès que les deux camps en posséderont... En fait, la voie que nous suivons en préparant leur construction nous servira à mettre au point une défense. »

L'**U.S. Army** entreprit aussitôt l'étude de cette interception. Elle confia à la Western Electric,

déjà responsable des Nike-Ajax et Nike-Hercules de défense contre avions, l'étude d'un Nike-Zeus antimissiles. En même temps, le développement des missiles américains prenait une ampleur sans précédent. Les **crash programs** succédaient au dosage des crédits au compte-gouttes. Interrogé en 1967 sur la position respective des Etats-Unis et de l'**U.R.S.S.** en matière de missiles, le président Eisenhower pouvait déclarer : « Je suis sûr que, pour certains types de missiles, nos réalisations sont très en avance sur tout

ce qui se fait ailleurs. Pour d'autres, les réalisations soviétiques sont probablement en avance sur les nôtres. Mais cette supériorité possible ne porte que sur quelques points particuliers d'un très vaste domaine. » Au lendemain du succès de la campagne démocrate sur le « **missile gap** », dans son message d'adieu au Congrès de janvier 1961, il résumait en deux chiffres les responsabilités de ses prédécesseurs : « Jusqu'en 1953, nous n'avons jamais consacré plus d'un million de dollars par an au missile à longue portée. Nous dépensons aujourd'hui, pour ses études et sa réalisation, plus de dix millions de dollars par jour. »

En décembre 1959, le premier essai du Nike-Zeus donna satisfaction. Relancé par l'**U.S.**

Army, le président Eisenhower allait céder et passer la commande de série sans attendre la fin des essais lorsqu'il se ravisa et préféra laisser la décision à son successeur. Nouveau responsable du département de la Défense, M. Robert S. McNamara ne partageait pas l'optimisme de l'**U.S. Army**. Il exigea l'achèvement des essais. Puis il réclama un deuxième anti-missile, à forte accélération et faible portée, pour arrêter les missiles qui auraient traversé le barrage des Nike-Zeus. Ce fut le Sprint, commandé en 1963 à Martin, qui réussit ses essais fin 1965. Démodé après de tels délais, le Nike-Zeus fut remplacé par le Spartan. L'ensemble du Spartan et du Sprint, dénommé Nike-X, a été essayé, fin 1968, avec de nouveaux radars, à Kwajalein.

Sans attendre cet essai, les chefs d'état-major appuyaient depuis plusieurs années, à l'unanimité, la demande de leur collègue de l'**U.S. Army** pour déployer un début de réseau du Nike-X.

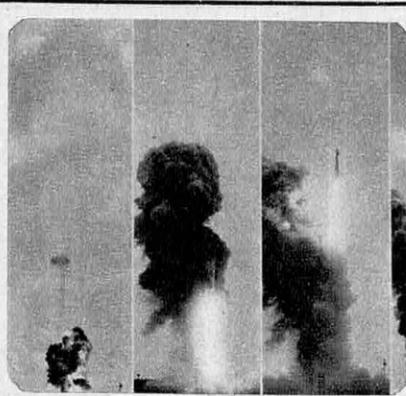
L'industrie aérospatiale, qui avait absorbé plus de 3 milliards de dollars en douze années d'études du Nike-X, manifestait son impatience à se partager le marché de 30 à 40 milliards de dollars qui devait suivre. La majorité du Congrès, que cet accord entre militaires et industriels avait décidé à voter les crédits pour une construction de série, s'irritait de ne pas la voir débuter. Une transaction s'imposait, que M. McNamara eut l'habileté de présenter, en septembre 1967, sous la forme d'un réseau « léger » d'anti-missiles qualifié de « Sentinel ». Le coût ne devait pas en dépasser 5 milliards de dollars. A ce prix, il garantissait la protection d'ici 1975 d'une quinzaine de grandes villes américaines, sinon contre les missiles soviétiques, du moins contre les missiles chinois jugés de puissance inférieure et en moins grand nombre. Mais l'illusion de sécurité allait être de courte durée.

L'opinion américaine s'alarme

En effet, comme si les choses n'étaient pas, déjà, assez compliquées, au début de février 1969, le réseau « Sentinel » subissait un assaut inattendu. Il venait des populations que l'on entendait protéger. Jusqu'ici, on avait pris soin d'enterrer les silos des missiles offensifs, les Minuteman, dans des régions à population très clairsemée. Les anti-missiles, et surtout les Sprint destinés à intervenir en dernier recours contre les missiles qui auraient traversé

les barrages de Spartan à grande altitude et à grande distance, exigeaient d'être mis en place au voisinage immédiat des objectifs à défendre. Les habitants de Chicago et de Boston, dans la banlieue desquels on commençait les premières acquisitions de terrains et les premières constructions de silos, n'appréciaient guère les immenses radars et les charges nucléaires qu'on se proposait d'enterrer à leur voisinage. Ils se sentaient les victimes désignées de l'affrontement entre missiles et anti-missiles. Républicains ou démocrates, leurs représentants à Washington intervinrent. Le 6 février, M. Melvin Laird, secrétaire à la Défense, annonçait l'abandon du projet « Sentinel ». Mais que faire des anti-missiles en commande et de tout leur attirail de radars et d'ordinateurs géants ? L'industrie aérospatiale s'intéresse uniquement à leur fourniture et non à l'emplacement où ils seront montés. L'**U.S. Army**, qui réclame leur déploiement depuis quatorze ans, partage ces vues : si les civils ne veulent pas de la protection qu'on prétend leur apporter, on doit trouver des militaires pour l'accepter.

Devant cet accord des fournisseurs et des utilisateurs, le président Nixon annonça, le 14 mars, la transformation du réseau « Sentinel » de défense des grandes villes en un réseau « Safeguard » de protection



Le Boeing Minuteman, en voie de remplacement par un Minuteman 3 à trois cônes de charge qui mettraient en échec les anti-missiles.

des bases de Minuteman. Le 20 mars, dans une déposition télévisée devant la commission des forces armées du Sénat, M. Melvin Laird exposait le nouveau plan soviétique. Les responsables militaires de l'U.R.S.S., affirmait-il, ne visent nullement à la parité nucléaire, mais à la supériorité. Depuis la crise de Cuba en 1962, où il leur a fallu renoncer à menacer les Etats-Unis par une installation de missiles à portée intermédiaire, ils ont multiplié les armes nouvelles échappant à la destruction au sol ou sur trajectoire : missiles intercontinentaux mobiles sur voie ferrée, sous-marins lance-missiles à propulsion classique ou nucléaire, missiles à trajectoire satellisée en partie à une centaine de kilomètres d'altitude qui échappent à la détection lointaine par radar.

La dernière de ces armes, présentée en 1967 au défilé du cinquantenaire de la révolution d'octobre, est le SS-9. Il a été déployé à 200 exemplaires en silos au cours des deux dernières années. On s'attend à en voir porter le nombre à 500 exemplaires en 1975. Equipé d'une charge unique de 20 à 25 mégatonnes, le SS-9 est alors destiné à la destruction in-

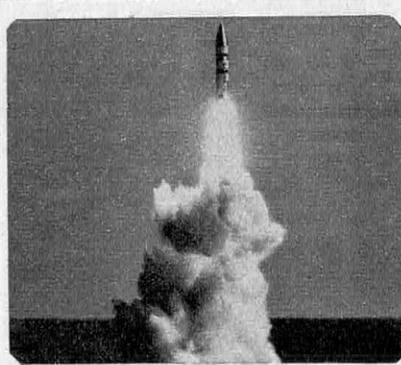
cendiaire des villes par explosion haute. Equipé de trois charges de 5 mégatonnes se dispersant au-dessus des silos de Minuteman et explosant au sol, il pourrait, en 1975, détruire en « première frappe » de 95 à 98 % de ceux-ci.

Il faut protéger les anti-missiles...

Restait à convaincre l'opinion américaine de la gravité de cette menace et de la nécessité d'une protection des Minuteman par un réseau « Safeguard ». En juin et juillet derniers, une page entière d'annonces passait dans 25 quotidiens américains, appuyée par 344 signatures. Elle présentait le résultat d'un sondage demandé à **Opinion Research Corp**, d'après lequel 84 % de la population des Etats-Unis approuvait le déploiement d'un réseau d'anti-missiles. Une enquête sur les signataires fut publiée dans le **New York Times** par les adversaires de « Safeguard » à la veille du vote du Sénat. Elle mit en évidence que 55 de ceux-ci étaient associés aux fournisseurs travaillant pour le secrétariat à la Défense. Sur ces 55, 14 étaient des directeurs ou avocats d'industries qui avaient reçu, à elles seules, plus d'un milliard de dollars de marchés sur les anti-missiles lors des années précédentes ; 20 appartenaient à des firmes classées parmi les 100 premiers bénéficiaires de contrats du Pentagone ; les 21 derniers dépendaient de sous-traitants éventuels qu'intéressaient les 10,8 milliards de dollars prévus par l'administration pour « Safeguard ». Dans le nombre on trouvait 4 directeurs d'I.B.M., qui avait reçu une commande de 7 millions de dollars d'ordinateurs pour le projet, ainsi que M. Neil McElroy, un ancien secrétaire à la Défense du président Eisenhower, aujourd'hui directeur de la General Electric, qui a déjà reçu 75,2 millions de dollars pour marchés se rapportant aux anti-missiles.

Interrogé, M. William J. Casey, un avocat qui avait payé le sondage, dont **Opinion Research Corp**, contestait d'ailleurs la présentation, et qui avait rédigé et réglé les placards d'annonces, se borna à affirmer que les signataires avaient agi en tant que simples citoyens américains. Il se refusait à voir en M. Neil McElroy un directeur de la General Electric ; il ne le connaissait que comme président de Procter et Gamble, fabricant de savons et de détergents.

Le premier reproche qu'adresse à « Safeguard » l'un des adversaires les plus résolus de l'anti-missile, le sénateur Edward M. Kennedy qui qualifie le projet de « folie », c'est d'exiger « une dépense de quelques milliards de dollars pour une défense inefficace de missiles qui vont bientôt eux-mêmes être périmés ». Le sénateur de l'Alaska, M. Gravel, admet avec lui que dans quelques années tout missile en silos pourra être détruit par un missile adverse échappant à l'interception, que ce soit par la charge triple d'un SS-9 ou celle d'un missile américain similaire. Mais demande-t-il, pourquoi n'offre-t-on au Sénat que la parade à cette menace par un Safeguard dont les radars géants installés en surface se prêtent à toutes les destructions ? Pourquoi ne pas revenir, comme l'U.R.S.S., au Minuteman mobile sur voie ferrée, solution longuement discutée dix ans plus tôt lorsqu'on lui préféra les silos ? Pourquoi ne pas ajouter quelques unités nouvelles aux 41 sous-marins nucléaires lance-missiles, qui ne risquent certainement pas la destruction à 95 ou 98 % en « première frappe » ?



Lancement d'un *Lockheed Polaris A 3*, au poids de 13 600 kg et à la portée de 4 630 km, qui équipe la plupart des 41 sous-marins lance-missiles américains.

...Et on invente la parade aux anti-missiles...

Avec les **Izvestia** du 7 août, une fraction importante de la presse américaine, dont le **Washington Post** du même jour, ne vit dans le vote sénatorial de la veille qu'une « victoire à la Pyrrhus ». Le Pentagone aurait à la renouveler à chaque extension du réseau et pour de nombreux projets où il rencontre une opposition groupée : le nouveau char lourd de l'**U.S. Army**, le programme des porte-avions à propulsion nucléaire de l'**U.S. Navy**, le programme de l'**AMSA**, nouveau bombardier lourd demandé par l'**U.S. Air Force** pour remplacer les Stratoforteresses. **Les missiles à charges multiples** — Le **MIRV (Multiple Independently-targeted Reentry Vehicle)** : cône de charge multiple à guidage indépendant) est la plus récente des parades à l'anti-missile mises en service. M. McNamara, qui a présidé à sa création, l'a qualifié de la « plus importante percée technologique » de cette décennie ». Il explique très probablement le retournement de l'opinion soviétique à l'égard de l'anti-missile.

Avec son autorité et son indépendance habituelles, l'**Institut d'Etudes Stratégiques de Londres** le notait dès juillet 1968. Les premiers si-

gnes d'un ralentissement dans la construction du réseau soviétique d'anti-missiles, décelés aussi bien par l'observation continue qu'en font les satellites américains que par d'autres sources plus discrètes, auraient commencé à se manifester dès janvier 1968. Les progrès du réseau étaient qualifiés de « très lents », alors que ceux des missiles seraient « impressionnantes ». L'évolution, selon le rapport de l'Institut, traduisait l'inquiétude croissante des dirigeants soviétiques quant à l'efficacité de cette coûteuse défense devant les contre-mesures mises au point pour la combattre.

L'attitude des défenseurs américains et soviétiques de l'anti-missile ne différait guère que par la motivation.

Dernier en date de ses protagonistes, le plus autorisé d'entre eux, le général I.O. Drewry, **Project Manager** du Nike-X, appuyait en 1967 la décision de M. McNamara acceptant le déploiement d'un réseau « Sentinel » : « Les lois de la mécanique nous apprennent qu'à toute force s'oppose une force égale et opposée. Les règles de l'art militaire et de l'armement suivent la même loi. Tout progrès offensif suscite un progrès défensif correspondant. » Et le général d'énumérer quelques-uns des exemples les plus connus de cette loi : le bouclier succédant à la flèche, la guerre de tranchées provoquant la naissance du char, l'avion et ses missiles air-sol suivis du missile sol-air. L'armement défensif dont il dirigeait l'étude, le Nike-X, n'était autre que la riposte obligée au développement du missile offensif.

Aux lois de la mécanique énoncées par Newton, les dirigeants militaires soviétiques préféraient celles d'Hegel et de Marx. Ecrivant en 1967 dans la **Krasnaya Sveda**, le colonel S.I. Krupnov, l'un des plus réputés critiques militaires de l'U.R.S.S., affirmait que la dialectique communiste demandait le développement simultané du missile et de l'antimissile, exactement comme la thèse et l'antithèse s'opposent dans la philosophie marxiste, pour aboutir à une synthèse harmonieuse. Dès 1962, le maréchal Moskalenko, commandant en chef des unités de missiles, affirmait avoir résolu le problème de l'interception des missiles américains. Avec son enthousiasme habituel, M. Khrouchtchev reprenait la même thèse : ses antimissiles étaient assez précis pour « atteindre une mouche dans le ciel », La Fontaine est-il traduit en U.R.S.S. ?... tandis que ses missiles n'avaient rien à craindre des « préten-

dues lignes de défense par « radars » que multipliaient les Etats-Unis.

On crie : « Pouce ! »

Cependant, la construction du dispositif ponctuel de défense installé d'abord autour de Léningrad et qualifié dès 1962 d'antimissile par M. Khrouchtchev lui-même a été interrompue, puis reprise, puis étendue à Moscou. Mais les travaux en sont arrêtés depuis deux ans.

Avec ses cônes de charge multiples à guidage indépendant, substitués au cône de charge unique, le MIRV est considéré comme la parade la plus efficace de l'antimissile. Le Pentagone l'étudie depuis plusieurs années. Les essais ont commencé en août 1968. Dès l'an

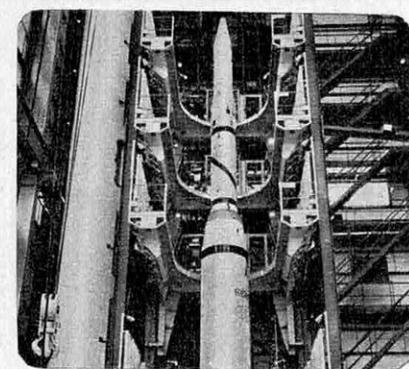
prochain, la moitié des Minuteman en seraient équipée, comme 31 des 41 sous-marins lance-missiles que l'on transforme pour remplacer leurs Polaris par des Poseidon.

Si le remplacement du cône de charge unique par des cônes multiples n'exige, sur le Minuteman, aucune modification du corps de fusée à trois étages, l'**U.S. Navy** a accepté des transformations beaucoup plus profondes. Le poids au lancement du Poseidon, avec 27 200 kg, serait le double des 13 600 kg du Polaris. Le diamètre, qui est passé de 1,37 à 1,83 m, a

exigé la refonte complète du compartiment des tubes de lancement. On a cependant réussi à maintenir un armement de 16 Poseidon sur chaque sous-marin.

Fixé à trois sur le Minuteman, le nombre des cônes de charge à guidage indépendant atteindrait jusqu'à douze sur le Poseidon. Les objectifs choisis après séparation pourraient être distants de plusieurs centaines de kilomètres. Le programme du Pentagone viserait ainsi le remplacement d'un millier de cônes de charge par huit mille. Ce qui laisse évidemment un doute, ne serait-ce que par le nombre des antimissiles requis pour leur interception, sur la capacité de programmes genre « Safeguard » à l'assurer correctement.

Encore la parade à l'antimissile ne se borne-t-elle pas à la multiplication des cônes de charge. Peu avant qu'il se résignât, devant l'offensive des chefs d'état-major et des constructeurs d'antimissiles, à accepter un programme « léger », « Sentinel » aujourd'hui remplacé par « Safeguard », M. McNamara avait mis en train une trentaine d'études différentes pour induire en erreur les équipes et les ordinateurs



La SEREB est le seul constructeur des missiles nucléaires français : le SSBS de 31 900 kg et 3 000 km de portée, et MSBS de 18 000 kg et 2 000 km de portée.

responsables du guidage des antimissiles ennemis. Plusieurs de ces leurres équipent déjà les Minuteman. Le faux cône de charge consomme autant d'antimissiles que le vrai pour sa destruction. Dans la haute atmosphère, les trajectoires de l'un et de l'autre sont trop voisines pour en révéler la nature exacte. On a même réussi, pour la pénétration dans l'atmosphère résistante, à fabriquer des leurres légers de faible dimension, à réémission radar renforcée, simulant un cône de charge véritable. Avec la miniaturisation des guidages, les uns comme les autres peuvent manœuvrer pour être ou paraître guidés.

Les divergences des spécialistes quant à l'efficacité d'un réseau d'antimissiles ne faisaient pas de doute. Cependant, lors des discussions au Sénat, l'autorité du président Nixon avait réussi à éliminer les dépositions de fonctionnaires et d'officiers opposés à Safeguard. Si nul ne doute de l'efficacité du MIRV, l'opinion des intéressés diffère sur un point important : peut-on conduire les essais des cônes de charge multiples et les mettre en service en secret ?

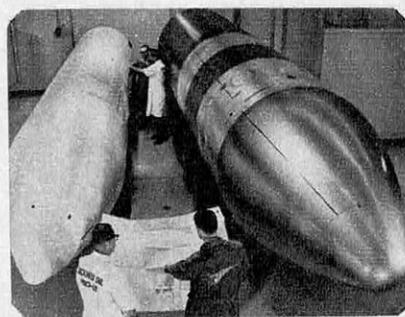
Dix-huit essais, moitié pour le Minuteman, moitié pour le Poseidon, ont été conduits depuis un an aux Etats-Unis pour vérifier l'efficacité des MIRV, dont le guidage indépendant avait été confié pour étude au **Massachusetts Institute of Technology**.

Au vu des résultats, une première commande, de quelques dizaines de millions de dollars, vient d'être passée à la General Electric. Les responsables américains considèrent donc qu'ils détiennent une avance marquée sur l'U.R.S.S., qui vient tout juste, au printemps dernier, d'essayer son premier SS-9 à charge triple dans le Pacifique. Si les Etats-Unis acceptent, pour limiter l'escalade des armements nucléaires, d'arrêter le développement de leurs réseaux d'antimissiles et de renoncer aux MIRV, l'U.R.S.S. peut leur faire confiance : on ne voit pas la General Electric construisant dans le secret les cônes de charge multiples des Minuteman et des Poseidon. Mais on doit mettre la réciproque en doute. L'U.R.S.S. a toujours refusé tout accord se traduisant par une inspection sur place. Même si les satellites américains détectent, avec tous les détails, le réseau d'antimissiles déployé autour de Moscou ou les SS-9 en silos, on ne peut compter sur eux pour distinguer le nombre des charges indépendantes dont ils sont équipés. L'acceptation improbable d'une inspection sur place

ne résoudrait même par la difficulté : décélèrera-t-elle le cône à charges multiples enterré à proximité qu'on mettrait en place au dernier moment ?

Peut-on du moins tabler sur l'avance américaine et l'exigence de nouveaux essais pour la mise au point des charges multiples en U.R.S.S., essais qui n'échapperait pas à la détection ? Le Dr John S. Foster, directeur de la recherche au département de la Défense, qui soutient la nécessité du MIRV comme celle de l'antimissile, ne le croit pas. Il a posé la question à une commission présidée par Daniel Fink, un ancien fonctionnaire du département de la Défense dont on ne peut mettre la compétence en doute ; il dirige actuellement les travaux sur le MIRV à la General Electric.

Le rapport Fink est formel. Les essais soviétiques pourraient être conduits dans le secret, soit au cours de tirs à courte distance et faible altitude au-dessus de territoires soviétiques inaccessibles à la détection, soit en n'éjectant et ne guidant qu'un des cônes de charge. La C.I.A., la **Central Intelligence Agency**, qui prétend disposer d'autres moyens de détection soutient la thèse inverse. Après plusieurs réunions, le Conseil National de Sécurité n'a pas réussi à se prononcer en faveur de l'une ou de l'autre.



Le Poseidon (à droite) de 1,88 m de diamètre et 29 500 kg remplacera dès 1970 sur les sous-marins lance-missiles américains le Polaris (à gauche) de 1,37 m de diamètre et 13 600 kg. Il sera équipé de dix charges guidées indépendamment.

La dénucléarisation des fonds marins

Le 7 octobre dernier, MM. James F. Leonard et Alexei Rochtchin, les deux coprésidents américain et soviétique de la conférence du désarmement, annonçaient leur accord sur un projet de démilitarisation du fond des mers. Le texte commun auquel les Etats-Unis et l'U.R.S.S. ont abouti après sept mois de négociations est une transaction entre le projet soviétique du 18 mars et le contre-projet américain du 22 mai. Le premier prévoyait une démilitarisation complète des fonds marins, excluant toute utilisation défensive comme offensive. Le second n'acceptait pas cette exclusion pour l'utilisation défensive ; il fixait en outre à 3 milles marins, au lieu des 12 milles proposés par l'U.R.S.S., la largeur de la bande côtière où les riverains conservaient leur liberté. L'accord s'est fait sur une interdiction limitée aux armes offensives nucléaires, chimiques et bactériologiques avec extension à 12 milles de la bande côtière.

Présidant le 28 septembre au lancement du plus récent des sous-marins à propulsion atomique, M. Melvin R. Laird, secrétaire à la Défense de Washington, a fait un bilan comparé des sous-marins américains et soviétiques. Il en a conclu à une supériorité numérique très nette pour l'U.R.S.S. Elle a en service 350 sous-marins, contre 124 aux Etats-Unis. Sans doute ceux-ci conservent-ils la supériorité en sous-marins atomiques, 83 au total dont 41 lance-missiles, contre 65 au total en U.R.S.S. Mais cette marge s'amenuise rapidement. L'amiral Rickover, le créateur du sous-marin atomique, a pu prédire qu'à la cadence actuelle de ses constructions l'U.R.S.S. prendrait la première place dans ce domaine dès 1970. La disparité sera particulièrement inquiétante pour les sous-marins atomiques d'attaque, dont l'**U.S. Navy**, appuyée par les commissions des forces armées de la Chambre des Représentants et du Sénat, réclame depuis plusieurs années le renforcement. Il est jugé indispensable pour la protection des sous-marins lance-missiles. La commission mixte du Congrès sur l'énergie atomique vient de conclure que, « à moins d'améliorations considérables, les Etats-Unis pourraient se trouver dans l'incapacité de faire face à la menace croissante des sous-marins soviétiques ».

La campagne pour le développement des sous-marins à propulsion atomique, qu'ils soient lance-missiles ou sous-marins d'attaque destinés à protéger ceux-ci en même temps qu'à poursuivre les sous-marins adverses, connaît cette année un succès croissant aux Etats-Unis. La fragilité du millier de Minuteman sol-sol enterrés dans leurs silos bétonnés a été reconnue par le président Nixon et son secrétaire à la Défense. On a découvert, affirment-ils, que les missiles soviétiques SS-9, équipés de trois charges de 5 mégatonnes, visaient à détruire les champs de silos. Dans quelques années, soutient le Pentagone, 95 % des Minuteman pourraient ainsi être mis hors de service en « première frappe ». Les nombreux opposants au projet « Safeguard » d'antimissiles destinés à leur protection admettent la menace des SS-9. Mais ils contestent l'efficacité de la parade. Ils en discutent pareillement le coût. Ils ont obligé M. Melvin R. Laird à reconnaître que son estimation initiale de 6,8 milliards de dollars pour la seule protection de deux champs de silos ne comprenait pas les antimissiles eux-mêmes, soit quelque 3 milliards de dollars.

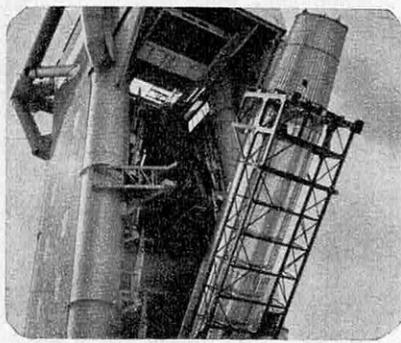
Les avantages attribués au sous-marin lance-missiles ne sont guère discutables.

Le premier est la quasi-invulnérabilité. Nul besoin d'antimissiles pour protéger une flotte de 41 sous-marins dont les deux tiers sont en croisière sur l'ensemble des océans. Sans doute l'adversaire dispose, pour les détecter et les détruire, de toute une organisation allant de prétendus chalutiers à l'avion, au porte-hélicoptères et au sous-marin d'attaque. Mais l'**U.S. Navy** a pu affirmer, sans être contredite, qu'aucun de ses sous-marins lance-missiles n'avait été détecté et suivi depuis neuf ans qu'elle exécute ses croisières.

L'économie s'accorde avec l'invulnérabilité. Le coût moyen d'un sous-marin lance-missiles, non compris ses Polaris, ne dépassait pas 106 millions de dollars pendant les huit premières années de sa construction. Le coût total de ces 41 sous-marins, missiles compris atteignait 11,8 milliards de dollars. Ainsi se justifie le passage du missile sol-sol au sous-marin lance-missiles, en Grande-Bretagne d'abord suivie par l'U.R.S.S. et aujourd'hui par la France.

L'utilisation des fonds marins pour la mise en place de missiles nucléaires commandés à distance a été proposée depuis plusieurs années à l'**U.S. Navy** et à l'**U.S. Air Force**. Son promoteur y avait même ajouté la possibilité d'abandonner aux courants, dans l'Atlantique, des missiles sous-marins sans équipage, dont on eût suivi la position de manière continue et qu'on eût pu récupérer. Rejetées par l'**U.S. Navy** qui estimait disposer alors d'un nombre suffisant de sous-marins et d'équipages, ces propositions d'une marine sans marins séduisirent l'**U.S. Air Force**. Elle réunit une conférence des constructeurs intéressés et commença à passer des marchés d'études. Saisi des protestations de l'**U.S. Navy** défendant un domaine qu'elle s'estimait réservé, M. Robert S. McNamara, alors secrétaire à la Défense, fit interrompre ces développements.

L'idée n'en fit pas moins son chemin et l'on annonçait en 1968 que l'**U.S. Navy** commençait à s'y intéresser. Sous sa forme la plus simple, dépôt de missiles sur les fonds au voisinage des côtes du Groenland, de l'Islande ou de la Norvège, elle garantissait indiscutablement la combinaison la plus parfaite de la sécurité et de l'économie. Si l'on tenait à réduire au minimum la portée nécessaire au bénéfice de la puissance de la charge, ne pouvait-on pas même prévoir l'immersion en Bal-



Le premier étage du Blue Streak britannique abandonné en 1960, servira comme premier étage d'un lanceur spatial dont la France et l'Allemagne se sont réservés la construction des 2^e et 3^e étages.

tique, en mer Blanche ou en mer Noire ? Le projet d'accord soumis à la conférence du désarmement vise à éliminer quelques-unes de ces possibilités.

L'utilisation défensive des fonds marins, qui reste autorisée par ce projet, a été largement développée aux Etats-Unis. Dans l'Atlantique au moins, un réseau d'écouteurs a été posé à plusieurs centaines de kilomètres au large des côtes américaines. A l'appui de sa campagne pour le développement de sa flotte sous-marine, l'**U.S. Navy** vient même de révéler les résultats de quelques années de mise en service de ce réseau : les sous-marins soviétiques à propulsion atomique seraient beaucoup plus bruyants que les sous-marins américains et pourraient être détectés à une distance double.

La vanité des limitations.

Les accords précédents entre les Etats-Unis et l'**U.R.S.S.**, qu'ils aient été négociés à Genève ou auparavant, n'incitent guère à l'optimisme quant aux résultats qu'on peut attendre des prochains. Estimant le développement des armes nucléaires suffisamment avancé pour leurs besoins, les Etats-Unis et l'**U.R.S.S.** ont convenu de s'interdire les explosions expérimentales dans l'atmosphère. Elles ont continué, en Chine puis en France. Les Etats-Unis se sont refusés jusqu'ici à étendre l'interdiction aux explosions souterraines, à usage pacifique comme militaire.

A défaut d'une dénucléarisation des armes terrestres, les Etats-Unis et l'**U.R.S.S.** se sont mis d'accord, il y a quelques années, pour s'interdire de placer sur orbite des charges nucléaires. Encore que le contrôle en soit difficile, on peut supposer que l'interdiction a été respectée et que le monde n'est pas exposé à voir descendre au sol, accidentellement, une charge de quelques mégatonnes dont l'électronique n'aurait pas eu la « fiabilité » escomptée. Mais, depuis deux ans, l'attention a été appelée sur de multiples lancements soviétiques de satellites dits « à orbite fractionnaire », dont l'apogée et le périphée varient entre 100 et 200 km. Le recours possible à de telles armes met en échec toute défense antimissile : la descente commandée entre l'orbite et l'emplacement de l'explosion incendiaire haute désirée se ferait en une dizaine de secondes, c'est-à-dire beaucoup moins qu'il n'en faut pour faire monter un antimissile à sa rencontre. Au surplus, on se doute bien que la charge semi-orbitale serait accompagnée de quelques dizaines de leurres métallisés et gon-

flables pour compliquer une destruction sur orbite de l'ensemble. Aucun reproche ne peut être adressé à l'**U.R.S.S.** qui respecte doublement l'accord, d'abord parce que les essais portent évidemment sur des satellites non équipés de charges nucléaires, ensuite parce que, si on décidait de les employer en temps de guerre, ils limitent leur trajectoire à une fraction d'orbite au lieu d'une ou plusieurs orbites. En même temps que les deux coprésidents américain et soviétique de la conférence du désarmement annonçaient leur accord et formulaient le vœu qu'il recueillit l'adhésion des autres membres de la conférence, M. William P. Rogers, secrétaire d'Etat et responsable des Affaires étrangères à Washington, mettait en garde contre un optimisme excessif : « Il y a encore beaucoup de chemin à parcourir avant d'atteindre le résultat cherché. »

Commentant l'annonce de Genève le lendemain, le **New York Times** se refusait à y voir un progrès quelconque vers le désarmement, mais bien une preuve de l'impuissance des Grands à maîtriser les problèmes que posent les armes de destruction massive. Il indiquait en même temps quelques-uns des moyens de tourner l'accord. Il n'exclut pas, en effet, même en haute mer, le dépôt sur le fond d'une installation de lancement très complète à laquelle ne manqueraient que les cônes de charge nucléaires, qu'on mettrait en place au dernier moment. Le recours à la bande côtière autorisée de 12 milles, ouvre, pour les Etats-Unis du moins, d'autres perspectives : les fjords de Norvège, tout aussi bien que les centaines d'îlots de l'archipel qui prolonge au Sud et à l'Ouest la péninsule coréenne se prêtent à tous les déploiements désirables des Poseidon qu'on vient de mettre en service. Il n'est pas question pour les Etats-Unis de provoquer un scandale comme celui de M. Khrouchtchev équipant Cuba de missiles à moyenne portée. Pourquoi demander l'accord de la Norvège ou de la Corée du Sud, quand un dépôt discret des missiles sur le fond ferait tout aussi bien ?

La meilleure preuve du respect des lois, a-t-on dit, est dans la peine qu'on se donne pour les tourner. Les accords de désarmement méritent le même respect. Peut-être même doit-on leur reconnaître l'avantage de stimuler l'imagination des militaires. Aurait-on trouvé les charges à trajectoire semi-orbitale sans l'accord sur la dénucléarisation de l'espace ?

Camille ROUGERON



Le Tupolev Tu-20, équipé des plus gros missiles nucléaires sol air-sol soviétiques, le Kangaroo (désignation OTAN).

En quelques semaines, chez moi,

j'ai appris à réussir toutes mes photos

Gottschalk



Ce portrait d'enfant est l'œuvre de notre élève Jean-Pierre Besse, 21 ans (photo ci-contre) 47, rue de Turenne, Paris 3^e. Il éclate de force, de vie et de vérité. Il est pourtant à la portée de n'importe quel amateur après quelques mois de cours.



grâce aux Cours de l'Ecole ABC.

La photo c'est un métier. Le prix et la qualité de votre appareil importent peu. Ce qu'il vous faut "travailler" c'est le choix de l'émulsion, celui du sujet, la mise en scène, l'angle de prise de vue, le cadrage, l'éclairage, etc. Un appareil, aussi perfectionné soit-il, ne le fera pas à votre place. Et vous ne l'apprendrez jamais tout seul. C'est la raison d'être du Cours ABC de Photographie.

Vous travaillerez chez vous. Grâce à l'organisation, unique en France, du Cours ABC de Photographie vous travaillerez chez vous, sous la direction effective et personnelle de professeurs, tous professionnels de talent, qui vous guideront par correspondance et vous renverront vos exercices corrigés et commentés.

Avec eux, vous allez découvrir les bases solides du métier. Puis vous apprendrez les mille et un "trucs" qui séparent la photo de professionnel de la bonne photo d'amateur. Vous pourrez même, si vous le désirez, faire, chez vous, vos agrandissements.

Ce sera comme si vous étiez, pendant quelques mois, l'assistant d'un grand photographe parisien.

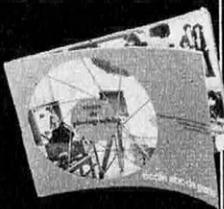
Un plaisir merveilleux. La photo qui n'était jusqu'à maintenant pour vous, qu'un passe-temps, va devenir une passion : un univers va s'ouvrir sous vos yeux avec ses possibilités infinies, la joie de créer des souvenirs qui feront l'admiration de votre entourage.

Une école moderne

Les cours sont mis au point par des professionnels en activité (reporters, photographes publicitaires, portraitistes, etc.). Le matériel de base comprend plus de 2 000 photos et croquis explicatifs. L'élève travaille chez lui sous la direction de professeurs qui corrigent ses travaux et le guident tout au long de son étude. Un bon appareil d'amateur suffit.

Une brochure GRATUITE

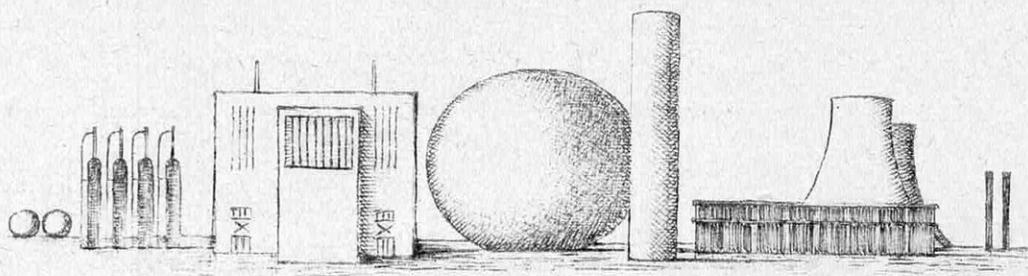
Cette belle brochure en couleurs, largement illustrée, vous donne, sans aucun engagement de votre part, tous les renseignements sur cette nouvelle formule d'enseignement.



BON
pour la
BROCHURE GRATUITE
L'ART
PHOTOGRAPHIQUE

(Ecrire en majuscules S.V.P.)
Nom (Mme/Mlle/M.)
Prénom
Profession
N° Rue
Localité N° Dépt
ECOLE ABC DE PARIS, 12, rue Lincoln - Paris 8^e 431
(Pour la Belgique : 54, r. du Midi - Bruxelles)
(Pour la Suisse : 16, Pl. Longemalle - Genève)

chroniques DE L'INDUSTRIE



INFORMATIQUE

L'offensive de charme des U.S.A.

Les Etats-Unis s'intéressent à l'informatique française ou plutôt, sans concurrents réels dans le domaine de la construction des ordinateurs, ils convoitent le « software » français, c'est-à-dire la manière dont les façonniers utilisent leurs machines.

Traditionnel client du constructeur américain Control-Data, la S.E.M.A., Société d'Etudes et de Mathématiques Appliquées, première société française de services informatiques aux entreprises, vient de s'entendre avec son fournisseur, pour réaliser, à frais partagés, un software destiné à l'utilisation en « time sharing » de l'ordinateur 6 400 Control-Data. La firme américaine a également demandé à la S.E.M.A. de réaliser pour son ordinateur 7 600 un programme linéaire qui portera le nom d'Ophélie 3. Enfin, un accord entre les deux sociétés prévoit la commercialisation aux U.S.A. de deux programmes antérieurement réalisés par la S.E.M.A. : « Ophélie 2 » et « Ophélie mixte ».

Cette commande de software par un constructeur d'outre-Atlantique est la première confiée à une entreprise française, et elle a été décrochée par la S.E.M.A. après mise en concurrence avec une firme américaine spécialisée. Il y a deux ans, M. Lattès, Président de la S.E.M.A., nous déclarait lors



M. Robert Lattès : de la matière grise française pour les Etats-Unis.

d'une interview qu'un ordinateur sans software était comme une platine sans disques, et qu'à la limite, un jour viendrait où les constructeurs feraient cadeau de leurs ordinateurs pour vendre du software ; que mal partie dans la course à la construction des machines, la France avait par contre un fructueux avenir dans la mise au point de leurs programmes d'utilisation. L'intérêt de Control-Data pour le software de la S.E.M.A. vient aujourd'hui confirmer

ces propos ; dans l'industrie de la matière grise, aucun fossé technologique ne sépare l'Europe des Etats-Unis.

Autre signe de l'intérêt des U.S.A. pour l'informatique française : la société américaine Thymshare, la CEGOS et le Crédit Lyonnais, vont créer ensemble, une entreprise de time sharing qui devrait rapidement étendre ses activités en Allemagne et en Italie, puis en Suisse et en Belgique. La CEGOS, seconde société française de services informatiques, sera majoritaire dans la nouvelle société. L'interconnexion des ordinateurs français et américains par satellite permettra non seulement de garantir en toutes circonstances la prestation de service aux clients de la société française et de la société américaine, mais également de les faire bénéficier, grâce au décalage horaire, des tarifs réduits de nuit pour l'utilisation des unités centrales de calcul.

GESTION

La limite d'âge est-elle souhaitable ?

La décision de la Compagnie de Saint-Gobain d'instaurer une limite d'âge pour

ses administrateurs (72 ans) est-elle appelée à servir d'exemple en France et à passer dans la pratique industrielle, comme aux U.S.A., au Japon ou en Grande-Bretagne — où la limite d'âge est même devenue une règle légale ?

Il ne semble pas, et pour deux raisons :



Au-dessus de 50 ans, les P.D.G. seraient-ils à vendre ? Ci-dessus, les Présidents de quelques-unes des firmes récemment rachetées par la société américaine LEASCO.

1^o La décision de Saint-Gobain paraît due plus à des raisons politiques qu'à des motivations économiques et à un souci de plus grande efficacité. Du fait de sa fusion avec Pont-à-Mousson, et selon la législation en vigueur, Saint-Gobain n'aurait pu procéder à aucune nomination de nouveaux administrateurs, ni au remplacement des administrateurs décédés, révoqués ou démissionnaires, tant que le nombre des administrateurs n'aurait pas été réduit à 12. Saint-Gobain, vraisemblablement, voulait donc simplement, dans la perspective de sa fusion avec Pont-à-Mousson, dégager quelques sièges de son conseil.

2^o Une telle pratique est encore très contraire au tempérament, à la psychologie et au comportement français.

Quels sont les éléments qui, militant en sa faveur, font d'elle une mesure assez cou-

rante à l'étranger et que reprennent aujourd'hui ses partisans en France ?

● Certains considèrent comme nécessaire d'écartier les administrateurs qui atteignent un âge auquel ils ne peuvent pratiquement plus rendre de services à la société, mais ne veulent cependant pas renoncer aux avantages que leur apporte leur poste. C'est l'argument qui, en Grande-Bretagne, a servi à faire de la limite d'âge une mesure légale.

● La durée de la vie s'allongeant et la démographie étant en expansion, la pression des éléments plus jeunes sur les éléments plus âgés augmente et il convient que les derniers laissent la place aux premiers.

● Les administrateurs sont de moins en moins, comme autrefois, de gros porteurs d'actions ; le lien entre la direction des entreprises et la détention du capital tend à disparaître : les administrateurs sont donc souvent des gestionnaires de la fortune des autres et rien ne justifie plus leur présence perpétuelle au sein des conseils d'administration.

● Au rythme actuel du progrès, il est nécessaire de renouveler les hommes pour rester toujours « dans la course ».

Il reste, bien sûr, qu'aucune règle n'est valable pour tous les cas. Plutôt qu'une loi, la limite d'âge est une responsabilité qui incombe à chaque entreprise d'inclure — ou non — dans ses statuts.

ECONOMIE

Le Français travaille plus mais est moins bien payé...

... en comparaison de ses collègues européens, du moins. C'est ce que montre une étude que vient de publier l'Office statistique des Communautés Européennes et qui porte sur l'année 1966. 17 000 entreprises ont

été interrogées, dont 4 500 en France.

1^o *La durée du travail :* l'ouvrier français a travaillé 2 078 heures, soit 12 % de plus, environ, que l'ouvrier allemand. Entre ces deux extrêmes, et par ordre décroissant, on trouve : le Luxembourgeois, le Néerlandais, le Belge et l'Italien. L'employé français vient également en tête avec 2 122 heures, contre 1 966 pour l'Allemand. (Les absences pour maladies et les congés spéciaux ont été déduits pour les ouvriers, mais non pour les employés).

2^o *La rémunération :* le coût de l'heure de travail est moins élevé chez nous (8,4 F) que chez les Allemands (8,8 F). Encore, depuis la dévaluation du franc puis la réévaluation du mark, convient-il de majorer les prix allemands de 20 %, ce qui donne 10,56 F. Du fait de la dévaluation du franc, le coût de l'heure de travail est maintenant plus élevé chez tous nos partenaires — l'Italie exceptée. En outre le Français, ouvrier et employé, touche une part beaucoup plus faible du prix de l'heure de travail que son collègue allemand : 72 % contre 83 %. Ainsi, en 1966, l'ouvrier français touchait-il 6 F en moyenne par heure, contre 7,20 F pour l'Allemand. Dans certains secteurs cependant, le Français est mieux payé que l'Allemand — ou plutôt l'était en 1966. C'était le cas dans les mines de fer, le tabac, l'imprimerie, les fibres artificielles, le pétrole et l'industrie aéronautique. Une conclusion générale enfin : les grands établissements paient mieux que les petits.

Sirène : un projet trop séduisant ?

Sirène est l'un des projets qui ont été conçus pour, selon les vœux du Président de la République, rapprocher l'administration des administrés, faciliter leurs

rapports et éviter que la première ne pèse trop lourdement sur les seconds.

Sirène signifie : système informatique pour le répertoire des entreprises et établissements. Au départ une idée simple : il faut éviter de poser aux entreprises des questions qui leur ont déjà été posées par d'autres administrations, comme cela se produit actuellement, chaque administration entretenant des relations directes avec chaque entreprise. D'où perte de temps et d'argent pour les uns et les autres.

Sirène vise à attribuer aux entreprises un numéro d'identification unique, remplaçant toutes les autres immatriculations, sans signification économique précise, mais qui resterait le même tout au long de la vie de l'entreprise. Toutes les informations émanant des entreprises seraient centralisées dans un nouvel organisme, mises en mémoire et tenues, sur simple demande, à la disposition des différentes administrations. Sirène, conçu par l'Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques, devrait, en principe, être mis en application à partir du 1^{er} janvier 1972.

Simplification et rapidité accrue, certes. Réponse, aussi, à une doléance traditionnelle et sans cesse répétée des chefs d'entreprises. Mais ceux-ci ont-ils bien conscience que Sirène signifie également qu'ils ne pourront plus se « faufiler » dans le maquis des différentes administrations et que le contrôle des Pouvoirs publics sur leurs sociétés deviendra absolu et immédiat ?

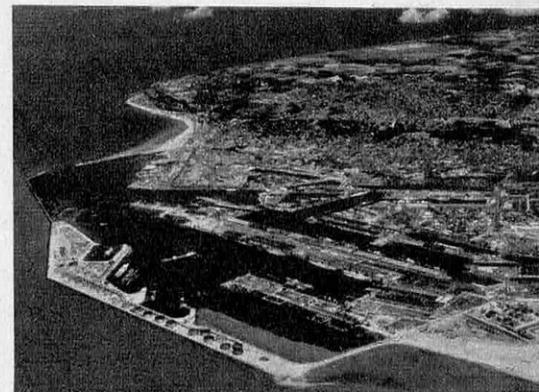
Ports artificiels pour les navires géants

C'est Le Havre qui a été choisi, sur la façade Manche-Atlantique pour recevoir les pétroliers géants, de 500 000 t et plus ⁽¹⁾. La Commission Laval, chargée

par le gouvernement de choisir parmi les différentes candidatures qui s'étaient présentées, a en effet écarté Nantes, Saint-Nazaire, La Rochelle, Cherbourg et Brest.

Restent Le Havre, retenu en premier lieu « en raison de l'importance des raffineries de la vallée de la Seine et du Bassin Parisien, qui, en 1970, accueilleront la moitié des importations françaises » ; et Dunkerque, car la Commission Laval demande que l'on étudie l'éventualité de deux ports : « celui du Havre, destiné principalement aux raffineries du Bassin parisien, et celui de Dunkerque qui aurait vocation de desservir les raffineries belges et allemandes, ainsi que les raffineries du Nord de la France. » Dunkerque, en effet, est le point ultime que peuvent atteindre les navires géants, ensuite bloqués par le Pas-de-Calais, de trop faible profondeur.

Aucun port au monde n'est capable de recevoir à quai un pétrolier de 500 000 t. Aussi ne s'agit-il pas d'aménager Le Havre. Le projet présenté par la ville consiste à installer, à 27 km du Havre, dans la zone dite du Parfond, un îlot artificiel en forme de U très ouvert.



Le Havre : bien qu'en pleine expansion, trop petit pour recevoir les pétroliers géants. Un nouveau port sera créé au large, en pleine mer.

L'île, longue de 2 850 m et large de 340 m, aurait une superficie utilisable de 800 000 m². Seize citernes lui permettraient de recevoir deux millions de m³ de pétrole brut. Celui-ci repartirait vers la terre soit dans de plus petites pétroliers, soit dans deux oléoducs sous-marins ayant un débit de 9 000 m³. Le coût de ce projet est estimé à 515 millions de francs et il est prévu d'intéresser le secteur privé à son financement.

⁽¹⁾ Voir *Science et Vie* n° 603 de décembre 1967 : « Les navires géants bouleverseront-ils la carte économique du monde ? »

Industrialisation + aménagement du territoire = Fos-sur-Mer

Le second complexe sidérurgique côtier en France — après Usinor à Dunkerque — va être édifié dans la zone industrielle de Fos-sur-Mer, près de Marseille. Cette décision, attendue depuis plusieurs années, va de pair avec la publication d'un schéma d'aménagement de l'aire métropolitaine de Marseille. Cette concomitance donne le ton du choix que vient de faire le gouvernement français : au moins autant qu'un effort d'industrialisation, le

complexe sidérurgique de Fos se présente comme un effort d'aménagement du territoire. En effet, dans la course de la sidérurgie vers les régions côtières, phénomène absolument général, deux villes françaises étaient en compétition : Marseille et Le Havre. Les dirigeants de la sidérurgie française auraient préféré Le Havre, plus proche des gros marchés de consommation, et donc plus immédiatement rentable. Mais les Pouvoirs publics ont estimé qu'à plus longue échéance, il était d'un intérêt plus général de faire « un choix géographique capital pour l'aménagement du Sud-Est ».

Le futur complexe sidérurgique comprendra, d'amont en aval, une *cockerie* destinée à alimenter *trois hauts fourneaux* de très grande capacité, qui produiront la fonte nécessaire à une *aciérie à l'oxygène* de 7,5 millions de tonnes, qui elle-même alimentera un *train de laminage* à larges bandes d'une capacité de 6 millions de tonnes.

Le coût de l'opération sera de quelque 6,5 milliards de francs, et le complexe emploiera 11 500 salariés. Mais ce schéma représente un objectif qui ne sera entièrement achevé, au plus tôt, qu'en 1980. Dans l'immédiat, les étapes de son développement sont les suivantes :

- 1973 : mise en production d'un train de laminage à chaud de 4 millions de tonnes.
- 1975 : mise en production de deux hauts fourneaux d'une aciérie, d'une cockerie, qui seront dans un premier temps alimentés en minerai de fer lorrain. À partir de 1976 les hauts fourneaux seront approvisionnés en minerais riches d'outre-mer, et notamment de Mauritanie, grâce à des minéraliers géants (100 000 à 200 000 t) pour l'accueil desquels des travaux d'aménagement portuaire sont en cours.
- 1980 : l'aciérie devrait atteindre sa pleine capacité de production de 7,5 millions de tonnes par an, soit le quart de la production nationale à cette époque (le tiers de la production nationale aujourd'hui).

L'ensemble se présentera, selon la technique japonaise, comme une île entourée d'eau afin de faciliter l'arrivée des matières premières et l'expédition des tôles fortes qui constitueront sa principale production.

Le financement de ce complexe de 6,5 milliards de francs n'a pas encore été arrêté : le premier producteur français, Wendel-Sidélor (7,5 millions de tonnes en 1968) en sera le maître d'œuvre ; mais une firme

allemande y sera fort probablement associée. Le principe d'un prêt de la Banque Européenne d'Investissement semble d'ores et déjà acquis. Reste à savoir si l'Etat consentira, dans le cadre d'une prolongation du « Plan professionnel » signé en 1966, à appuyer le projet de crédits privilégiés.

ou de porc (13,4 %). Lorsqu'elle sera produite en masse, elle sera dix fois moins chère que le porc et vingt fois moins que le bœuf.

AGRONOMIE

INDUSTRIE

Viande artificielle : vingt fois moins chère que le bœuf



Les abattoirs : condamnés à terme par la viande artificielle ?

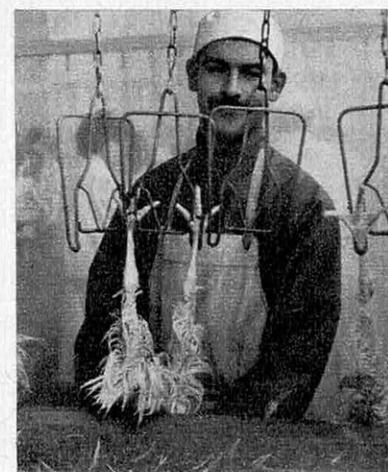
Une firme japonaise, la Nissin Oil Mills Ltd, qui est l'un des plus grands fabricants de produits alimentaires du Japon, vient de mettre en vente une viande artificielle.

Cette viande est fabriquée à partir du soja, dont on extrait les protéines. Leur aspect extérieur est fibreux et procure au palais les mêmes sensations que la viande. Pour donner ensuite l'aspect de la viande, les fibres de protéines sont regroupées selon leur longueur et leur épaisseur, puis elles sont colorées. Il ne manque plus au « beefsteak » ainsi obtenu que d'avoir le goût de viande. Qu'à cela ne tienne : on y ajoute des acides aminés, voire de la vraie viande, ou du jus de viande.

Cette viande artificielle contient 25 % de protéines. Elle est plus riche que la viande de bœuf (19,8 %)

Poules naines françaises pour le Japon

La SELAF (Sélection Avicole Française) vient de signer avec la Mumariji Poultry (Japon) un contrat de plus d'un million de dollars prévoyant la fourniture par la SELAF de poules reproductrices naines qui, croisées avec des coqs normaux, donnent des poulets de taille normale.



300 millions de poulets d'origine française pour les Japonais.

Ces poules ont été « mises au point » l'an dernier par les généticiens de l'Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.) qui les ont baptisées « Vedettes I.N.R.A. lourdes ».

L'intérêt est que ces poules naines permettent aux élevages de gagner sur la place d'une part, sur la nourriture d'autre part, c'est-à-dire de réaliser d'importantes économies.

La SELAF fournira sur cinq

ans plusieurs milliers de reproducteurs mâles et femelles qui, croisés au Japon, fourniront environ trois millions de poules naines. Celles-ci seront croisées avec des coqs normaux et produiront 250 à 300 millions de poulets de consommation par an, ce qui correspond à la consommation annuelle totale du Japon. La Mumariji Proilier distribuait jusqu'alors des poulets issus de la plus importante société de volailles du monde : Abor Acres (U.S.A.).

TECHNOLOGIE

Un véhicule à huit roues qui grimpe aux murs

Il roule à 100 km à l'heure sur la route, monte, grimpe, se tort et saute les murs : c'est le dernier engin présenté par la Société Lockheed.

Lors d'un parcours-test, ce véhicule a franchi un mur de un mètre aussi facilement qu'une automobile ordi-



Le « Twister » escaladant un mur d'un mètre de hauteur.



dinaire monte sur un trottoir. Aucun véhicule muni de

roues de taille comparable n'a pu égaler cette performance que, même, très peu de véhicules chenillés réussissent.

Le « Twister », comme l'appellent les Américains, a 4,50 m de long, pèse 8 t et se divise en deux parties presque indépendantes.

Celles-ci sont reliées par une pièce d'accouplement pivotante qui peut se tordre suivant les terrains les plus accidentés et sur laquelle prend place le conducteur. Chacun des deux corps possède quatre roues de 1 m de diamètre (à peu près deux fois le diamètre de la roue d'une jeep ordinaire). Ces roues sont mues par deux moteurs jumeaux situés de part et d'autre de la pièce centrale. Quand une extrémité de la voiture est en l'air, l'autre extrémité peut produire la force nécessaire pour que le véhicule tout entier reste en mouvement.

Seuls les véhicules aux énormes roues de 3 m de diamètre, utilisés pour des opérations exceptionnelles, peuvent réaliser le même exploit. Mais ces véhicules, par leur poids et leurs dimensions, n'atteignent que des vitesses relativement basses sur route, ce qui provoque des encombrements et bloque la circulation.

Ces nouveaux engins ne sont pas encore commercialisés, mais le service des véhicules de l'armée américaine en a retenu trois à Lockheed, afin de tester leurs qualités. Il verra alors si le principe peut convenir pour certains véhicules de combat de l'avenir.

RECHERCHE

Les trois plaies de la science soviétique

Les Soviétiques s'inquiètent : leurs ingénieurs ne

sont pas assez productifs. De 1928 à 1969, l'U.R.S.S. a formé deux fois et demi plus d'ingénieurs que les Etats-Unis. Mais pour quels résultats ? En 1966, pour fournir une production industrielle de l'ordre d'un milliard de roubles, on compte 4 300 ingénieurs en U.R.S.S. contre 1 200 aux U.S.A... Trois raisons principales peuvent expliquer ce fossé qui sépare les deux pays :

- 1^o Aux Etats-Unis, 70 % des ingénieurs occupent des fonctions correspondant à leur formation et 30 % des fonctions de management. En U.R.S.S., selon une enquête de la Direction générale de la Statistique, les ingénieurs soviétiques passent 69 % de leur temps à des tâches subalternes, sans rapport avec leurs qualifications. En améliorant leur productivité de 2 à 3 % seulement, l'économie soviétique économiserait 180 millions d'heures d'ingénieurs par an.

2^o Les ingénieurs sont insuffisamment formés : beaucoup sont recrutés après avoir seulement suivi des cours du soir ou des cours par correspondance. A peine 50 % ont fait des études à plein temps.

3^o Les ingénieurs sont mal rémunérés, ce qui, évidemment, ne pousse pas les meilleurs éléments à s'engager dans la profession. Un ingénieur débutant gagne moins qu'un ouvrier d'usine ou qu'un conducteur de tracteur ! Ensuite l'avancement des ingénieurs est strictement lié au changement de leurs fonctions : leur rémunération ne tient aucun compte de leur expérience, ni de la qualité de leur travail.

Ce sont là des faits que l'on trouve aujourd'hui dans la presse soviétique elle-même. Annoncent-ils un changement dans la politique de la science du pays ? Cela supposerait une importante évolution dans les mentalités et une prise de distance assez nette par rapport au « dogme » traditionnel.

LES CASQUES D'ÉCOUTE

PAR
JEAN THEVENET

Parmi les accessoires les plus appréciés de l'amateur de haute fidélité se place certainement le casque stéréophonique. La première écoute avec cet instrument plonge toujours le profane dans une profonde stupéfaction, la démonstration est en effet très spectaculaire.

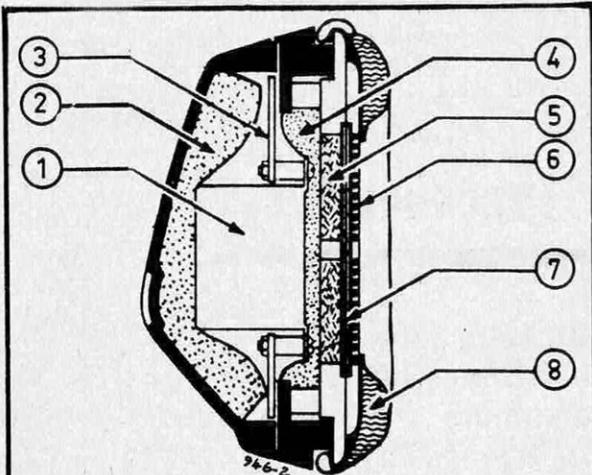
De l'écouteur téléphonique auquel nous sommes habitués au casque de qualité, il y a le même changement que du petit portatif à la chaîne la plus perfectionnée. A quoi tient une telle différence ? A plusieurs causes très diverses.

La dynamique tout d'abord. Chacun a pu se rendre compte que toutes les chaînes étaient impressionnantes pourvu qu'on les fasse fonctionner à haut régime ; un niveau élevé d'écoute est rarement praticable à cause du voisinage et de la mauvaise insonorisation des appartements modernes. Avec le casque, rien de tel, non seulement le nombre de décibels limite que peut supporter l'oreille peut être atteint par de petits moyens (quelques watts) mais lors des pianissimo, le niveau de bruit résiduel du lieu d'écoute est encore abaissé par le fait que l'on se trouve isolé, ayant les oreilles bouchées, par les deux écouteurs. Au plus haut niveau, la puissance transmise dans la pièce où l'on écoute est infime et ne peut gêner personne.

On peut se demander pourquoi les chaînes apparaissent toujours meilleures à une puissance élevée et pourquoi le casque bénéficie de cette amélioration. Cela tient essentiellement à l'inertie des systèmes mobiles des haut-parleurs et des casques. Un haut-parleur qui peut supporter 20 ou 30 watts possède une membrane de quelques dizaines de grammes et une bobine mobile assez lourde. Les petites impulsions et les signaux faibles seront insuffisants pour mettre en mouvement ces masses. Un certain seuil apparaît en dessous duquel l'inertie est plus forte que l'énergie appliquée au système et aucune transformation n'est possible. Si le transducteur est utilisé à sa puissance maximum, le mal n'est pas grand, les sons les plus ténus étant alors bien au-dessus de ce seuil. Si par contre l'écoute est pratiquée à un niveau faible, et c'est très souvent le cas pour des enceintes généralement acoustiques en appartement qui sont utilisées au 1/100 environ de leur puissance, le seuil de mise en vibration du système mobile est plus élevé que certains sons faibles. Les harmoniques qui caractérisent les timbres des instruments se trouvent tronquées et la qualité de la restitution souffre beaucoup.

Le casque permet l'écoute à haut niveau et écarte de cette façon ce défaut d'utilisation si fréquent pour des enceintes acoustiques.

Les dimensions faibles de la membrane et sur-



Vue en coupe d'un écouteur du casque « Koss-ESP-6 ». 1) Transformateur de couplage — 2) Mousse plastique — 3) Écran porteur de fentes — 4) Mousse plastique — 5) Feutre — 6) Grille protectrice — 7) Diaphragme conducteur isolé sur ses deux faces — 8) Coussin périphérique hydro-pneumatique.

tout le fait que par construction elle est mue en tous points ou à sa périphérie, facilitent la reproduction des fréquences élevées et surtout des impulsions. La membrane d'un haut-parleur de 21 cm (valeur courante de diamètre) qui se trouve excitée en son centre ne travaille plus dans des conditions favorables (fonctionnement en piston) à partir de 1kHz environ. Pour cette raison entre autres, les tweeters ont toujours des diamètres faibles. Avec un écouteur, cette condition est réalisée. Le couplage direct de l'oreille avec le casque est un élément très favorable à plusieurs points de vue.

Un petit volume d'air, celui contenu dans le pavillon de l'oreille, est seul mis en vibration et la reproduction des fréquences basses jusqu'à 100 Hz environ se fait avec un excellent rendement, malgré les petites dimensions de ce mini haut-parleur.

Les résonances parasites de l'enceinte acoustique et du local d'écoute n'existent évidemment pas. Aucune coloration n'est donc à craindre de ce côté. De plus, avantage considérable, le mélange aérien des deux voies droite

et gauche de la stéréophonie est complètement éliminé à tel point que des enregistrements forcés pour la séparation des canaux apparaîtront immédiatement comme artificiels. Un constructeur (Janzen) s'est d'ailleurs penché sur cette question en concevant un montage qui provoque une intermodulation réglable pour permettre de retrouver une stéréophonie réaliste.

Le fonctionnement électrique d'un écouteur est assez semblable à celui d'un haut-parleur et les mêmes procédés ont été appliqués (électrodynamique, statique, etc...). La puissance nécessaire est beaucoup plus faible sans être négligeable si l'on veut une qualité élevée. Il existe en effet des types d'écouteurs qui fonctionnent avec quelques milliwatts (piézoélectriques) mais les déformations et résonances sont très importantes. Il existe des amplificateurs spécialisés pour l'écoute au casque, il est toutefois beaucoup plus simple d'utiliser la sortie haut-parleur d'un amplificateur de puissance qui permet l'écoute des deux façons. Un commutateur incorporé à l'amplificateur ou extérieur bascule la sortie des étages de puissance vers le casque ou vers les haut-parleurs. Avec 1 watt environ disponible sur chaque écouteur, la dynamique d'un orchestre au grand

complet peut être recréée, du plus petit murmure jusqu'au seuil de la douleur. La batterie d'un orchestre de jazz fait sursauter de surprise par sa présence et bien d'autres émotions sont alors possibles.

L'impédance d'un casque varie entre 8 et 2000 Ω .

Une valeur d'impédance comprise entre 50 et 200 ohms est celle qui permet le mieux l'adaptation à une sorte d'amplificateur à transistors. Des valeurs plus basses conviennent mais il faudra prendre garde à ne pas pousser le volume sonore plus loin que ne peut supporter le casque.

Les inconvénients de ce type d'écoute sont malheureusement en assez grand nombre, ce qui explique la vogue limitée pour ce procédé. L'écoute n'est possible que pour une personne. Le nombre de casques peut évidemment être multiplié, la puissance des amplificateurs étant excédentaire, mais un bon casque coûte environ 300 F à 600 F ce qui limite assez vite l'avantage prix par rapport aux enceintes acoustiques.

La distorsion, toutefois, est en général plus élevée qu'avec des haut-parleurs surtout avec des modèles de qualité moyenne.

Jean THEVENET

LES CASQUES — CATÉGORIE ÉCONOMIQUE 100 A 200 F

MARQUE	TYPE	PRINCIPE	IMPÉDANCES (OPTIONS) EN Ω	COURBE DE RÉPONSE	DISTORSION
AKG	K 60	Dynamique	75-600	16 Hz 20 kHz	1 % à 125 bB
	K 50	Dynamique	50-75-200-400	20 Hz 20 kHz	1 % à 125 bB
BEYER	DT 49	Dynamique 1 écouteur	15	30 Hz 13 kHz	
LEM	DR 66 C	Dynamique	8	25 Hz 17 kHz	
	DH 843	Dynamique	8-32-600	30 Hz 18 kHz	1 % à 1 mW
GELOSO	II-S1	Dynamique	50	30 Hz 18 kHz	
SANSUI	SS 2	Dynamique	8	20 Hz 18 kHz	1 %
SENNHEISER	HD 414	Dynamique	2 000	20 Hz 20 kHz	1 % à 122 dB

CATÉGORIE STUDIO 200 A 400 F

BRAUN	KH 1 000	Dynamique	400	16 Hz 20 kHz	0,3 % à 120 dB
JENSEN	H S2	Dynamique	4	20 Hz 17 kHz	
AKAI	AEH 10	électrostatique	8	40 Hz 25 kHz	

CATÉGORIE PROFESSIONNELLE 400 F ET PLUS

BEYER	DT 48 S	Dynamique	5-25	16 Hz 18 kHz	
MB	K 600	Dynamique	5-50-200-400	16 Hz 20 kHz	
MELODIUM	Audio 15	Dynamique	10	30 Hz 18 kHz	
STAX	SR 2	électrostatique push pull	130 k Ω	10 Hz 30 kHz	0,1 % à 1 W
KOSS	ESP 6	électrostatique	8 Ω	20 Hz 20 kHz	

LES FACULTÉS LIBRES: ESPÉRANCE OU IMPASSE?

Nées plus ou moins directement des événements de mai 1968, deux facultés libres fonctionnent à Paris : la F.A.C.O. (Faculté libre, autonome et co-gérée, de Droit et de Sciences Économiques) ; et la F.A.C.L.I.P. (Faculté libre internationale et pluri-disciplinaire, la première en étant maintenant à sa deuxième année d'existence, la seconde plus récente. L'existence des Facultés privées n'est pas nouvelle. Depuis bien longtemps déjà des Facultés de caractère confessionnel existaient en diverses villes universitaires, à côté des Facultés d'Etat. Les événements de mai 1968, la période troublée qui a suivi, et les dispositions de la Loi d'orientation mise au point par M. Edgar FAURE ont développé dans l'esprit de nombreux Universitaires une inquiétude propre à leur faire chercher le salut dans une rupture avec les établissements traditionnels de l'Université.

Parallèlement, la décision prise en 1968 par Monseigneur HAUBTMANN, Recteur de l'Institut catholique de Paris, de supprimer les enseignements de la Faculté de Droit de l'Institut catholique pour n'y conserver que les enseignements non profanes, devait accélérer le processus et inciter un certain nombre de professeurs à créer la F.A.C.O. sous la conduite de M. Achille DAUPHIN-MEUNIER, lui-même ancien Doyen de la Faculté catholique.

L'enseignement de la F.A.C.O.

Née dans un climat particulier marqué par d'importants bouleversements politiques, la F.A.C.O. refuse toute orientation, mais « unit le respect de certaines valeurs traditionnelles et l'ouverture au monde moderne ; elle tend à maintenir ou à développer chez les étudiants le sens du devoir civique et de leurs responsabilités devant les familles et la Nation ».

Le recrutement est aussi divers que possible, compte tenu des conditions de scolarité qui impliquent le versement de droits assez lourds : 2 000 F par an.

Il n'est pas question de sélection, mais il y a là une certaine barrière. La seule sélection dont on puisse parler est une sélection sur critères universitaires, puisque seuls les bons bacheliers sont admis. La F.A.C.O. affirme nettement sa vocation de lien avec les milieux dirigeants de l'Industrie.

Elle souhaite fournir à cette dernière un « produit » parfaitement adapté et des Cadres parfaitement formés aux tâches susceptibles de leur être confiées dans les postes de responsabilité qui doivent être les leurs. L'aspect le plus positif de l'enseignement de la F.A.C.O. est bien cette liaison étroite entretenue avec l'Industrie, notamment par la participation à la gestion de l'établissement de personnalités de premier plan issues des milieux dirigeants des grandes Entreprises, et par l'organisation systématique de stages obligatoires que doivent effectuer les étudiants inscrits.

Comment fonctionne la F.A.C.O. ?

La Faculté libre, autonome et cogérée, s'est d'abord installée, en 1968, au 44 de la rue de Rennes.

Elle est maintenant installée au 94 de la rue Broca dans le 13^e. Elle est libre, c'est-à-dire qu'elle ne dépend pas de l'Etat. Elle fixe elle-même le contenu de ses programmes, recrute ses propres enseignants. Bien entendu, cette liberté comporte des sacrifices financiers de la part de ceux qui suivent les cours de la F.A.C.O. Les droits universitaires — nous l'avons dit — sont assez élevés, mais ne suffisent pas à assurer l'équilibre budgétaire de l'établissement. Le supplément est fourni par les contrats de recherches qui sont passés avec des entreprises et des administrations privées.

La F.A.C.O. est cogérée. Elle fait « reposer son développement sur la coopération de son personnel enseignant avec les représentants des professions judiciaires et des milieux d'affaires, et sur l'association des parents, des étudiants eux-mêmes et du corps professoral en vue de l'orientation et du contrôle des études, de l'organisation des stages, de l'aménagement des programmes et des méthodes d'enseignement ». L'appartenance à la F.A.C.O. permet aux étudiants de bénéficier des œuvres universitaires.

En matière de formation, la F.A.C.O. a-t-elle une vocation particulière ?

L'enseignement de la F.A.C.O. a pour objet principal de préparer aux fonctions de caractère économique et juridico-social (gestion des entreprises, conseil des organisations professionnelles), aux carrières de la distribution et aux relations internationales dans les domaines

économiques et sociaux. Par ailleurs, la F.A.C.O. a créé un Institut du Travail dont l'un des objectifs est d'assurer la formation de cadres syndicaux, notamment pour la C.G.C. ; elle participe en outre activement au recyclage de certains cadres de l'Industrie.

La Faculté compte deux Départements, l'un économique, l'autre juridique. L'enseignement, réparti sur deux cycles, est dispensé sous forme de cours magistraux dialogués ; le travail, par petits groupes ou en séminaires dirigés par un professeur est également très à l'honneur. La Faculté ne recherche pas la quantité. Elle se fait une règle de conserver une dimension humaine, environ 500 étudiants.

Comment les études de la F.A.C.O. sont-elles sanctionnées ?

C'est le très gros problème. La Faculté libre prépare à tous les examens d'Etat, aux licences et aux Doctorats. Mais il est évident que seules les Facultés d'Etat conservent le pouvoir de délivrer les diplômes nationaux. Elles ont le privilège de la collation des grades universitaires.

Les étudiants de la F.A.C.O. doivent donc, s'ils ne se contentent pas du diplôme « Maïson », subir leur examen devant les Facultés d'Etat.

En 1968, M. Edgar FAURE — par arrêté pris dans le courant d'avril — avait donné aux étudiants du premier cycle, ayant suivi avec succès les enseignements de certaines facultés libres, l'équivalence des diplômes. Ils n'avaient plus à se présenter aux examens d'Etat. Mais le 25 juin les arrêtés du Ministre étaient annulés par le Conseil d'Etat.

Cette décision devait entraîner une vive protestation, tant dans les milieux confessionnels que dans les milieux politiques. Les étudiants de la F.A.C.O. qui, en juin 1968, avaient connu des pourcentages de succès très honnêtes — 60 % environ — durent repasser leur examen devant les professeurs de la Faculté de Nanterre. Dans certains cas, les résultats furent meilleurs encore. En ce qui concerne les étudiants du 2^e cycle, ils subirent leur examen devant les professeurs de la Faculté de Droit de la rue d'Assas dans les conditions nettement moins satisfaisantes.

Cette affaire des équivalences a fait un tort considérable à la F.A.C.O., peu d'étudiants se montrant désireux de prendre le risque de poursuivre des études débouchant sur une impasse.

La F.A.C.L.I.P. Faculté internationale pluri-disciplinaire

Cet établissement est né un an après la F.A.C.O. dont il occupe d'ailleurs les anciens locaux

du 44 rue de Rennes. Les raisons qui ont incité certains professeurs de la Sorbonne, notamment M. Frédéric DELOFFRE, Professeur de langue française à la Sorbonne et M. François NATTER, Maître-Assistant d'Anglais également à la Sorbonne, à regrouper autour d'eux un certain nombre d'enseignants, sont les mêmes que celles qui ont incité les dirigeants de la F.A.C.O. à tenter leur expérience.

Ces professeurs refusent globalement de continuer à assumer leur mission dans une Faculté qu'ils estiment envahie par l'idéologie marxiste et la contestation révolutionnaire.

Leur but ? : « dispenser un enseignement de haute qualité et pallier les carences de certains établissements universitaires, carences ayant pour conséquence l'incohérence des études et de la pédagogie, le désordre intellectuel et moral, et l'endoctrinement ».

Quels sont les enseignements de la F.A.C.L.I.P. ?

Les enseignements de 1^{re} année sont assurés pour les Lettres classiques et les Lettres modernes, l'Anglais et l'Histoire et la Géographie. La F.A.C.L.I.P. assure également une préparation aux concours du Capès et de l'Agrégation.

Quel est l'avenir des Facultés libres ?

Dans l'état actuel des choses, l'avenir des Facultés libres paraît bien compromis. L'expérience était pourtant très riche de promesses. A l'heure où l'autonomie pédagogique et l'indépendance de gestion imposent aux Facultés les règles très dures de la concurrence, mais leur offrent dans le même temps toutes les chances de la compétition, la création de Facultés privées, autonomes et cogérées, à côté des Facultés d'Etat, présente l'énorme avantage de briser le monopole jacobin de la collation des grades.

La reconnaissance de l'enseignement des Facultés libres offrirait l'avantage de donner à la France en matière d'enseignement supérieur, un statut voisin de celui des grandes nations démocratiques.

Le régime français est à la fois trop libéral dans la mesure où les garanties qu'il exige sont insuffisantes, mais trop centralisateur et autoritaire, dans la mesure où il fait procéder toute connaissance de l'enseignement officiel. On ne peut que regretter que la situation actuelle, pleine de promesses pour l'avenir de l'Université, soit directement issue de la crise profonde dans laquelle cette dernière se débat. Il est à craindre que cette nouvelle forme de Facultés libres, née d'un clivage avant tout politique, serve moins à une diversification de l'enseignement supérieur, qu'au développement d'antagonismes entre deux catégories de professeurs et d'étudiants.

LES JEUX ET PARA

LE GO EST ARRIVÉ !

En 1966, (voir Science et Vie nov.-66) l'invasion du jeu de GO se dessinait. Elle est maintenant inévitable. Trois événements ont marqué en 1969 l'implantation définitive : la parution d'un traité de GO en langue française, la fondation d'un club de GO, et, enfin, la production d'un matériel de GO de fabrication française, de qualité comparable aux jeux japonais.

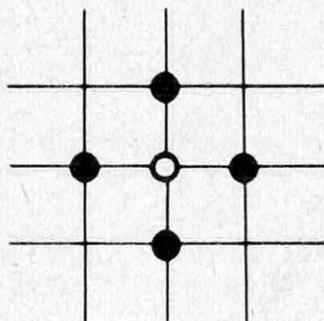
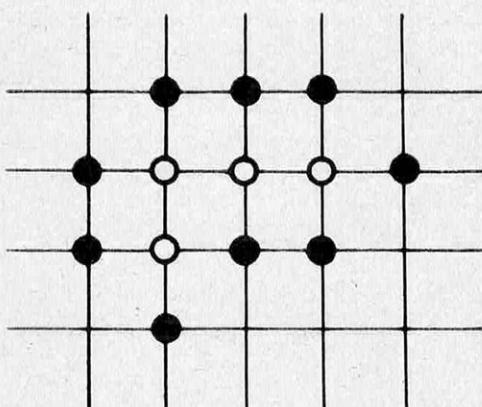
Le GO va bouleverser nos habitudes de jeu comme les ensembles l'enseignement des mathématiques.

Le « Petit Traité invitant à la découverte de l'art subtil du GO » est signé : Pierre Lusson, Georges Perec et Jacques Roubaud, et édité par Christian Bourgois. Dès le début, les auteurs refusent toute comparaison avec le jeu (méprisable) des échecs, « jeu féodal, fondé sur l'exaltation du tournoi et de l'inégalité sociale... dont les règles varient tous les trois siècles. »

Le GO a pour lui la pérennité. On y jouait en Chine, il y a plusieurs millénaires, avec les règles actuelles.

Le GO a aussi l'avantage de la simplicité. Deux joueurs s'opposent sur un damier de 19 lignes horizontales et 19 lignes verticales, soit 361 intersections, appelé GO-BAN. Un joueur possède 181 pions noirs, l'autre 180 pions blancs. Ils posent alternativement un de leurs pions, appelés pierres, sur une intersection libre du GO-BAN. Une fois posée, une pierre ne se déplace pas. L'objectif est de capturer les pierres adverses et — surtout — de s'assurer des territoires sur le GO-BAN. Les règles s'énoncent en une page et sont accessibles aux enfants.

Prise d'un groupe de pions



Prise d'un pion

L'intérêt du GO est que sur des règles très simples puissent se construire des parties très complexes. Depuis des siècles, une science considérable s'est accumulée. Une distance presque infinie sépare le débutant du champion. Mais la progression ne cesse à aucun moment d'être passionnante.

Les handicaps se dosent d'ailleurs facilement. On accorde au joueur le plus faible un certain nombre de pierres d'avance. Un champion peut s'opposer avec intérêt à un débutant.

Le GO fut importé de Chine au Japon en 735. Il gagna rapidement toute la population : noblesse, Samouraï, moines, lettrés, marchands et paysans.

En 1603 fut créée l'Académie de GO, ou GO-IN, dont l'activité et la renommée n'ont cessé de croître. Elle réunit les joueurs professionnels et instruit les amateurs. Son rôle est essentiel dans la culture japonaise, presque une formation de base.

La stratégie militaire orientale utilise le GO comme la physique s'arme des mathématiques. Les parties figurent en effet aussi bien la guerre conventionnelle que la guerrilla. Pearl Harbour fut un coup de GO. Les unités décrivent ainsi la bataille de Dien Bien-Phu : « les forces françaises étant en Korigatachi, et n'entretenant avec leur Shimari que des relations non facilement connectables, le général Giap a pu faire un Kiri Kaeshi, pour que les Français, atteints de Dame Zumari, deviennent un groupe mort. » De même, l'encerclement de Khe Sanh est un « Ko Date » et Hué un « Sute Ishi ».

Les joueurs professionnels se classent en « dans », comme les judokas. Le Japon en compte quelques centaines. La presse nippone donne à leurs exploits l'importance que nous donnons au bridge et aux échecs réunis.

DOXES

PAR BERLOQUIN

La tendance actuelle est aux jeunes prodiges. Les japonais les rencontrent au cours de leurs efforts de prosélytisme dans les pays orientaux. Le Chinois Lin Hai Feng, joueur professionnel dès l'âge de 11 ans, vint au Japon pour étudier le GO et obtint le huitième dan à l'âge de 23 ans (le neuvième dan est le stade ultime). Il est le plus jeune détenteur du titre de Meijin de toute l'histoire du GO. Il ne l'est peut-être pas pour longtemps. Un jeune Coréen, Cho Chi Fun, est déjà professionnel à 11 ans. En France, le Go Club Sakata s'est créé en avril 1969 et groupe plus de 300 personnes. Il accueille les amateurs chaque après-midi à partir de 17 heures, au 1, rue de Médicis, à Paris (6^e). Les personnes désirant des renseignements, ou intéressées par la création de cercles de GO peuvent écrire à cette adresse. Le Club Sakata s'enorgueillit de recevoir actuellement Monsieur X Lim, de Corée, joueur du cinquième dan. Ses conseils sont inestimables pour les humbles joueurs indignes qui désirent se perfectionner.

Comme on peut le penser, les subtilités orientales du GO exigent un matériel approprié. Les grands joueurs choisissent leurs pierres et leur GO-BAN avec un soin proche de celui des moines Zen disposant les rochers et les fleurs de leurs jardins. La matière des pierres, le bois du GO-BAN, le son qu'il rend au contact des pions, participent à la perfection du

jeu. Une partie est un spectacle avant d'être un jeu.

Après avoir survécu péniblement sur du matériel importé ou bricolé, le club Sakata a mis au point un jeu convenable qu'il diffuse avec son enseignement. Plusieurs détails essentiels le distingue de deux autres jeux qui se trouvent être sur le marché actuellement.

Les lignes du damier sont légèrement plus espacées dans une direction que dans la direction perpendiculaire. Les pierres sont suffisamment grosses pour que, lorsqu'elles sont contiguës, elles se touchent dans une direction et non dans l'autre. Enfin, les pierres sont biconvexes pour pouvoir être prises entre deux doigts. Non pas entre le pouce et l'index, ce qui serait inélégant, mais entre l'index et le majeur. Le majeur appuie sur un bord de la pierre. L'index, l'ongle au-dessus, se glisse sous l'autre bord ainsi soulevé.

Citons pour finir le Petit Traité, qui communique son enthousiasme avant de décrire les règles et la stratégie. « La beauté du GO, la fascination qu'il exerce, l'intense émotion qu'il suscite, l'exaltation qu'il provoque viennent du mystère, des mystères qui, à tout instant, à tout niveau, au début ou à la fin de la partie, chez un joueur débutant comme chez un joueur exercé, accompagnent chaque coup, chaque échange ».

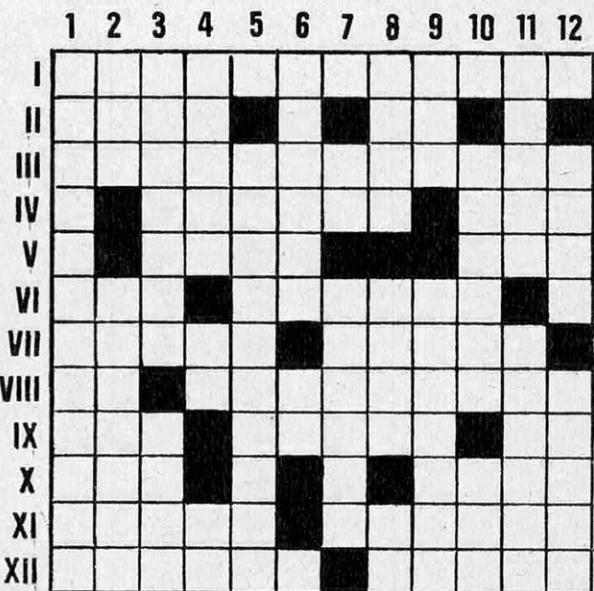
BERLOQUIN

MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Qualifie de façon imagée une ville qui s'étend. II. Le spectre en possède plus d'une. — Fin d'espoir. III. Hausse. IV. Grivois. — Sigle d'une Assemblée. V. Blessa. — Pas vilaine. VI. Grosse pilule. — Hostile. VII. Scène de la vie parisienne. — Résine aux propriétés purgatives. VIII. Participe. — Ils composent le chapitre. IX. Petits cubes. — Médiances. — Note. X. Éprouvée. — Il secoue le vaurien. XI. Etablissement industriel. — Crier en gémissant. XII. Fissure d'un barrage. — Finit en queue de poisson.

VERTICIALEMENT. — 1. Appareil pour transporter la cargaison d'un bâtiment dans un autre. 2. Éclat de pierre. — Très désagréable. 3. Cheveu de Vénus. — Partie interne. 4. Morceau de bois pour boucher. — Agrément du Midi. — Mot d'enfant. 5. Il fut général et Président. 6. Danse excentrique. — Sa longueur varie toutes les quatre années. 7. Permet de lancer des traits. — Oiseau coureur. 8. Nom du jurassique inférieur. — Orfèvre. — Près du sol. 9. Habiléité. — Légère humidité. 10. Désigne un dialecte grec. — Pour exéter. 11. Il nous vient de Suisse. — Isolé. 12. Multitude. — Cube de bois.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ



En hiver, le confort d'un appartement ou d'un bureau ne dépend pas uniquement de la température maintenue par le système de chauffage. Il importe en outre, que l'air chaud soit suffisamment humide. Or les procédés modernes de chauffage le déssèchent beaucoup trop. Cette déshydratation de l'air est préjudiciable à la santé. Elle est la cause de maux de tête. Elle irrite la muqueuse nasale et de la gorge, la rend excessivement sensible au froid, favorisant ainsi les rhumes et la toux. Une atmosphère sèche provoque également des dégradations dans les locaux : les meubles se fendillent, les marquetteries se décollent, les instruments de musique se désaccordent, les plantes dépérissent rapidement. Pour éviter ces inconvénients, il est nécessaire de restituer à l'air l'eau qui lui manque pour qu'il ait une humidité relative suffisante.



Air King H 100 : modèle automatique pour appartement spacieux ou bureau.

Cette humidité relative se définit par la quantité d'eau contenue dans l'atmosphère à température déterminée par rapport à la quantité maximale d'eau que peut contenir cette atmosphère à la même température. Le facteur « température » est ici important. L'air chaud peut contenir plus de vapeur d'eau que l'air froid. Aussi, le pourcentage d'humidité d'un local peut-il tomber rapidement lorsque la température augmente. Par exemple, si à la température de 22 °C l'humidité relative d'une pièce est de 30 %, elle pourra être de 20 % seulement à 27 °C. Autrement dit, lorsque de l'air chaud à pourcentage d'humidité élevé pénètre dans une pièce plus chaude encore, la température de cet air augmente évidemment, et l'accroissement de température provoquera alors une forte diminution de l'humidité relative dans cette pièce.

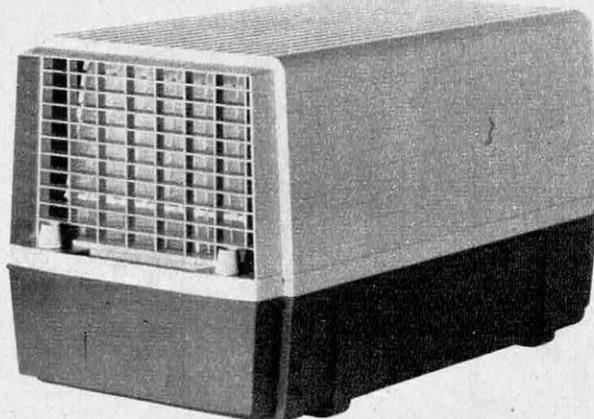
Il a été calculé et expérimenté que le confort le plus agréable est obtenu avec une humidité relative comprise entre 40 et 60 %. Plus exactement, lorsque l'humidité relative est inférieure à 40 %, l'air devient sec et dessèche la peau, les muqueuses et les vêtements. Au-delà de 60 %, l'humidité devient excessive et l'air devient étouffant.

POUR
PASSER UN BON
HIVER
RESPIREZ DE
L'AIR
HUMIDE

VOICI
L'ÉVENTAIL DES
HUMIDIFICATEURS
ACTUELS

tement cette humidité se situe entre 55 et 65 % lorsque l'appartement ou le bureau possède une température de 18 °C, entre 50 et 60 % lorsque la température atteint environ 20 °C et entre 45 et 50 % lorsqu'elle monte jusqu'à 22-23 °C.

Il faut encore observer que ces limites optimales d'humidité relative ne peuvent pas toujours être observées lorsque la température extérieure est basse. En effet, dans ce cas, une condensation se produit sur la surface intérieure des vitres provoquant un ruissellement qui endommage les revêtements de mur et les parquets. C'est ainsi que, pour une température de 21 °C dans un appartement, on évite la condensation de vapeur d'eau sur les vitres



Riwosa : un appareil silencieux pour salle de séjour ou chambre.

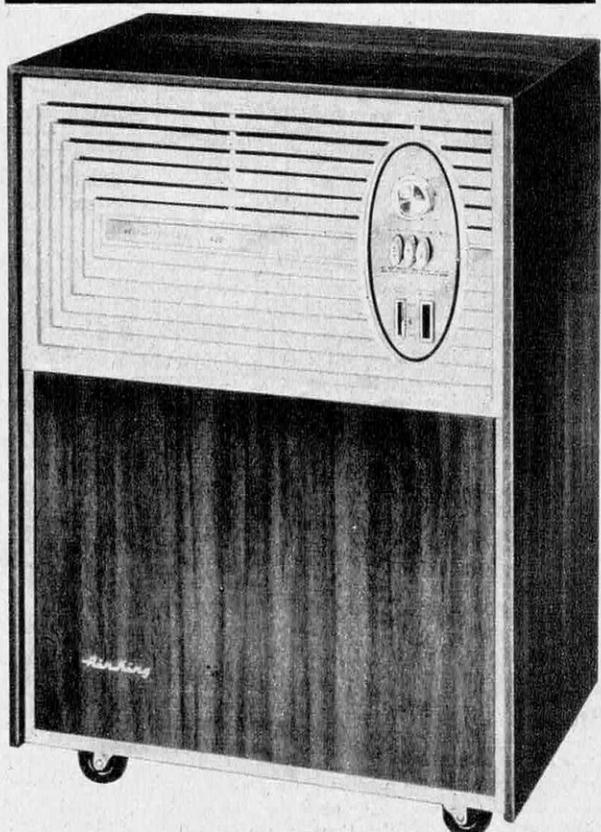
en maintenant l'humidité relative à 44 % lorsque la température au-dehors est de 4 ou 5 °, à 33 % lorsqu'elle descend à 1 ° au-dessous de zéro ou à 25 % lorsqu'elle atteint moins 6,7 °C.

Tout ceci nous laisse entrevoir que le problème du maintien d'une humidité relative suffisante dans une pièce n'est pas simple à résoudre (en fait, il est même plus complexe que ne le laissent supposer les quelques notions que nous venons d'exposer car d'autres facteurs, que nous n'avons pas évoqués ont une influence). Pratiquement, aucun appareil, à usage domestique du moins, n'a permis de la résoudre d'une façon quasi parfaite. Fort heureusement la perfection n'est pas indispensable dans ce domaine. Il suffit, en effet, de pouvoir maintenir l'humidité relative dans certaines limites assez larges pour que les effets néfastes d'un air trop sec soient éliminés pour leur plus grande part.

Il est possible d'atténuer l'insuffisance d'humidité d'une atmosphère en disposant des saturateurs sur les radiateurs. Le procédé est connu depuis longtemps mais il n'a qu'une faible

incidence sur l'hygrométrie ambiante. Pour obtenir un résultat plus efficace, il faut passer aux humidificateurs électriques. Ceux-ci font appel à divers systèmes qui diffusent de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Trois d'entre eux sont plus particulièrement employés pour les appareils à usage domestique :

Appareils à filtre humide. — L'air à humidifier est aspiré par une pompe à travers un



Airking : 500 m³ de capacité. Pour des locaux importants, c'est le géant de la gamme.

filtre imbibé d'eau. Ce filtre est composé de matière capable de se gorger de liquide et possédant une structure cellulaire qui autorise le passage de l'air : matière plastique (polyuréthane notamment), copeaux de bois de tremble, laine de verre, etc. L'air qui sort de ces appareils est non seulement humidifié, mais débarrassé de ses poussières qui restent dans le filtre. Celui-ci doit donc être nettoyé périodiquement. Les résultats obtenus avec ce système sont très bons. Il importe, cependant, que le moteur soit bien conçu pour que son fonctionnement reste silencieux.

Humidificateurs à cuve d'eau chaude. — Ils possèdent un bac contenant de l'eau chauffée par une résistance électrique et un dispositif faisant passer l'air au-dessus du liquide. En l'échant la surface libre de l'eau, cet air en

ÉVENTAIL D'HUMIDIFICATEURS

Appareil	Principe de fonctionnement	Volume d'air pouvant être traité à 20 °C	Mouvement de l'air	Rendement	Cuve à eau	Autres caractéristiques	Présentation	Prix F
AIRKING H 100	aspiration d'air à travers un filtre saturé d'eau, au moyen d'une pompe; expulsion d'air chargé de vapeur d'eau	200 m ³	280 m ³ /h ; 2 allures de marche	0,4 à 1 l/h	15 l, niveau d'eau	fonctionnement automatique par Humidistat (démarrage dès que l'humidité est insuffisante, arrêt dans le cas inverse)	imitation palissandre ; 38 × 51 × 36 cm ; 9 kg	672
AIRKING H 475	aspiration d'air à travers un filtre saturé d'eau; expulsion d'air chargé de vapeur d'eau	500 m ³	620 m ³ /h ; 2 allures de marche	0,65 à 2 l/h	32 l, niveau d'eau	fonctionnement automatique par Humidistat	imitation palissandre ; 31 × 46 × 66 cm	945
INDOLA LB-17	par atomisation (fines particules d'eau projetées dans l'air où elles s'évaporent)	150 m ³	2 allures de réglage du débit	0,4 à 0,8 l/h	oui, niveau d'eau	consommation 30 W	matières plastiques ; 35 × 35 × 29 cm ; 3 kg	180
KEN-WOOD	vaporisation d'eau en particules microscopiques s'évaporant au contact de l'air	150 m ³	2 allures de réglage du débit	0,2 à 0,7 l/h	4,5 l	moteur de 50 W	matière plastique ; 37 cm de diamètre ; 2,7 kg	174
MANU-FRANCE	vaporisation d'eau en particules microscopiques s'évaporant au contact de l'air	40 m ³	une allure de marche	0,1 l/h	2,5 l	moteur de 20 W	matière plastique ; 24 × 24 × 15 cm ; 1,8 kg	42
PHILIPS HR-4101	Aspiration d'air à travers un filtre saturé d'eau; expulsion d'air chargé de vapeur d'eau	100 m ³	2 allures de réglage du débit	0,35 à 0,7 l/h	8 l, niveau d'eau	grille de sortie d'air orientable	métal laqué beige ; 46 × 45 × 18 cm	350
PHILIPS EA 2784	air ventilé passant à travers une mèche imbibée d'eau; expulsion d'air chargé de vapeur d'eau	60 m ³	80 m ³ /h	0,13 l/h	3 l	moteur de 20 W	polystyrène	86
PLASCO SÉJOUR	évaporation de l'eau contenue dans une mèche placée dans un réservoir; appareil se fixant sur un radiateur	48 m ³	par orifices d'aération		oui	aucun moteur	31 × 44 × 5 cm	
RIWOSA	aspiration d'air à travers un filtre saturé d'eau, au moyen d'une pompe; expulsion d'air chargé de vapeur d'eau	80 m ³	127 m ³ /h	0,3 l/h	8 l	fonctionnement automatique; le ventilateur tourne comme purificateur d'air une fois que l'humidité relative suffisante est atteinte	matière plastique ; 44 × 23 × 26 cm ; 5 kg	266
TECFORT	vaporisation d'eau en particules microscopiques		une allure de marche	0,35 l/h	3 l, niveau d'eau	peut fonctionner 8 heures en continu	matière plastique ; diamètre : 28 cm	200

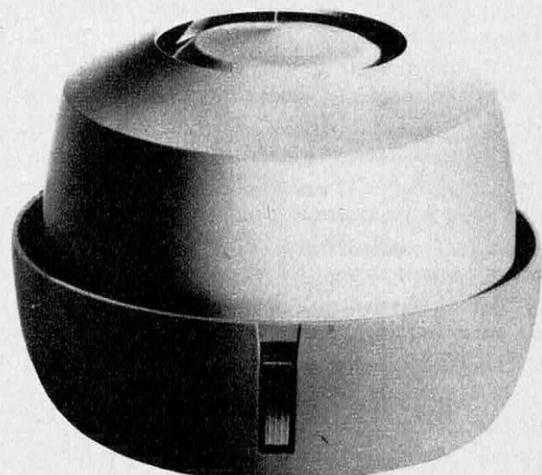
traîne la vapeur qui se dégage. Certains modèles ne comportent pas de résistance électrique : ils se suspendent le long d'un radiateur, lequel réchauffe l'eau. Toutefois, celle-ci n'est que tiède et sa transformation en vapeur s'en trouve ralentie. Pour l'accroître, une large mèche absorbant le liquide par capillarité est disposée dans la partie supérieure de l'appareil sur le passage du courant d'air. Celui-ci est ainsi en contact avec une plus grande surface mouillée, ce qui favorise évidemment l'évaporation. Ces systèmes ont l'avantage d'être totalement silencieux. Leur pouvoir d'humidification est moins important que celui des appareils à filtre. Par contre ils ne risquent jamais de provoquer un excès d'humidité. Sur les modèles à résistance électrique, un réglage de l'humidité peut être obtenu en modifiant la température de l'eau.

Humidificateurs du type « aérosol ». — Dans ces appareils l'eau est vaporisée grâce à un ajustage ou en utilisant l'effet de dispersion obtenu en dirigeant un jet d'eau sur des pales ou sur un disque tournant à grande vitesse. Un courant d'air entraîne les gouttelettes microscopiques hors de l'appareil (après passage dans des chicanes qui arrêtent les grosses gouttes). Au contact de l'air chaud, ces gouttelettes se transforment en vapeur d'eau. Les appareils de cette sorte sont très efficaces. Ils doivent cependant être particulièrement bien conçus et bien réglés pour rester silencieux et surtout pour fonctionner sans que de grosses gouttes d'eau puissent sortir et tomber sur le parquet ou sur les meubles.



Kenwood : pour petit appartement ou bureau : un modèle à jet orientable.

Tous les humidificateurs pour appartements ou petits bureaux sont d'un usage très simple. Ils vaporisent de 0,5 à 4 litres de liquide par heure. L'eau est contenue dans un bac prévu à cet effet et comportant souvent un niveau qui permet de surveiller le degré de remplissage. Le fonctionnement de ces appareils n'entraîne qu'une faible consommation d'électricité : de 20 à 80 watts par heure. Sur le plan esthétique, les humidificateurs sont généralement présentés dans une carrosserie de métal laqué ou de plastique aux tons agréables. Cependant, on ne peut pas dire que leurs formes soient très belles et surtout qu'elles puissent s'harmoniser facilement avec le décor de certains intérieurs. Or, si tous les appareils sont de faible encombrement et facilement transportables, ils n'en occupent pas moins une certaine place et doivent être disposés dans un coin dégagé d'une pièce. Leur présence peut donc difficilement se cacher. Dans de petits appartements elle peut même gêner. Dès lors, si l'on désire que ce type d'équipement,



Tecfort : pour salle de séjour, peut s'escamoter dans une table d'angle.

dont l'utilité est indéniable, devienne d'un usage courant, il importe que les fabricants pensent à ces problèmes d'esthétique et de rangement (comme la Sté Technique et Confort par exemple, qui a escamoté son humidificateur Tecfort dans une petite table basse d'angle) et proposent des solutions plus variées qu'ils ne le font actuellement.

Roger BELLONE

SCIENCE & VIE A LU POUR VOUS

Dr Pierre Theil

LE MÉDICAMENT : MISSION HUMAINE ET FONCTION SOCIALE

A.M.P.S., éd.

Une « Défense et illustration » de l'industrie pharmaceutique, avec parti-pris et talent.

Tant que l'auteur se contente de faire l'apologie du médicament, nous le suivons avec le plus vif intérêt. L'histoire des drogues à travers les âges, le panorama de l'industrie pharmaceutique mondiale sont des synthèses bien pensées, claires, satisfaisantes pour l'esprit, l'auteur ayant suffisamment su dominer son sujet pour nous en éviter les péripéties et ne nous en livrer que la substantifique moelle. La pensée est rapide, le style concis et les anecdotes suffisamment nombreuses pour faire toucher du doigt un sujet éminemment complexe et ramifié.

Il est notamment passionnant de suivre comment la magie et l'incantation des premiers temps font place au raisonnement logique d'Hippocrate (« Toute maladie a une cause naturelle : sans cause naturelle, aucune ne se produit ») ; avant que le chimiste moderne ne se transforme à son tour en démiurge tout puissant — un peu Dieu, un peu Diable, mais tout à fait surnaturel, dans la mesure où il cesse de simplement aider la « *natura medicatrix* » pour entreprendre de la transformer, de la nier : « Maître du monde immense et mystérieux des molécules, copulant presque à son gré l'armée inépuisable des radicaux et des fonctions organiques, il crée des remèdes dont la nature elle-même n'avait pas eu l'idée ! ». Tout cela est vrai, tout cela est noble, tout cela témoigne d'une véritable grandeur d'âme. N'est-ce pas un médecin qui écrit — qui témoigne ? Un peu d'enthousiasme point chez le lecteur.

Et puis.. Et puis l'on s'aperçoit qu'en fait tout cela défend une cause. D'abord, c'est une phrase ci et là, mine de rien, puis peu à peu l'intention devient nette : il ne s'agit pas d'un livre à la gloire du médicament, mais d'une thèse — d'un essai — défendant l'industrie pharmaceutique. C'est un combat — fort habile — de défense de cette industrie.

On est convaincu, doucement, sans même le savoir, par le talent de l'auteur, que les laboratoires français sont remarquables et qu'ils ont fait ce qui existe de mieux au monde, mais que — la contradiction importe peu, tant le talent est grand — s'ils n'ont pas fait, s'ils ne font pas, ce que l'on espère d'eux, c'est

que les Pouvoirs publics ne les aident, ne les subventionnent pas assez.

Il faut tout de même choisir : une industrie entièrement libre, ou la tutelle, ou la protection, ou les subventions de l'Etat ?

Somme toute, un livre « engagé » selon la mode de l'époque. A chacun de décider si cet engagement est « bon » et « noble ».

G. Mo.

Jean Coulomb

L'EXPANSION DES FONDS OCÉANIQUES ET LA DÉRIVE DES CONTINENTS

Presses Universitaires de France, éd.

Une somme bien faite de l'histoire des continents.

Cet excellent petit livre comble une lacune : il n'existe jusqu'aujourd'hui en français aucun ouvrage évoquant le bouleversement subi depuis dix ans, à partir des océans, par les sciences de la Terre. Non que des chercheurs français y eussent été associés. Citons seulement les études océanographiques de Louis Glongeaud, les travaux fondamentaux d'E. Thellier sur le paléomagnétisme et, plus récemment, l'importante contribution de Xavier Le Pichon à la théorie de la dérive des continents. Mais parce que l'apport essentiel, en ce domaine, a été l'œuvre d'équipes anglo-saxonnes, parce qu'il s'agit, d'autre part, d'un sujet en pleine expansion, la vue d'ensemble en échappe, trop souvent encore, au public français.

Il pourra l'acquérir, désormais, grâce au livre du professeur Coulomb. Dans un exposé sans concessions, mais d'une remarquable clarté, celui-ci expose tous les faits qui appuient la théorie dite de « l'expansion des fonds océaniques » et ont contribué à renouveler, en l'approfondissant, la géniale intuition de Wegener sur les dérives continentales.

Système des « dorsales » médo-océaniques, inversions périodiques du champ magnétique terrestre, mécanisme des séismes, mouvements de convection dans le manteau terrestre, qui font de la croûte océanique une série de gigantesques tapis roulants, etc. : tous ces aspects du problème (que nous avons eu l'occasion de traiter dans **Science et Vie**) sont passés systématiquement en revue. Jusqu'à la dernière synthèse : celle de la « nouvelle tectonique globale » qui voit dans la surface terrestre une immense mosaïque de plaques indéformables dont les divers types d'interaction expli-

queraien tout l'histoire « visible » de notre planète.

Reste maintenant, pourachever de la comprendre, à en chercher l'origine en descendant plus profond, à soulever, enfin, le manteau de la terre...

M. P.

Alfred Adler

LES NÉVROSES

Aubier Montaigne, éd.

Pour tous ceux qui s'intéressent à la psychanalyse et pour tous ceux qui s'en méfiaient.

Il advint que deux souris tombèrent dans une soupière pleine de lait. L'une estima bien vite que tout effort pour en sortir serait vain et elle se noya. L'autre, contre tout espoir, se débattit tant qu'elle transforma le lait en beurre et parvient à sortir de la soupière.

Cette anecdote favorite d'Alfred Adler, l'un des trois grands fondateurs de la psychanalyse, et le plus injustement méconnu, donne le ton de sa doctrine. Doctrine optimiste, visant à transformer la psychanalyse en thérapeutique réellement efficace (alors qu'elle tend aujourd'hui à n'être qu'une philosophie étrangère à la médecine...). Adler s'était séparé de Freud pour avoir publié une critique de ses théories centrées sur la sexualité ; pour Adler, en effet, la majorité des conflits psychiques sont dûs à des difficultés d'adaptation sociale, scolaire ou familiale ; l'individu reflète la structure de sa société et la psychologie individuelle adlérianne est, en fait, une psychanalyse sociale.

Longtemps négligé par la majorité, freudienne, des écoles de psychanalyse, Adler se trouve aujourd'hui enfin remis en faveur par les auteurs qui s'avisent du rôle de la société dans les mécanismes dits « individuels ». Et il faut saluer avec enthousiasme la publication en français, tant attendue, de ses conférences sur divers cas de névroses, transcris à l'époque par le journaliste Ph. Mairet. D'abord, parce que c'est un document de base de la psychanalyse, ensuite parce que c'est d'une clarté quasi-lumineuse, répugnant au jargon et à l'amphigouri et tout à fait capable de faire accéder un vaste public à un domaine qui devenait de plus en plus ésotérique. La description des cas, simplement titrée, par exemple : « Tristesse exagérée chez une femme d'âge mûr », « Un mari domine sa femme par la boisson », « Le garçon qui se prenait pour un prophète », rappellera au public qu'en dépit de sa complexité et de sa nouveauté relative, la psychanalyse est, comme son nom l'indique, une « médecine de l'âme » qui doit être autant commandée par le bon sens que par le désir de guérir le malade.

G. Me.

Heinrich Schirmbeck

VOUS SEREZ COMME DES DIEUX

Casterman, éd.

Bonne vulgarisation sur un grand sujet : où nous mène la biologie ?

Sous-titré « L'homme et la révolution biologique », ce livre s'inscrit dans la série d'ouvrages de vulgarisation sur la biologie, qui font florès depuis quelques années. Ce qui distingue Schirmbeck, toutefois, c'est la part de réflexion personnelle et l'originalité des citations qu'il apporte à des problèmes sur lesquels, évidemment, seuls des savants peuvent apprendre quelque chose de neuf. Le grand thème étudié dans ce livre se résume ainsi : l'homme n'a pas fini son évolution biologique ; où va-t-il donc ? L'auteur commence par postuler que l'humanité sort d'une phase de mutations purement biologiques et qu'elle se trouve actuellement dans une phase de mutation psychosociale ; il en déduit que, dans l'avenir, l'évolution biologique reprendra, conditionnée par l'évolution psychosociale, soit, en d'autres termes, que ce seront les exigences de la société qui effectueront la sélection assurée jusqu'ici par la Nature. Vieille perspective, immortalisée humoristiquement par Aldous Huxley dans « Le meilleur des mondes » et que Schirmbeck explore avec un sérieux bien allemand, appelant à la rescoufle Nietzsche, Darwin et les biologistes et sociologues actuels.

Comme les savants que cite l'auteur se montrent sceptiques quant à la poursuite de l'évolution cérébrale, Schirmbeck trouve « sa » réponse dans les théories de Platt, Galton, Eichbaum, Rostand ayant trait au caractère héréditaire du génie et il écrit froidement à propos de certaines « couveuses de savants » futures, mais toujours sous la caution de Platt, qu'il sera bientôt possible d'élever le quotient intellectuel de certains groupes sociaux des 140 actuels à 180, voire 190.

Inévitablement, Schirmbeck en vient, à propos des sociétés futures, à des considérations socio-politiques. Constatant que l'héroïsme et l'agressivité ne peuvent plus avoir cours dans nos sociétés ultra-policées et qu'elles pourront encore moins y avoir cours plus tard, il voit la solution à leur répression dans la pratique de l'idéal chrétien d'ascèse et de pauvreté. Et il va jusqu'à écrire que « La soif inextinguible de production et de consommation n'est pas seulement un symptôme d'anarchie, mais une perturbation schizophrénique de l'organisme social »...

Comme on le voit, les points de vue de ce livre sont assez personnels, mais cela n'en rend la lecture que plus captivante (sinon irritante).

G. Me.

C'est vous qui fixerez votre salaire, après avoir suivi, par correspondance, le cours de programmation de l'INPE

Il y a quelques mois, la revue « 01-Informatique » lançait ce cri d'alarme : « Au rythme actuel de la formation, il manquera, en France, fin 1972, 25 à 30 000 cadres d'exécution ».

Plus récemment, « l'Express » précisait que les 3000 ordinateurs fonctionnant déjà en France deviendraient 15 000 dans six ans... à condition toutefois de trouver et de former les spécialistes capables d'en tirer parti.

Et ces prévisions risquent d'être dépassées par l'accélération incontrôlable du recours aux ordinateurs dans les secteurs d'activités les plus divers.

Voilà pourquoi le cours de programmation de l'INPE a été créé. Parce qu'il faut former vite des éléments immédiatement utilisables. Parce qu'il existe des milliers de situations à prendre aujourd'hui, demain et plus tard, dans cette branche professionnelle toute neuve qu'est l'informatique.

Quelle qualité faut-il avoir pour devenir un de ces programmeurs que les entreprises se disputent à coup de petites annonces et de hauts salaires ?.. En fait, une seule qualité est indispensable : la logique.

Quel que soit votre niveau d'études, si vous êtes logique, l'INPE peut donc vous donner une formation complète pour ordinateurs IBM, Bull General Electric ou NCR. Avec une parfaite maîtrise du langage informatique (Cobol ou Fortran).

Si vous êtes admis (l'INPE vous fera passer des tests de logique), nous vous demandons simplement d'avoir de l'ambition et de vous laisser guider, en nous promettant au moins 8 heures de travail par semaine.

Comme vous le savez sans doute, l'INPE a été créé avec le soutien de la revue d'affaires



Une formation complète pour ordinateurs IBM, Bull, NCR.

« Entreprise » et il est parrainé par Louis Armand, un des hommes qui ont le mieux compris l'avenir de l'informatique. C'est assez dire le sérieux de l'enseignement que nous vous proposons.

En fait, c'est votre avenir qui se joue peut-être en ce moment. Et cela vaut de faire au moins ce geste : découpez le bon ci-dessous pour en savoir davantage sur le cours de programmation de l'INPE.

Sans engagement de votre part, vous recevrez gratuitement une documentation qui, en toute connaissance de cause, vous permettra alors de prendre une décision.

A envoyer à l'Institut National
pour la Promotion dans l'Entreprise
42, rue La Boétie, Paris 8^e

Demande de documentation
sur le cours « programmation »

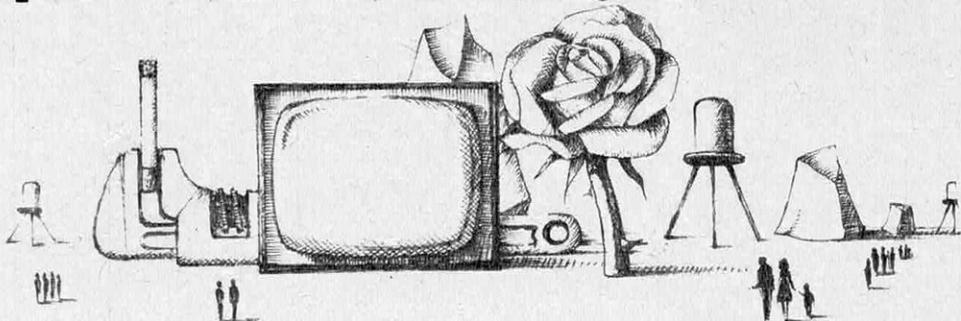
Nom

Prénom Age

Adresse

Profession actuelle

312.002

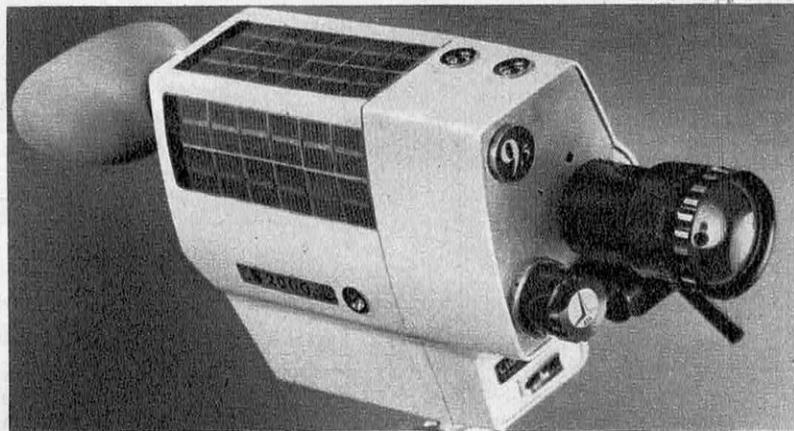


CINEMA

Le pari français du format 9,5 mm

La nouveauté la plus révolutionnaire du salon photocinéma de Paris a été constituée par la caméra Ligonie S 2 000 que nous avions déjà succinctement présentée le mois dernier. Celle-ci, pour la première fois au monde, permet aux amateurs de disposer d'un appareil capable de fonctionner sans interruption, sans qu'il soit nécessaire de se soucier de son alimentation en électricité. Deux larges groupes de cellules solaires semblables à celles qui équipent les vaisseaux spatiaux, assurent en effet la recharge d'une batterie au cadmium-nickel en transformant l'énergie lumineuse en énergie électrique.

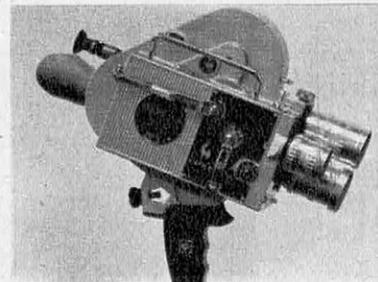
Ces cellules ont été mises au point par les laboratoires de R.T.C. la Radiotechnique — Compelec. Elles sont essentiellement faites d'une couche de tellurure de cadmium, type N et d'une fine pellicule de tellurure de cuivre type P ainsi que d'une grille collectrice. Chaque élément ainsi constitué débite 0,35 V. La caméra possède deux cellules de 104 × 40 mm comportant au total 24 éléments. Le courant produit par l'ensemble de ceux-ci atteint 28 mA au soleil, ce



La Ligonie « S 2 000 » : des batteries solaires et aussi des fréquences de prise de vue d'une précision absolue.

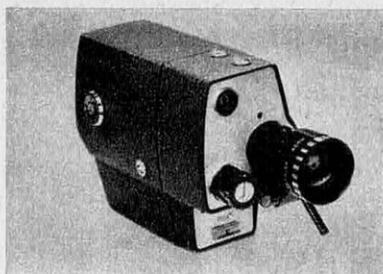
qui est très suffisant pour recharger l'accumulateur de 500 mA/h dont la tension de fin de charge est de 8,4 V. Ainsi, de jour, il suffit de laisser la caméra au soleil pour qu'en cinq minutes elle récupère l'électricité nécessaire à la prise d'une cassette de film. En intérieur, une simple lampe électrique permet de maintenir la charge de la batterie. L'emploi d'alliage léger, la couleur blanche de la caméra et des systèmes de refroidissement par convection font que dans le boîtier la température ne peut dépasser 25 °C lorsqu'on laisse l'appareil au soleil. La pellicule ne risque donc pas de souffrir d'une chaleur excessive.

Le système d'alimentation de la Ligonie S 2 000 n'est pas sa seule caractéristique d'avant-garde. Cette caméra est encore équipée d'un mo-



Une caméra 9,5 très classique : la Webo BTL équipée d'une tourelle.

teur de type nouveau, également conçu par la Radiotechnique. Il comporte en particulier un alternateur tachymétrique contrôlé électroniquement. Ce procédé permet d'obtenir des fréquences de prises de vues (12, 16, 24 images/seconde) d'une précision et d'une constance absolues. Un circuit de compensation thermique maintient cette précision.



La Ligonie « Autoreflex » 9,5 : elle est dotée d'un zoom Berthiot 17/85 mm.

sion quelle que soit la température ambiante. Ce remarquable matériel ne pouvait retenir l'attention des amateurs et des spécialistes venus au Salon de la Porte de Versailles. En fait, il souleva même l'intérêt de la grande presse, de la radio et de la télévision. A la vérité, il faut le dire maintenant, l'événement a surpris, à cause d'un détail. La Ligonie S 2 000, en effet, a été conçue pour le film 9,5 mm un format mal connu, très

peu employé par les amateurs. Comment se faisait-il, dès lors qu'un matériel aussi perfectionné, faisant appel à des techniques de pointe, étudié par une firme aussi importante que La Radiotechnique n'a pas été créé pour le super 8 ? Tout simplement parce que son inventeur, M. André Ligonie est un constructeur de matériel 9,5 mm, qu'il est un ardent partisan de ce format qui procure une image beaucoup plus belle que celle du super 8 et qu'il a entrepris depuis quelques années de redonner au 9,5 mm une place entre le super 8 mm et le 16 mm.

30 000 amateurs

Lorsqu'on demande à M. Ligonie pourquoi il ne veut pas construire de matériel super 8 mm, il vous répond que son entreprise n'est pas suffisamment importante pour pouvoir se mesurer avec la puissance des con-

currents allemands, américains ou japonais. Il estime que ses chances sont plus grandes s'il parvient à créer un marché 9,5 mm. Ce qu'il estime possible en jouant la carte de la qualité : qualité de l'image 9,5 mm et qualité des appareils de prise de vue et de projection. De fait,



Simple, mais sérieuse et robuste : la Pathé-Webo Rio-phot.

le matériel produit par la société Ligonie se révèle d'une précision et d'une robustesse rares sur des appareils d'amateur.

Le marché du 9,5 mm a

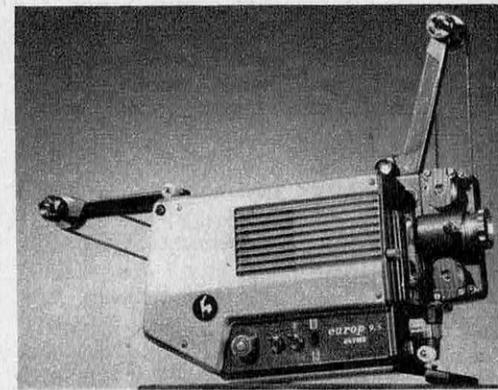
L'ÉVENTAIL DES PROJECTEURS 9,5

Modèle	Lampe	Objectif	Fréquences (images-seconde)	Bobines	Son	Divers
Europ 951 S Ligonie	8 V, 50 W	interchangeables de 20 à 65 mm et cinémascope	10 à 25	300 m	possible, avec magnétophone	marche arrière
Europ Super Ligonie	halogène bas voltage	interchangeables de 20 à 65 mm et cinémascope	10 à 25	300 m	possible avec magnétophone	marche arrière
I.M. 250 S Ligonie	halogène 24 V, 250 W ou 150 W	interchangeables de 20 à 65 mm et cinémascope	16 et 24	300 m	possible en ajoutant une base sonore Heurtier	marche arrière
I.M. 250 S Ligonie	halogène 24 V, 250 W ou 150 W	interchangeables de 20 à 65 mm et cinémascope	16 et 24	300 m	sur piste couchée sur le film	marche arrière ampli de 6 watts
Pratic 300 Ciné-Technique	halogène 24 V, 250 W	35 mm	variable	300 m	non	

souffert jusqu'ici de l'absence d'information du public et d'un manque de caméras et de projecteurs. La plupart des fabricants français de matériels photo et cinéma ont disparu au fur et à mesure de la mise en place du marché commun et, avec eux, les appareils 9,5 mm qu'ils produisaient. Parallèlement l'essor considérable qu'a connu le super 8 fait qu'aujourd'hui les ventes de film 9,5 mm en France ne représentent plus que 1,50 % du total des ventes 8 mm et 9,5 mm. Malgré cela, quelques 30 000 amateurs utilisent le format 9,5 mm, consommant environ deux millions et demi de mètres de film chaque année. On estime à 8 000 en Grande-Bretagne, 2 000 en Hollande et 3 000 en Suisse les adeptes du 9,5 mm. Quelques-uns de ces amateurs sont groupés dans des clubs très actifs. Tel est le cas du club 9,5 mm Paris-Ile-de-France qui compte actuellement près de 1 000 membres, possède ses délé-

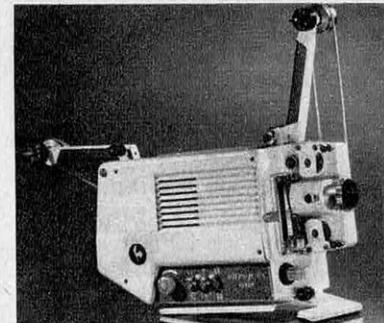
gations régionales et des correspondants étrangers. De telles associations existent aussi en Grande-Bretagne, en Hollande, en Suisse. Le « Group 9,5 mm » de Londres réunit à lui seul environ 700 adhérents. Dans tous les clubs 9,5 mm on rencontre un enthousiasme pour le cinéma et « le format » qui n'a pas d'égal dans les autres clubs. On se plaît à y noter que 67 % des utilisateurs de caméras 9,5 mm ont moins de 50 ans et 40 % moins de 40 ans, que la plupart des nouveaux membres viennent au 9,5 mm parce qu'ils ont abandonné le super 8 dont l'image les a déçus.

Malgré cette ferveur pour le 9,5 mm, il est bien évident que la progression de celui-ci dépendra pour une bonne part du matériel mis à la disposition des amateurs et des capitaux investis. Il est exclu, en l'état actuel du marché, que le 9,5 mm puisse concurrencer le super 8. Même si le métrage de pellicule produit augmentait



« L'Europ 951 S » : il peut « dérouler » 300 mètres de film.

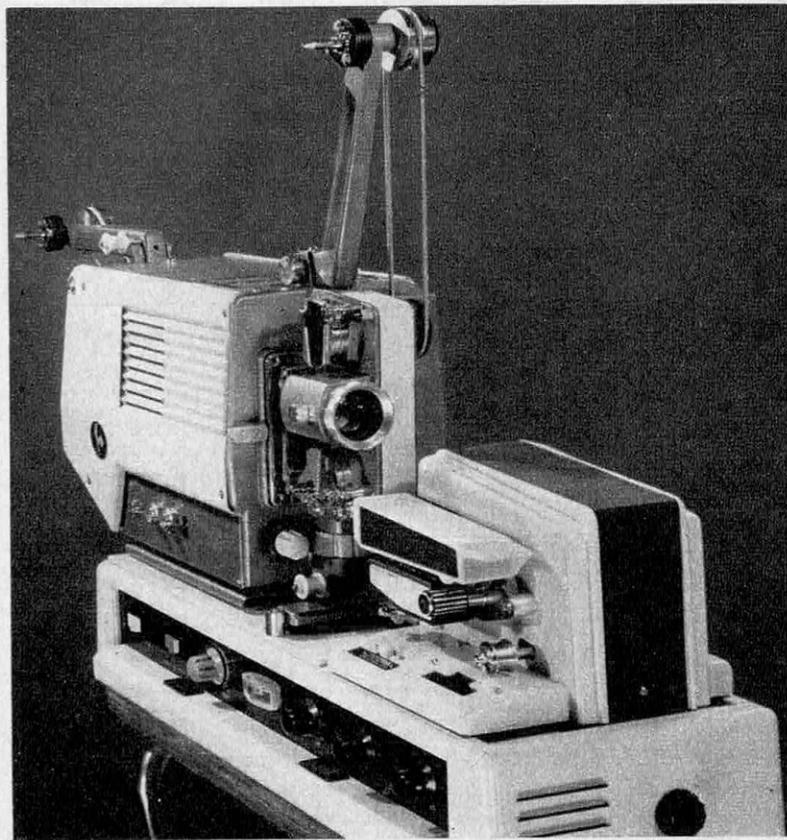
un jour fortement, cette croissance n'apparaîtrait pas en pourcentage, par rapport au super 8, celui-ci ne pouvant qu'augmenter plus rapidement encore. Lorsqu'on fait cette observation à M. Ligonie, celui-ci répond qu'il n'envisage nullement de guerre contre le super 8. Il s'agit, répète-t-il, de répondre à la demande des amateurs que le super 8



« L'Europ Super » : il fonctionne sur bas voltage avec lampe halogène.

ne peut satisfaire et qui ne peuvent aborder le 16 mm, format coûteux dans la mesure où il n'existe plus, pour lui, que du matériel de classe professionnelle.

En quelques années la société que dirige M. Ligonie a donc créé de nouveaux appareils, repris certaines fabrications de l'ancienne maison Pathé. Déjà une gamme de caméras comprenant des modèles de prix modérés et des modèles perfectionnés est commercialisée. La dernière-née, la caméra solaire S 2 000 vient de l'être à son tour. Tous ces appareils possèdent les ca-



Le projecteur sonore Ligonie Europ IM 250 S.

ractéristiques qui, de nos jours, en facilitent l'emploi : cellule couplée, objectif zoom manuel ou électrique, film en chargeur Kodak 9,5 mm. Dans le domaine des projecteurs tout un éventail d'appareils muets et sonores est également disponible.

De son côté, une autre société, Movie Sonics, produit maintenant en quantité suffisante les caméras 9,5 mm Webo. Divers fabricants d'accessoires français, anglais et allemands fabriquent également les collettes et visionneuses nécessaires au montage des films.

Le 9,5 sur grand écran

M. Ligonie considère que son combat en faveur du 9,5 mm prend un bon départ. Mais, dit-il, il faut être réaliste, cela ne suffit pas. Il manque encore au matériel 9,5 mm, une caméra de prix moyen, simple à l'emploi. Celle-ci est en voie de réalisation. Elle sera électrique, automatique, à objectif fix focus et par conséquent sans réglage. Elle sera prête pour la prochaine Photokina de Cologne, en octobre. Le 9,5 mm sera d'ailleurs fort bien représenté à cette manifestation. Une nouvelle fois il surprendra. M. Ligonie ne veut pas dévoiler tous ses atouts. Mais il y aura aussi quelque chose de nouveau en projection. Sans doute le 9,5 mm sur grand écran.

Bien entendu, un tel programme suppose un certain niveau d'investissements. La société Ligonie disposait de peu de capitaux et jusqu'ici n'avait pas pu faire breveter certains de ses matériels. Cette situation s'est modifiée et les futurs modèles seront cette fois protégés. Ils seront produits en nombre suffisant pour répondre à la demande ; ce qui n'a jamais été le cas jusqu'ici, le matériel n'ayant été souvent fabriqué que sur commande.

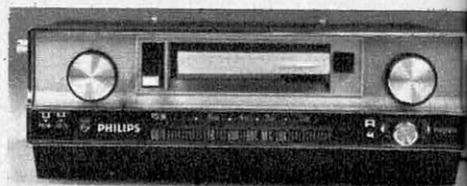
M. Ligonie est convaincu de gagner son pari. C'est évi-

demment la condition première du succès. Sur le plan technique ses fabrications sont soignées et l'éventail des modèles commercialisés atteindra cette année une diversité suffisante. La réussite, en définitive, ne dépendra que de l'importance des moyens financiers qui commencent à lui être consentis et de l'effort publicitaire qui sera fait.

MUSIQUE

Les auto-radios à cassette

Parmi les appareils destinés à la sonorisation des voitures, l'auto-radio à lecteur de bande ou à magnétophone incorporé connaît depuis quelques semaines un succès particulier. Ces appareils, très compacts, sont conçus pour être intégrés aux tableaux de bord des véhicules. Ils reçoivent un chargeur qui, actuellement et selon les modèles, peut



L'auto-radio à cassette Philips RN 392... et un catalogue de 400 heures d'écoute!

AUTO-RADIOS A CASSETTE

Marque	Modèle	Gammes d'ondes	Puissance	Magnétophone ou lecteur	Type de cassette	Mono-stéréo	Prix moyen
Autovox	Stéréo-radio	GO-PO	2 x 5 W	lecteur	compact	stéréo	950 F
Blaupunkt	Fulda CR	GO-PO-FM	5 W	magnétophone	compact	mono	1 300 F
Blaupunkt	Marburg CR	GO-PO-FM	2 x 5 W	magnétophone	compact	stéréo	1 400 F
Jaubert	Horizo 8	GO-PO	6 W	lecteur	8 pistes	mono	650 F
Philips	RN 312 K 7	GO-PO	5 W	lecteur	compact	mono	450 F
Philips	RN 392	GO-PO	5 W	lecteur	compact	mono	450 F
Radiola	RA 329 T	GO-PO	5 W	lecteur	compact	mono	450 F
Schneider	Monaco	GO-PO	5 W	lecteur	compact	mono	500 F
Voxson	Sonar	GO-PO	2 x 7 W	lecteur	compact	stéréo	1 200 F

être une cartouche 8 pistes ou une cassette compacte du type créé par Philips. La cartouche 8 pistes, qui, longtemps, eut la faveur des Américains est actuellement en régression, même aux U.S.A. La cassette « Compact » connaît par contre un essor considérable dans le monde.

Les auto-radios à cassette sont de deux sortes. Certaines ne possèdent qu'un système lecteur. Il faut alors employer nécessairement une cartouche préenregistrée. Ces appareils permettent simplement aux automobilistes de choisir leurs programmes musicaux lorsque les programmes radio ne leur conviennent pas. D'autres sont de véritables magnétophones autorisant en outre l'enregistrement soit des programmes radio, soit d'un commentaire au moyen d'un micro. Cette dernière possibilité est intéressante pour la personne qui, durant un déplacement ou un voyage, désire prendre des notes ou même dicter un courrier.

Les deux types d'appareils existent en versions monophonique ou stéréophonique. Cette dernière tend d'ailleurs à se développer depuis le dernier salon de la radio et de la télévision. La partie récepteur radio permet généralement de capter deux ou trois gammes d'ondes. Quelques modèles autorisent l'audition de la modulation de fréquence. Celle-ci, outre sa qualité bien connue sur le plan musical, est très agréable sur une automobile car elle est insensible aux parasites et, qu'ainsi, il est rare que les émissions soient troubées.

Le tableau ci-contre vous donne les principales caractéristiques des auto-radios à cassette du marché. L'éventail reste encore limité, car ce n'est que depuis quelques mois que certains constructeurs ont commencé à s'intéresser à cette catégorie de matériels. Mais il ne fait pas de doute qu'il s'élargira dans les mois à venir.

ARTS MENAGERS

Le four propre qu'on ne récure jamais

De moins en moins goûté par la femme au foyer, le fastidieux travail, qui consiste à cuisiner le déjeuner, vient d'être débarrassé d'un gros ennui par la firme Arthur-Martin. Cet ennui majeur, c'est le nettoyage du four, toujours long, difficile et salissant, quel que soit le type de cuisinière.

Mais Arthur-Martin vient de présenter une nouveauté essentielle, peut-être la plus importante depuis l'apparition des cuisinières : le four toujours propre sans corvée de récurage.

Devant un public d'amateurs et de professionnels (beaucoup de ménagères), un chef cuisinier a fait rôtir deux poulets, l'un dans un four ordinaire, l'autre dans le « four toujours propre Super Martin ». Les spectateurs suivaient le travail à travers le hublot panoramique, muni d'une double vitre pour une isolation thermique complète. Quand les volailles furent cuites, le chef ouvrit les portes et laissa refroidir.

Un défilé interminable de sceptiques, dignes émules de saint Thomas, commen-

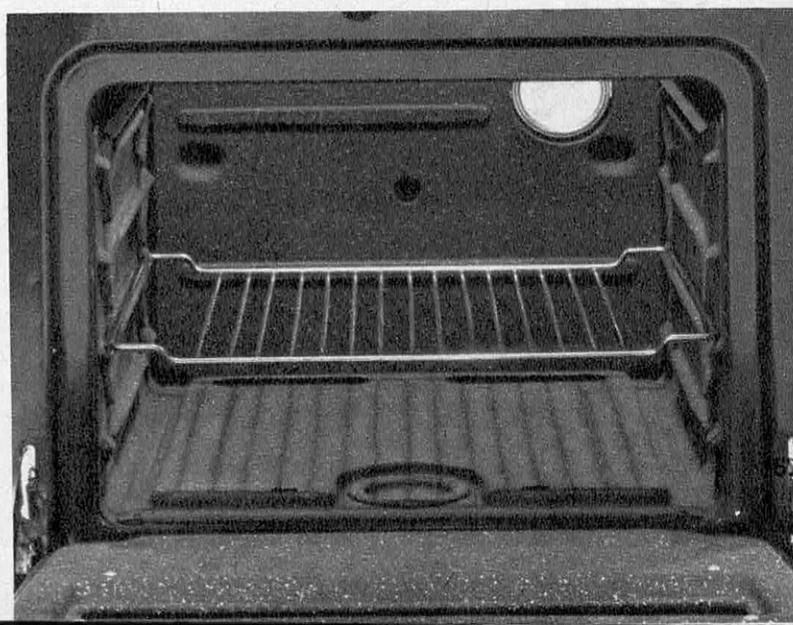
ça. Dans le four habituel, la graisse recouvre les parois, tandis que dans la Super Martin, on pouvait passer un mouchoir blanc, il ressortait aussi propre.

En effet, ce four, rigoureusement identique à un four classique, reste propre tout au long des cuissons, sans opérations ni dispositifs particuliers, et cela dans les zones de températures usuelles. Ce four géant est équipé de parois anti-graisses traitées à l'émail permanent vitrifié IMAC 200, d'aspect mat, de couleur gris anthracite moucheté blanc.

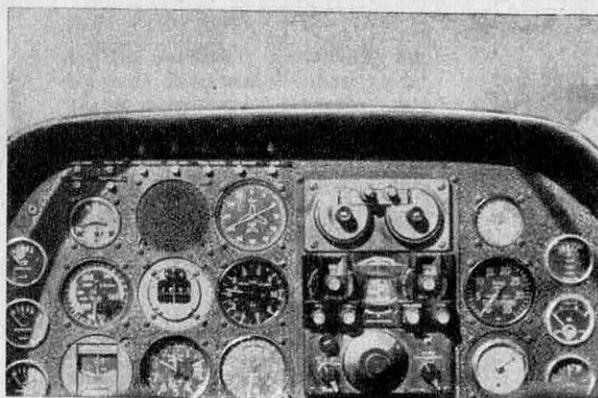
Cet émail possède une caractéristique essentielle : il dégage de l'oxygène pur qui permet la combustion totale et instantanée des projections et salissures, qui parviennent à son contact. Les projections ainsi brûlées sont naturellement évacuées par le circuit d'aération du four. Il est seulement recommandé, de n'employer aucun abrasif ou détergent pour supprimer une trace éventuelle ; celle-ci disparaîtra à la cuisson suivante.

Désormais, finie la corvée de récurage pour les ménagères qui gagnent dès lors un temps précieux, et ceci pour un prix d'achat peu élevé. Une cuisinière équipée de ce four ne coûte que 150 à 200 F de plus que le modèle à four classique, c'est-à-dire entre 1 000 et 1 400 F suivant les modèles.

Un émail semi-poreux, sans composants chimiques, mais capable de dégager de l'oxygène pendant des années sans subir la moindre altération.



A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



La radionavigation. (*Préparation au brevet. Perfectionnement du pilote privé d'avion*). Serabian B. — *Les aides radio-électriques et leur utilisation*: Classification. La radiogoniométrie. Le virage standard. Le V.O.R.: les émetteurs, le récepteur, utilisation. La radio-compas automatique: les émetteurs, le récepteur, utilisation. Le voyage. *Le calcul mental*: La trigonométrie élémentaire. Calcul de la dérive. Calcul de la vitesse-sol. Calcul des temps. Résumé des formules de calcul mental. Applications particulières des formules. 144 p. 18 × 22. 102 fig. 9 photos. 1969 F 15,00

RAPPEL (du même auteur):

La radiotéléphonie. (*Manuel du brevet de pilote privé d'avion*). 1968 F 9,90

Les observatoires spatiaux. Pecker J. C. — *Les raisons d'être de l'astronomie spatiale*: La structure des couches atmosphériques. Le mur opaque de l'atmosphère. La diffusion de l'air: extinction atmosphérique et bleu du ciel. L'inhomogénéité de l'atmosphère terrestre; nuages et réfractions. Le barrage aux particules. La fusion des météorites. Inventaire provisoire et partiel de quelques-unes des connaissances que l'on pourrait acquérir par les moyens spatiaux: la diffusion est abolie. La turbulence est supprimée. L'opacité dans l'ultra-violet est éliminée. L'astronomie aux courtes longueurs d'onde. L'opacité infrarouge est écartée: vers l'infrarouge avec les ballons. L'ionosphère est traversée: vers les très grandes longueurs d'onde avec les satellites très excentriques. Conclusion prospective limitée. Conclusion. Appendice: Constantes physiques universelles. Le soleil. Le système solaire. 180 p. 13,5 × 18. 48 fig. 12 tabl. 7 planches photos hors texte. 1969 F 25,00

RAPPEL (dans la même collection et du même auteur):

L'Astronomie expérimentale F 20,00

Matériaux de construction mécanique et électrique. Désignation, classifications, caractéristiques, emplois. Lemaçon G. et Blain L. — Symboles. Unités. Facteurs d'emploi et matériaux. Fontes. Fer et acier. Désignation des métaux et alliages non ferreux. Aluminium et alliages. Cuivre et alliages. Zinc. Magnésium et alliages. Plomb et alliages. Nickel et alliages. Alliages de frottement. Titane et alliages. Matériaux réfractaires. Le caoutchouc. Matières plastiques. 80 p. 19 × 27. 4^e édit. 1969 F 9,00

Dictionnaire mémento d'électronique. Brosset R. et Fondanèche P. — Donne la définition d'environ trois mille mots relatifs aux techniques électriques et électroniques. Permet de saisir les propriétés générales, les principes de fonctionnement, les modes de fabrication. Complété par de nombreux tableaux (fonctions mathématiques entre autres) et un lexique anglais-français, instrument de travail très utile pour les techniciens de l'industrie travaillant dans les branches les plus variées de l'électronique et les élèves de l'enseignement technique. 512 p. 12 × 16. 133 fig. 20 tabl. Reliure souple. 3^e édit. 1969 F 58,00

Mathématiques appliquées à l'électronique. Ortusi J. — *Tome I: Mathématiques générales*. Séries infinies. Calcul des nombres complexes. Équations différentielles. Calcul vectoriel. Calcul matriciel. Fonctions scalaires d'un point. Fonctions vectorielles d'un point. Calcul des probabilités. 410 p. 16 × 25. 229 fig. Relié toile. 1969 ... F 68,00

— *Tome II: Transformations temps-fréquence*. — Fonctions analytiques. Application de l'étude des fonctions analytiques à l'électronique. Théorie élémentaire du signal. Transformation de Laplace. Théorie des interrupteurs. Transformation de Fourier. 344 p. 16 × 25. 236 fig. Relié toile. 1969 F 62,00

Les sept piliers du management ou l'administration scientifique. Ferrier J. — *Le mot et la chose*. L'administration et le management. Le contenu de l'administration. Sciences administratives et administration scientifique. — *Du scribe à l'automate*. Le parcours historique. Le temps des organisateurs. Le printemps des informaticiens. — *La planète des mathématiciens*. Langages et théories mathématiques. Des algèbres. Des mesures. La recherche opérationnelle. — *Cinq infinitifs en quête d'ordinateurs*. Organiser. Prévoir. Coordonner. Contrôler. Commander. — *Se connaître*. Un mariage de raison. Le grand jeu. A travers les miroirs. 370 p. 16 × 25. 59 fig. Relié toile. 1969 ... F 56,00

Chimie de l'ingénieur. Brandenberger E. Traduit de l'allemand. — *De la matière*. Les bases: principes de la construction atomique, espèces atomiques et éléments chimiques; configuration électronique des éléments, atomes et ions; leur valence et l'espace occupé. Corps élémentaires. Combinaisons moléculaires. — *Étude des réactions chimiques*. Phénoménologie des réactions chimiques. Les mécanismes intimes des réactions chimiques: réactions homogènes; réactions hétérogènes (réactions entre phases); étude des relations entre les phénomènes physiques et les réactions chimiques. 332 p. 16 × 24. 138 fig. Relié toile. 1969 ... F 77,00

Les bases de la physique moderne. (Coll. « Science Poche », n° 13). Irvine J. M. Traduit de l'anglais. — La mécanique classique et la structure de la matière. Électromagnétisme, lumière et ondes. La relativité. L'interaction du champ électromagnétique et de la matière. L'ancienne théorie quantique. La mécanique quantique. Pot-pourri. 166 p. 11 × 17. 32 fig. 1969 F 9,00

VIENT DE PARAITRE COMPLÉMENT CATALOGUE
« Informatique-Ordinateurs » franco 0,40 en T. P.



Karaté-do. Techniques de base - Assauts - Compétition. Habersetzer R. — *Les principes fondamentaux*: Les composantes générales (bases physiques et physiologiques, psychologiques, union du corps et de l'esprit), les fondements techniques originaux (les moyens pour une utilisation totale du corps, les facteurs d'efficacité des coups frappés). *Les techniques fondamentales*: Les techniques d'attaque et de contre-attaque (coups directs, coups indirects, techniques de jambes), les techniques de défense (blocages, blocages balayés, crochetés et fouettés, les esquives, les coups d'arrêt, les techniques de contrôle). *Les assauts*: Les formes d'étude conventionnelles et semi-conventionnelles, l'assaut libre, la compétition. *Les méthodes d'entraînement*: La mise en train, l'entraînement complémentaire (musculation, durcissement, exercices spéciaux), les techniques enchaînées. Kuatsu, index de 500 termes techniques, bibliographie complète, etc. 488 p. 16 × 24. 550 fig. 255 photos 1969 F 39,80

Les mathématiques modernes par l'exemple. De l'initiation à la pratique: Exposés, exemples, exercices, tests de contrôle; à l'usage des élèves de la 6^e à la 2^e, des parents, des maîtres (Recyclage). Bartoli C. — La pensée mathématique moderne; l'axiomatique. Théorie des ensembles. Relations binaires d'un ensemble vers un autre ensemble. Correspondances. Fonctions et applications. Relations binaires dans un ensemble. Lois de composition. Morphismes. Les ensembles de nombre. Lexique. 230 p. 15 × 20. Tr. nbr. fig. 1969 F 20,00

Dictionnaire des mathématiques modernes. (Les Dictionnaires de l'Homme du XX^e siècle). Chambadal L. — Ce dictionnaire permettra de mieux connaître et comprendre le développement extraordinaire des mathématiques depuis un siècle et demi, développement qui se traduit par une refonte permanente des programmes d'enseignement et par un renouvellement complet du vocabulaire. Il s'adresse aux étudiants, aux professeurs, aux parents d'élèves, à tous ceux qui veulent s'initier aux mathématiques dites « modernes », en présentant les notions premières, les structures fondamentales, l'équivalence des diverses terminologies actuelles et en précisant les notations. Chaque concept introduit est suivi d'exemples et de résultats importants. L'ouvrage contient également de nombreuses notices sur les mathématiciens contemporains. 256 p. 12,5 × 17,5. Tr. nbr. fig. et photos. 1969 F 9,90

Le traitement des eaux destinées à l'alimentation des chaudières à vapeur, aux circuits de réfrigération et aux réseaux de distribution d'eaux industrielles et potables. Germain L., Colas L. et Rouquet J. — Les eaux naturelles, caractéristiques. Les chaudières à vapeur: principaux incidents et moyens de les prévoir (entartrage, corrosion, primage). Conditionnement des eaux destinées à l'alimentation des chaudières à vapeur. Décolmatage des puits et forages, clarification des eaux. Traitement des circuits d'eau: contre les algues et bactéries; contre l'entartrage; contre la corrosion — eaux ferrugineuses. Traitement des eaux potables. Méthodes d'analyses. 208 p. 15 × 22. Relié toile. 4^e édit. 1969 F 32,00

Technologie des caméras. (Manuel de l'assistant-opérateur). Formats standard et substandard. Brard P. — Tome I: Orientation professionnelle. Généralités optiques et mécaniques. Caméra type. Connaissances de base. Orientation professionnelle. Formats de films, formats d'images. Principes et organes essentiels d'une caméra.

Tome II: Caractéristiques d'emploi des caméras mondiales: Préparation d'une caméra en studio et en extérieur. Travail du deuxième assistant opérateur. Travaux de vérification des caméras et des objectifs. — Les 2 tomes: 308 p. 24 × 29,5. 170 dessins et schémas. 160 photos. 15 tabl. dont 2 en quadrichromie; sous reliure amovible. 1969 F 200,00 Prix franco recommandé F 208,00 Prospectus détaillé sur demande.

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

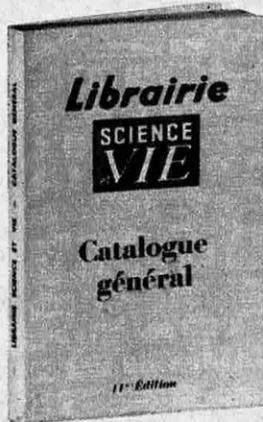
Ajouter 10% pour frais d'expédition. (Minimum F 1,40).

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE

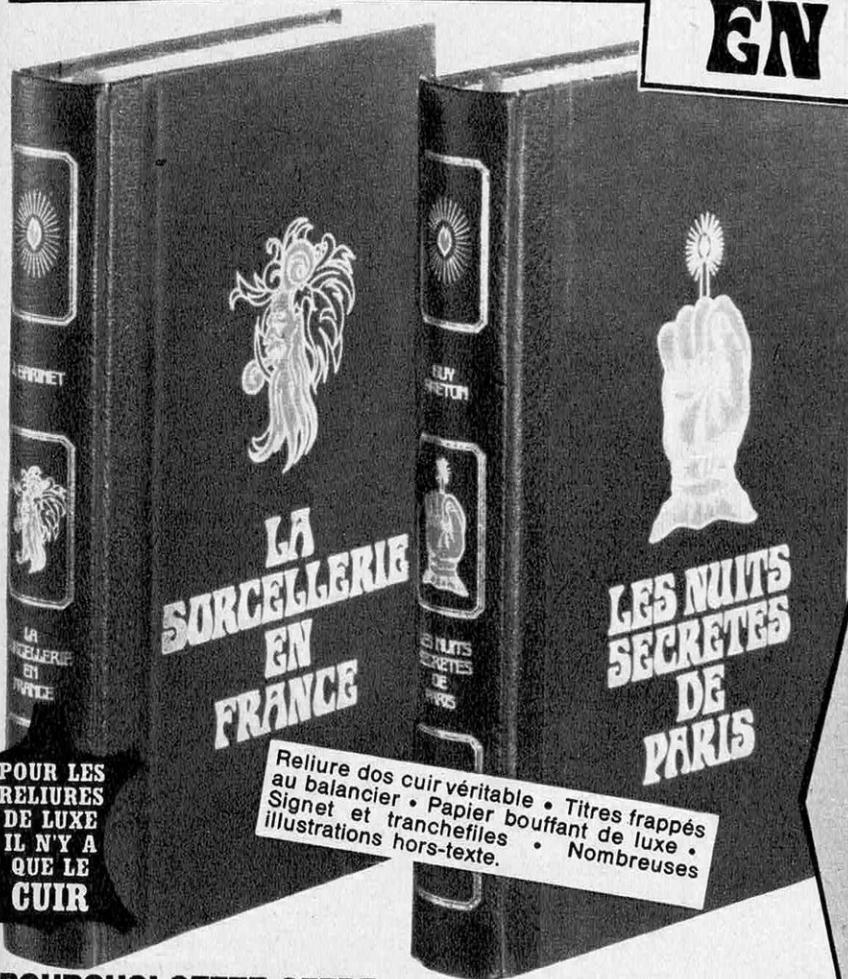
CATALOGUE GÉNÉRAL

11^e Édition 1968. Prix franco: F 6,50.



La Librairie est ouverte de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h au lundi 14 h.

LES NUITS SECRÈTES DE PARIS



POUR LES
RELURES
DE LUXE
IL N'Y A
QUE LE
CUIR

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE ?

Le prix auquel nous vous offrons ces 2 volumes est sans rapport avec leur prix normal. En vous faisant ce véritable cadeau, nous cherchons simplement à faire connaître la qualité de nos éditions à un plus grand nombre d'amateurs de beaux livres. Nous soulignons qu'en profitant de notre offre, vous ne vous engagez à aucun achat ultérieur. Mais hâtez-vous de nous retourner le bon ci-dessous afin de recevoir vos livres rapidement.

LES NUITS SECRÈTES DE PARIS de GUY BRETON

Que de cérémonies étranges dans le Paris nocturne d'aujourd'hui ! De nombreuses sectes et confréries bizarres tiennent leurs assises et s'adonnent à leurs cultes mystérieux : voici les adorateurs du nombril, ceux de l'oignon, ceux du feu ou de la lune... L'auteur s'est mêlé à eux pour nous initier à ces mystérieuses cérémonies et nous faire partager ses stupéfiantes découvertes.

LA SORCELLERIE EN FRANCE

de J. GARINET

C'est toute l'histoire étrange de la sorcellerie au cours des siècles passés que l'auteur reconstitue pour nous. Vous saurez tout sur les sabbats, les envoûteurs, les incubes, les succubes, les noeuds d'aiguillettes, les possédées du démon, les exorcistes, le rôle des sorciers, devins avec leurs sortiléges et philtres auprès des grands personnages, sans oublier les grands procès en sorcellerie de notre Histoire.

Deux captivants volumes sur la magie, la sorcellerie, les sociétés secrètes et leurs rites curieux ou clandestins

LA SORCELLERIE EN FRANCE

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



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

2 VOLUMES
RELIES CUIR
VÉRITABLE

19 F
75

LES DEUX

au lieu de 22 F pièce, prix habituel
des ouvrages de cette collection

OFFRE LIMITÉE A
UN SEUL ENVOI PAR FOYER

Des ouvrages de luxe
au prix des
séries de poche

FRANÇOIS BEAUVIAL, ÉDITEUR

83-LA-SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M.-Friz • MONTRÉAL 455 P.Q. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4.49) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F. B. 198) • GENÈVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 14.70) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e, Tél. 633-58-08 - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e, Tél. 380-14-14.

BON offre spéciale

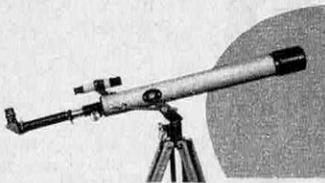
à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur, Offre NUI 5 Z, Boîte Postale 70, 83-LA-SEYNE-S/MER. Adressez-moi vos 2 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19,75 F + 2,50 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

NUI 5 Z

MON NOM SIGNATURE

MON ADRESSE COMPLÈTE
(en majuscules)

JOIES DE L'ASTRONOMIE et des observations TERRESTRES ET MARITIMES

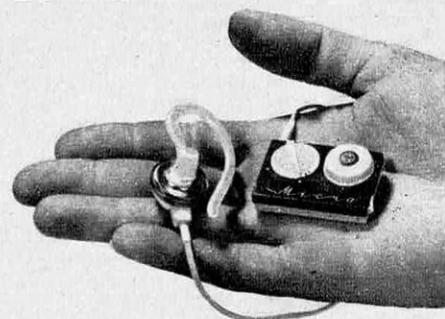


La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera SURGIR CHEZ VOUS les cratères et les montagnes déchiquetées de la LUNE avec un relief saisissant; MARS, ses calottes polaires et ses couleurs; l'énorme planète JUPITER et ses satellites. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du SOLEIL, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc. Vous pourrez aussi, avec « PERSEE », lire un journal à 100 mètres.



Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au

**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPEEN**
47, rue Richer, PARIS 9^e



Le récepteur est relié par cordon et embout enfilable (normalisé) à un microphone auriculaire de **haute fidélité**, adaptable à 2 supports adéquats pour oreille gauche et droite - Musicalité incomparable - Sortie BF 12 mV (possibilité d'y brancher un ampli) - Alim. 1 pile 1,5 V standard. L'ensemble est présenté en étui incassable 84 x 60 x 26 mm **39,00 F**
Rendu à domicile en ordre de marche, toutes taxes comprises

Pour recevoir le MICRO-VOX, découpez l'annonce, joignez votre adresse, mentionnez le mode de paiement.

PLEIN LES MAINS POUR 15 F

5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum 30 transistors, 30 diodes, 50 résistances, 50 condensateurs (fixes ou polar, au tental). Port et emballage 3,00 F.

Notre lot de 5 circuits est livré avec une notice permettant d'identifier diodes et transistors (références effacées ou illisibles, ou non commerciales).

ADAPTEZ LA 2ème CHAINE “pour pas cher”

TUNER TÉLÉ 2ème CHAINE, adaptable sur tous téléviseurs, complet avec lampes EC 86 et EC 88, schéma de branchement. Marques OREGA, ARENA, VIDÉON, au choix. Même pas le prix des lampes !

Valeur 100 F, vendu . . .
+ port et emballage 3,00 F **20,00**

LAG

Expéditions: contre rembours, ou à réception de mandat ou chèque (bancaire ou postal), 28, rue d'Hauteville, PARIS 10^e - Tél. 824.57.30. C.C.P. Paris 6741-70.

APPRENEZ A DANSER



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)

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).



GRANDIR

Augmentez rapidement votre taille de PLUSIEURS CENTIMÈTRES, avec la méthode « POUSSÉE VITALE » (diffusée depuis 30 ans dans le monde entier). Références et attestations. Obtenez PERSONNALITÉ, SVELTESSE, SUCCÈS et ELEGANCE. Sur demande, DOCUMENTATION GRATUITE (sans engagement). Ecrivez à:

**UNIVERSAL - G.
SV. 14 - 6, r. A.-Dur.-
Claye. PARIS 14^e.**

MURS ET CAVES HUMIDES ?

Immédiatement isolés grâce à notre plastique G 4 dernier-né de la technique des polyuréthanes.

Durcit à l'humidité de l'air (un seul composant), prix de revient environ 4,90 F. H. T. le m².

Sert également de revêtement anti-poussière. Répare trous et fissures dans le béton.

Document MC 6 gratuit sur demande.

SOLOPLAST

Av. La Monta, 38-ST-EGREVE
Tél. (76) 88.43.29

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

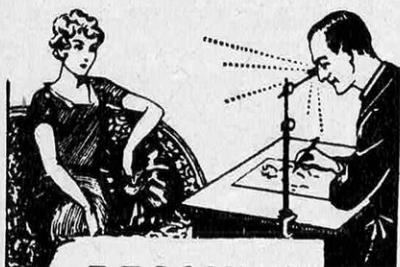
AUDAX
45, avenue Pasteur
Montreuil - 93



PLUS GRAND

et imposant rapidement à tout âge. Vous gagnerez des centimètres en redressant, étirant, renforçant et dilatant l'épine dorsale, jointures, disques vertébr., 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 recevez GRATIS une illustrat. complète : « COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR ». Ecrire à **A.W.B.** S. 8, MONTE-CARLO.





DESSINEZ

AGRANDISSEZ — RÉDUISEZ
toutes images, gravures, photos, paysages, objets, portraits "sur le vif", etc. Réussite immédiate (même si vous n'avez jamais dessiné). C'est passionnant et... profitable. Demandez vite la brochure GRATUITE "Le Miracle du REFLEX" à C. A. FUCHS, Constructeur, 68-THANN (Ht-Rhin).



VOS CHEVEUX REPOUSSE- RONT 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



D A N S E Z . . .
Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres.
SV ROYAL DANSE
35, rue Albert-Joly, 78-VERSAILLES

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

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 vaincue. Notre Formule: Satisfait ou Remboursé. Que risquez-vous?

Notice contre enveloppe timbrée Prof. S. VENOT, 2, rue Cadix, PARIS



GRANDIR
RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE 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 élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. **OLYMPIC** - 6, rue Raynardi, NICE



GARE AU DOS ROND

Un dos «BOSSU» conduit toujours à la décadence physique et à un vieillissement précoce.

Le Redresseur SALVA

utilisé et prescrit par le Corps Médical s'adresse à tous les déformés de la colonne vertébrale : «cyphose - scoliose». Il convient aussi dans les cas d'insuffisance thoracique et respiratoire, d'asthme et de rhumatisme vertébral. Toujours d'une étonnante efficacité, son emploi se fait discrètement pendant les moments de repos.

**NOMBREUSES RÉFÉRENCES
MÉDICALES**
Documentation SV contre 2 F pour envoi.
Lab. SALVA, 1, rue Trousseau, PARIS

Célibataires

Vous êtes exigeant et le champ trop étroit de vos relations personnelles ne vous a pas permis de choisir... et pourtant vous avez la certitude qu'il existe quelque part une personne faite pour vous. Mais à quoi bon si vous ne la connaissez pas?

Psychologues, graphologues, sociologues et... ordinateur peuvent vous permettre de rencontrer en toute liberté, parmi d'infinites possibilités de choix, CELLE qui est «vraiment faite pour vous».

- En cernant scientifiquement votre personnalité par l'utilisation de la graphologie, de la psychomorphologie, des tests projectifs.
- En définissant les affinités mutuelles.
- En répudiant les incompatibilités cachées par une présélection psychologique.
- En multipliant à l'infini les possibilités de choix.

ION tient à votre disposition une documentation complète sur son organisation et les méthodes qui lui ont valu, depuis 20 ans et partout dans le monde, des résultats spectaculaires.

Une information que vous devez avoir

ION INTERNATIONAL

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement, sous pli neutre et cacheté votre documentation complète.

NOM Prénoms

Adresse

- ION FRANCE (S.V. 106), 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9^e. Tél. 744.70.85 et 86, 56, cours Berriat à GRENOBLE (38). Tél. 44.19.61.
- ION BELGIQUE (S.V.B. 106), 105, rue du Marché-aux-Herbes, BRUXELLES I. Tél. 11.74.30.
- ION SUISSE (S.V.S. 106), 8, rue de Candolle, GENÈVE. Tél. 022-25.03.07.
- ION CANADA (S.V.C. 106), 45, rue Saint-Jacques, Suite 101 MONTREAL 126 PQ.

PETITES ANNONCES 2bis, rue de la Baume, Paris 8^e - 225-89-30

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-CINEMA

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 désillusions, 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 26
46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

LE MONDE EN DIAPPOSITIVES

Pour cause de reconversion

SOLDES

60 F au lieu de 105 F
chaque série de 155 vues 24 x 36, montées 5 x 5, présentées en coffret bakélite Jemco et accompagnées de l'habitat commentaire historique d'environ 35 000 mots.

Deux nouveaux titres disponibles : ESPAGNE DU SUD — AU PAYS DES PHARAONS. Autres titres encore disponibles : Au pays des croisés — Italie — Au pays des Mayas — Terre Sainte — Pologne médiévale — Grèce I — Alsace — Côte d'Azur — Provence.

Attention : toutes ces séries sortent de fabrication et sont en nombre limité. Documentation et 2 vues spécimens contre 4 timbres.

FRANCLAIR-COLOR,
19, Val-St-Grégoire, 68-COLMAR.

OFFRES D'EMPLOI

L'Etat offre des emplois stables bien rémunérés avec ou sans diplômes Hommes et Femmes. Documentation : France-Carrières (SA), 3, rue de Montyon, PARIS 9^e (enveloppe réponse).

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, H. et F. toutes professions : doc. **Migrations** (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe réponse)

EMPLOIS OUTRE-MER

disponibles dans votre profession. Avantages d'expatriement et contrats signés en Europe. Liste gratuite sur demande adressée à :

CENDOC à WEMMEL (Belgique)

BREVETS

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.
Notice 9 gratuite
GRENIER
34, rue de Londres. PARIS (9^e)

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Le Guide modèle pratique 1969 en conformité avec la nouvelle LOI sur les BREVETS D'INVENTION est à votre disposition.

Plus que jamais, protégez vos idées nouvelles. Notice 49 contre deux timbres à

ROPA - BOÎTE POSTALE 41 - CALAIS (62)

COURS ET LEÇONS

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 MÉDICAL

profession ouverte aux hommes comme aux femmes, considérée et bien rétribuée, agréable et active, 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. (L'Office intervient pour le placement des élèves).

Conseils et renseignements gratuits, sans engagement de votre part, en vous recommandant de Science et Vie.

21, rue Lécyer
O.P.P.M. 93 - AUBERVILLIERS

DEVENEZ VENDEUR D'AUTOMOBILES

CETTE PROFESSION PLEINE D'ATTRATS PEUT ÊTRE LA VOTRE DANS QUELQUES MOIS. En effet, 5 à 6 mois suffisent pour acquérir la FORMATION PROFESSIONNELLE INDISPENSABLE.

Notre cours de VENDEUR D'AUTOMOBILES est patronné par la CHAMBRE SYNDICALE NATIONALE DES VOYAGEURS DE L'AUTOMOBILE. C'est pour vous la garantie d'un enseignement sérieux.

Si vous aimez être INDEPENDANT ! Si vous aimez les CONTACTS HUMAINS !

Ne cherchez plus ! DEVENEZ VENDEUR D'AUTOMOBILES.

Demandez dès aujourd'hui, notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTO

Serv. 20 - SAINT-QUENTIN (02)

COURS ET LEÇONS

Sans quitter votre travail
DEVENEZ EN QUELQUES MOIS

DESSINATEUR DE LETTRES

dans la publicité, l'imprimerie, le cinéma, etc.
Métier d'art facile à apprendre, agréable et rémunératrice.
Enseignement unique en France d'après la célèbre MÉTHODE NELSON.
Documentation n° 21 (contre 3 timbres).
Ecrire Pierre ALEXANDRE
Boîte Postale 104-08 PARIS (8^e).

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).

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Devenez rapidement par correspondance un technicien en

**ÉLECTRONIQUE
RADIO-ÉLECTRICITÉ
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ
AUTOMATISATION
INFORMATIQUE**

**DESSIN INDUSTRIEL
DESSIN DE BÂTIMENT**

**COMPTABILITÉ - AUTOMOBILE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE**

Préparation aux C.A.P. et B.T.
Travaux pratiques par Professeurs Agréés

40 ANNÉES DE SUCCÈS

Pour recevoir notre documentation, découpez le bon ci-dessous ou recopiez-le et adressez-le à :

**L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE**

21, rue de Constantine, Paris (7^e)
Téléphone 551.38.54 et 38.55

Bon pour une documentation gratuite

NOM

ADRESSE

BRANCHE DÉSIRÉE

COURS ET LEÇONS 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 analogique 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 appliqué 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 71) 29, avenue Emile-Henriot à NICE.

Acheter des tableaux?

POURQUOI NE PAS EN FAIRE VOUS-MÊME?

On peut devenir un peintre du XX^e siècle très rapidement

PAR CORRESPONDANCE

Pour tous renseignements, écrire
M. le Secrétaire Général
de « SIGNATURES »

Boîte Postale 17
93-LA PLAINE-SAINT-DENIS

COURS ET LEÇONS PROFESSIONS INÉDITES LUCRATIVES ET D'AVENIR

DEVENEZ SANS TARDER :

Professeur de Yoga et Kong-Fou
Professeur de Gymnastique des
organes ; Professeur d'Esthétique
Corporelle ; Physio-Esthéticienne ;
Graphologue ; Hygiéniste-Puéricul-
trice ; Sexologue ; Psychologue-Con-
seil ; Chiropractor ; Ostéopathe.

Possibilité d'obtenir des TITRES et
GRADES universitaires (après études
supérieures) dans les disciplines sui-
vantes : Sciences, Biologie, Psychologie,
Psycho-Biologie, Neuro-Pédagogie, Bio-
chimie, Bio-Sociologie, Anthropologie,
Sciences Politiques, Acupuncture, Diéti-
étique, Yoga, Culture Physique, Massage,
Relaxation, Médecine Naturopathique,
Médecine Physique, Médecine Psycho-
Somatique, etc. Très nombreux autres
cours.

Documentation complète sur simple
demande (contre 6 timbres).

Cours à l'Ecole et par correspondance :
Avec ou sans baccalauréat

UNIVERSITE DES SCIENCES DE L'HOMME

(Grande-Bretagne)

Agrée par les UNIVERSITES étrangères
affiliées: U.S.A., INDES, CANADA, An-
gleterre, Sud-Amérique (Mexique, Brésil,
etc.).

Adresser toute correspondance à la délé-
gation française qui transmettra :

I.P.B.A.

34, rue Porte-Dijeaux, 33-Bordeaux

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 prépara-
ra au métier passionnant et dynamique de

DETECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une
carte professionnelle et un diplôme. Des
renseignements gratuits sont donnés sur
simple demande. Ecrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Devenez AGENT IMMOBILIER

Très belle situation. Formation rapide par
correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Service SV1) B.P. 86 Nantes (44)

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'Etat, demandez le
nouveau guide gratuit n° 13.

COMPTABILITE, CLE DU SUCCES

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

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

97^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

INSTITUT SUPÉRIEUR DE BIOLOGIE

(reconnu par l'Etat)

11, avenue Pré-des-Pêcheurs,
83-TOULON

Formation accélérée de LABORANT (E), niveau d'admission B.E.P.C.
Durée des études 6 mois.

Enseignement par correspondance avec
stage en fin de préparation et la possibilité
unique en France, de TRAVAUX PRA-
TIQUES à DOMICILE.

Cours préparatoire à partir du ni-
veau CEP.

Préparation aux certificats d'études
biologiques (spécialisation) : Bactériologie,
hématologie, immunologie, physiologie,
chimie biologique.

Préparation au Brevet de Technicien
Supérieur d'Analyses Biologiques.
(Cours du Jour et par Correspondance)

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 YFC, 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

QUE VAUT VOTRE MÉMOIRE

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 21 S, 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

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 CD) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

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, récitait 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, dire quel est le 73^e, etc.

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant le BON ci-dessous, mais sans tarder car tout se tient, à nouvelle mémoire, vie nouvelle.

GRATUIT

M.....

Adresse complète

désire recevoir sous pli fermé, sans engagement de sa part, votre ouvrage

« Y A-T-IL UN SECRET DE LA
REUSSITE ».

Bon à adresser à

C.E.P. (service KM 65)

29, avenue Emile-Henriot 06-NICE

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ L'ALLEMAND

par correspondance.

Parlez-le et écrivez-le correctement !

Alliant

l'EFFICACITE de l'ENSEIGNEMENT
CLASSIQUE aux ressources de la
PEDAGOGIE MODERNE

NOTRE METHODE PERMET UNE
FORMATION ACCELEREE

Nos COURS

- Débutants,
 - Perfectionnement,
 - Rattrapage scolaire,
- sont ADAPTES A CHAQUE CAS PARTICULIER.

DEUTSCH-FERNUNTERRICHT

Dr. Y.L. MAHE — 7809 Siegelau, 1
Post BLEIBACH — Allemagne.

Comment acquérir une

MÉMOIRE PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes vous permettront d'apprendre à vous servir de votre mémoire et d'en faire un instrument fidèle, docile à votre service. Pour plus de détails, voyez en page 165 l'annonce pour le Centre d'Etudes, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

DEVENEZ

CONSEILLER(E) FISCAL(E) CONSEILLER COMMERCIAL

Professions libérales de gros rapport.

Formation par correspondance. Demandez notre brochure n° 15 : Cours CLAUMAR, B.P. 56 — ANNECY (74) en joignant 2 t.

Vos garanties : nos références

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 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.

Valorisez vos loisirs
Assurez votre promotion
Préparez votre retraite

INITIATION ET PERFECTIONNEMENT
AUX MÉTHODES ET APPLICATIONS

PSYCHOLOGIQUES

Graphologie; morpho-psychologie; psychotechnique; caractérologie; orientation; psychologie des profondeurs; psychopédagogie; symbolisme; rorschach; rééducation graphique; relaxation psychosomatique; sexologie normale et pathologique; perfectionnement cadres et maîtrise, etc.

FORMULES NOUVELLES

Enseignement sérieux, ORAL (Paris, Lille...) PAR CORRESPONDANCE et STAGES PRATIQUES. Préparation à divers diplômes (français et étrangers).

Documentation gratuite :

INSTITUT DE CULTURE HUMAINE

(Membre du Collège Européen de Psychologie Appliquée)

PARIS ET LILLE

Direction administrative :
62, avenue Foch — 59-MARCQ-LILLE

COURS ET LEÇONS

DOUBLEZ VOTRE

POPULARITÉ

Devenez spirituel. Mettez de l'humour dans votre vie et de l'esprit dans votre conversation. 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'a propos,
- dont on craint les réparties,
- dont on répète les bons mots,
- dont on envie l'art de plaire,
- dont on recherche la société.

Documentation gratuite B 207
CENTRE BEAUMARCHAIS
B. P. 44 - 92-Malakoff

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge, votre niveau d'instruction, vos moyens... Vous pouvez dès maintenant apprendre un bon métier en vous spécialisant dans l'AUTOMOBILE.

Chaque année le parc automobile augmente. Pour les 6 premiers mois de 1969 comparés à 1968, les constructeurs français ont une production supérieure de 32 % environ. Une telle évolution demande de plus en plus un personnel compétent.

Le spécialiste de garage effectue des travaux très divers. De par sa conscience, il bénéficie d'une INDEPENDANCE que ne connaît pas l'ouvrier d'usine attaché à la production de la chaîne.

N'attendez plus ! vous avez devant vous un avenir plein de promesses dans une branche de l'industrie ATTRAYANTE, VIVANTE, RECHERCHÉE ET BIEN PAYÉE.

Nos formations comprennent :

- Mécanicien - Réparateur d'automobiles
- Électricien en automobile
- Mécanicien - Diéseliste
- Réparateur en Carrosserie Automobile
- Mécanicien en Tracteurs agricoles
- Chauffeur P.L. Grand Routier
- Ces cours sont au niveau du C.E.P.
- Aucune connaissance spéciale n'est nécessaire
- Vous pouvez vous préparer aux différents C.A.P. (demandez la documentation spéciale).

Fondés en 1933, les C.T.A. mettent à votre service une longue expérience des spécialités automobile.

— Demandez, sans aucune obligation, la documentation gratuite sur l'étude de votre choix.

COURS TECHNIQUES AUTO

(Serv. 12) SAINT-QUENTIN (02)

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

Milliards de références

Envoy discret, notice contre 2 timbres

ÉCOLE S. VRANY

45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

DEVENEZ

s/ingénieur

forestier

même INGÉNIEUR

Carrière passionnante, en pleine expansion, offerte par l'ÉTAT et l'INDUSTRIE. Demandez Guide illustré gratuit N° 366.

ÉCOLE DES BOIS ET FORÊTS

39, rue H.-Barbusse - PARIS (5^e)

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

AIR FRANCE

RECRUTE

1^{er} des stagiaires pilotes type « F »

Etre de nationalité française. Etre âgé de moins de 25 ans au 1^{er} janvier de l'année du stage (le cas des candidats dont l'âge est supérieur à 25 ans est examiné par une commission, en particulier celui des candidats ayant fait des études supérieures). Niveau baccalauréat mathématiques. Totaliser au minimum 200 heures de vol sur avions (Pilote Professionnel non exigé). Etre *impérativement* dégagé, à l'entrée en stage, des obligations militaires ou de tout contrat. Épreuves de sélection : 7 et 8 avril 1970. Ouverture du stage envisagée 4^e trimestre 1970.

2^o des stagiaires mécaniciens navigants

Etre de nationalité française. Etre *impérativement* dégagé des obligations militaires ou de tout contrat au moment de l'admission au stage. Niveau baccalauréat mathématiques et technique. Justifier d'une expérience aéronautique pratique au sol (fabrication, réparation, entretien des avions). Etre âgé de moins de 28 ans au 1^{er} janvier de l'année du stage. Épreuves de sélection les 7 et 8 avril 1970. Ouverture du stage envisagée : 4^e trimestre 1970.

Les demandes de renseignements doivent être adressées : AIR FRANCE, Centre d'Instruction du PNT, Boîte Postale 114, 94-Orly. - Téléphone : 535-78.00, poste 77.90.

COURS ET LEÇONS

POUR DÉBUTER A

1500F PAR MOIS

ET ATTEINDRE

2 000 à 2 500 F PAR MOIS

PLUS VITE QUE DANS N'IMPORTE QUELLE AUTRE SITUATION

IL FAUT CHOISIR

L'INFORMATIQUE

QUEL QUE SOIT VOTRE NIVEAU :

- Si vous cherchez une situation d'avenir bien payée,
- Si vous désirez améliorer votre situation actuelle,
- Si vous avez besoin de comprendre ce qui se dit autour de vous au sujet de l'Informatique,

NOTRE INITIATION AUX ORDINATEURS ET AUX LANGAGES DE PROGRAMMATION

VOUS PASSIONNERA ET VOUS OUVRIRA DES PERSPECTIVES NOUVELLES

SI VOUS AVEZ DÉJÀ UN DÉBUT
DE FORMATION PROFESSIONNELLE :
NOS COURS DE COBOL
ET DE FORTRAN

VOUS PERMETTRONT D'ATTEINDRE RAPIDEMENT LA SITUATION ENVIÉE DE

PROGRAMMEUR

EN TRAVAILLANT CHEZ VOUS,
A VOS MOMENTS PERDUS

*

ÉCOLE INTERNATIONALE
D'INFORMATIQUE (E.I.I.)

Cours du soir et par correspondance
23, bd des Batignolles - PARIS (8^e)

BON pour une documentation gratuite, à découper ou à recopier et à envoyer à l'E.I.I., 23, bd des Batignolles, PARIS (8^e)

NOM

Adresse

.....

COURS ET LEÇONS

**VOULEZ-VOUS
EXERCER
UN MÉTIER ACTIF
LIBRE, BIEN RÉMUNÉRÉ,
ATTRAYANT PAR SES
NOMBREUX CONTACTS HUMAINS ?**

**devenez
TECHNICO-
COMMERCIAL (E)**

**L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ
PAR CORRESPONDANCE DE L'E.N.
R.T. VOUS DONNERA LES CON-
NAISSANCES COMMERCIALES IN-
DISPENSABLES : VOUS ÉTUDIEZ
CHEZ VOUS, PENDANT VOS
MOMENTS LIBRES — FORMATION
POSSIBLE A TOUT AGE, QUEL
QUE SOIT VOTRE NIVEAU D'IN-
STRUCTION.**

**LE SERVICE DE PLACEMENT DE
L'E.N.R.T. vous mettra en relations avec
ses employeurs correspondants.**

DANS 4 MOIS

**VOUS GAGNEREZ
1500 à 2000 F
PAR MOIS**

**ET DANS 2 OU 3 ANS CES
GAINS SERONT DOUBLÉS**

Ne restez pas ignorant des possibilités offertes par les carrières du commerce; demandez dès aujourd'hui, sans engagement, la documentation gratuite n° 756 à

**ÉCOLE NORMALE DE
REPRÉSENTATION TECHNIQUE**

88-Remiremont

UNE MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

De nouvelles méthodes vous permettront d'apprendre à vous servir de votre mémoire et d'en faire un instrument fidèle, docile à votre service. Pour plus de détails, voyez en page 165 l'annonce pour le Centre d'Études, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

COURS ET LEÇONS

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.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)

DIVERS

COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timb. au C.F.C.H. Serv. S.R. 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

CORRESPONDANTS

recherchés

TOUTES RÉGIONS

pour travaux bureau et diffusion documents. Écrire pour informations à I.P.S. - (S. V.) B.P. 1184 76-LE HAVRE

CONTREPLAQUE neuf

Expéditions contre remboursement 50 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

Devenez **NEGOCIATEUR** dans une Agence Immobilière. Gains élevés. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Service SVNIO). B.P. 86 NANTES (44)

REVUES-LIVRES

ÉLECTRICITÉ- ÉLECTRONIQUE

Devenez parfait technicien en lisant la revue mensuelle : « **Électricité - Électronique moderne** », dernier n° paru adressé c. 3 F. 77, avenue de la République — Paris XI^e

REVUES-LIVRES

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

En première parution mondiale :

« **UN SIÈCLE D'ATTEURISSEMENTS** 1868-1968 (PLUS DE 900 CAS) DOCUMENT ILLUSTRE DE PLANS, DES-
SINS, PHOTOS, CONTENANT NOTAMMENT LES CAS INÉDITS TI-
RÉS DES DOSSIERS DE L'U.S. AIR FORCE.

Depuis son N° d'Avril 1969 « **LUMIÈRES DANS LA NUIT** » publie ce document exceptionnel.

Cette revue étudie ce problème des O.V. N.I. à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus et à de vastes réseaux d'enquêtes. Demandez 1 spécimen gratuit (joindre 2 timbres à 0,40 F) à la revue

« **LUMIÈRES DANS LA NUIT** »
43-LE CHAMON-SUR-LIGNON

LIVRES NEUFS

tous genres

Prix garantis imbattables

Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV 189

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

TERRAINS

LABENNE-OCEAN

40 ENTRE HOSSEGOR ET BIARRITZ

TERRAINS A BATIR RESIDENTIELS
BOISES — Bord de Mer — 1 000 m²
35 F le m² — Crédits 75 %
Bureaux de vente : sur place : Jean
COLLEE, Villa Bois-Fleuri, Tél. 106.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean
HUSSON, Apiculteur-Récoltant.

GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

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.

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE



“A la fin de ce cours, je vous dis ma satisfaction” écrit Guy G., comptable à ECOS (Eure). “Depuis ma rentrée au Service Militaire, mon salaire a été augmenté d'environ 50%. J'espére pouvoir exercer dans l'avenir une activité indépendante à mon compte personnel.”



Mademoiselle Anne O... de Grenoble, est responsable du service exportation d'une entreprise importante d'appareils électroniques et s'occupe non seulement de toute la correspondance anglaise de la firme mais encore de toutes les formalités exigées par la pratique de l'importation. “Grâce à vos cours, j'ai pu faire un bon démarrage, malgré une longue interruption dans la pratique de l'anglais.”

Un bon avenir, c'est un bon métier

Parmi ses 240 cours, le CIDEC vous propose celui qui est exactement fait pour vous

C'est avec vous que le CIDEC étudie, d'abord, le niveau de vos connaissances et vos capacités à suivre les enseignements dont vous avez besoin. C'est la base solide de votre succès : vous connaître mieux.

En soixante ans d'expérience, les Cours CIDEC ont lancé des milliers et des milliers de jeunes gens et de jeunes femmes dans la vie. Une pédagogie ultra-moderne est au service de tous ceux qui aujourd'hui sont décidés à réussir.

Les Cours CIDEC ont des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants et pour experts. 240-cours, techniques, commerciaux ou de culture générale. Des cours clairs, modernes, agréables à suivre, rédigés par les meilleurs professeurs. Des cours et des corrections personnalisés, adaptés à votre progression.

Voici la liste des carrières parmi lesquelles nous choisirons ensemble celle qu'il vous faut.

Electricité
Électronique
Informatique
Automobile
Aviation
Mécanique générale
Dessin industriel
Béton armé
Bâtiment
Travaux publics
Construction métallique
Chauffage
Réfrigération
Métré
Chimie
Matières plastiques
Photographie

Agronomie
Mécanique agricole
Secrétariat
Comptabilité
Finances
Droit
Représentation
Commerce
Commerce de détail
Commerce international
Gestion des entreprises
Langues
Enseignement général
Mathématiques
Publicité
Relations publiques

Journalisme
Immobilier
Assurances
Esthétique
Coupe et couture
Accueil et tourisme
Hôtellerie
Voyages
Culture générale
Navigation de plaisance



Deux brochures passionnantes,
gratuitement sur simple envoi du coupon-réponse.



Si le coupon-réponse a déjà été découpé,
il vous suffit d'écrire
pour recevoir nos brochures de tests.

Cours CIDEC

Département 2049

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

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Veuillez m'envoyer votre documentation gratuite : votre brochure d'orientation professionnelle, votre brochure sur la spécialité qui m'intéresse. Sans aucun engagement de ma part. Je vous remercie de me répondre par retour du courrier.

(Écrivez en lettres majuscules.)

Nom

Prénom..... Age

Rue..... N°

Ville..... N° Dép

Pays..... Etes-vous marié ?

Profession (actuelle)

La spécialité qui vous intéresse

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ?

Lequel ?

Etudes antérieures



Regardez comme la Ford Capri cache son jeu... puisque c'est aussi une voiture familiale.

La Ford Capri se classe dans la catégorie de ces coupés racés... dont le prix est pourtant deux ou trois fois plus élevé que le sien ! Ce qui ne l'empêche pas d'être également une authentique voiture familiale. Avec de la place et du confort pour 4 ou 5 personnes. C'est aussi une voiture de performances. Et une voiture luxueuse. Point important, vous pouvez avoir une Ford Capri à votre image : elle est conçue pour être personnalisée. Vous pouvez, par exemple, choisir le moteur que vous désirez. Il y en a 5 : 1300 et 1500 cm³ pour la Capri ; 1700, 2000 et 2300 cm³ pour la Capri GT. Vous pouvez encore choisir les options que vous désirez, grâce au plan «Capri sur mesure» (la Ford Capri n'est-elle pas destinée à ceux qui ont de la personnalité!). Quel que soit votre choix, vous aurez la voiture de vos rêves les plus fous. Il n'y a qu'une chose que vous ne pourrez pas modifier : sa ligne. Elle est élancée, racée, vraiment très très Capri. Avec cependant beaucoup de place pour vous, les vôtres et vos bagages. Allez voir la Capri chez

votre Concessionnaire Ford. Et n'oubliez pas que vous pouvez bénéficier du Crédit COFICA.

FORD (FRANCE) S.A.
344 avenue Napoléon Bonaparte
92-RUEIL-MALMAISON Tél. 96771-08

**Ford reste le pionnier
avec la Capri, la voiture
de vos rêves les plus fous !**

A partir de 11.350 F*

*Prix au 1^{er} décembre 1969

+ transport et préparation.



Une équipe: Ford et B.P.

TABLE DES MATIÈRES
par ordre alphabétique
pour l'année 1969

Tome CXV nos 616 à 621 — tome CXVI nos 622 à 627

A	N° Pages	N° Pages	
Académie Sciences URSS	617 100	Amplificateur téléphonique. — <i>I</i>	618 125
Accidents travail (bilan). — <i>E</i>	619 147	Ampli HI-FI	627 158
Accidents travail (bilan). — <i>E</i>	625 131	Ampli HI-FI Grundig. — <i>E</i>	622 144
ACHE action gaz innervants	617 89	Amplilux 78 Marchal. — <i>E</i>	627 165
Achondroplasie	624 73	Ampli-tuner monobloc Hi-Fi	618 145
Acide lactique et anxiété. — <i>A</i>	623 69	Analyste (métier)	620 118
Acides aminés dans l'espace	624 68	Andorre ou Monaco : bombe H, par CH. N. MARTIN. — <i>A</i>	621 59
Aacier (guerre de l'), par A. MORICE. — <i>A</i>	627 115	Angoisse (biochimie), par J. P. SERGENT. — <i>A</i>	623 69
Acné (tétracycline). — <i>E</i>	622 99	Animale (société) et hormones. — <i>A</i>	617 44
Activation et odorat	619 84	Animaux qui n'existaient pas, par D. K. BELAEV. — <i>A</i>	622 73
Adénine sur Jupiter. — <i>E</i>	623 102	Anneaux chinois	619 66
Adler* <i>A.</i> et psychanalyse	621 91/93	Anomalies chromosomiques	624 74
ADN-ARN et cancer	616 54	Antenne Weber-Sinsky	624 56
ADN-ARN et génétique	616 70	Antilope (fusée)	617 115
ADN-ARN et protéines	625 82	Antigènes des cancers	627 76
ADN et cancer, par M. PEJU. — <i>A</i>	618 78	ANVAR. — <i>E</i>	616 114
ADN (L, D ou l, d). — <i>L</i>	620 4	ANVAR (voie étroite). — <i>E</i>	627 136
ADN (hélice). — <i>E</i>	619 114	Aoriste. — <i>E</i>	620 111
Adoucisseurs d'eau, par R. BELLONE. — <i>A</i>	624 137	Apollo 9, 10. — <i>E</i>	617 93
Adsorption (odorat)	619 80	Apollo 11 équipage	625 52
Aérophotogrammes. — <i>E</i>	621 160	Apollo 11 et pierres de Lune	626 66
Affaire qui crée des affaires. — <i>E</i>	625 130	Apollo 12, par J. et D. TIZIOU. — <i>A</i>	625 50
Age de la glace	618 100	Apollo (les yeux et les oreilles), par J. TIZIOU. — <i>A</i>	616 82
Age minimum de survie	617 72	Apollo 10 : mission des timides, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	621 41
Afgacolor CT 18. — <i>E</i>	622 42	Appel par bouton (téléphone). — <i>I</i>	618 125
Aicardi* Alain, organisation du bâtiment. — <i>E</i>	624 123	Aquanaute et pétrole sous-marin	617 131
Air-maid, purificateur électrostatique. — <i>E</i>	626 165	Aquanaute (les plus nobles conquêtes), par R. STENUTT. — <i>A</i>	624 40
Akademgorodok URSS	617 100	Aquanaute (mort d'un), par R. STENUTT. — <i>A</i>	620 58
Aldebo de la Lune	623 49	Arctias Selene (papillon) et odeurs	619 80
Alchimie et transmutation des métaux	617 66	Arche de Noé fossile au Pérou. — <i>E</i>	616 100
Alcootest et prise de sang. — <i>A</i>	619 105	Architecture dorique	626 65
Algol 1,2 F	617 115	Ardenne (Manfred von) et atome	618 66
Algues, exploitation. — <i>E</i>	624 126	Arecibo : radar	616 79
Alimentation animaux. — <i>E</i>	620 112	Argyle Michael	620 74
Allen R. et langage singe	627 89	Argyronaute. — <i>E</i>	616 117
Allibert et céramiques égyptiennes	617 40	Arm Dr : génétique	616 74
Alphanumérique (système)	621 85	Arme absolue : bombe à virus	617 86
ALSEP (Apollo Lunar Surface Experiments Package)	625 54	ARN de transfert	620 67
Alvar à Luis et pyramides	627 81	Arsenal des bacilles	617 89
Ambarostomium Victor	622 90	Aspirateur à photos. — <i>E</i>	625 156
American Sign Language (-singes)	627 89	Association nationale des clubs scientifiques	617 115
Ames Research Center	617 63	Assurance tous risques. — <i>E</i>	619 168
Ammoniac dans l'espace	624 66	Assurance transplantation d'organes. — <i>E</i>	625 129
Amnioscopie	624 85	ASTEO (Ass. Scient. et Techn. pour Exploita- tion des Océans). — <i>E</i>	616 17
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 : <i>A</i> , <i>I</i> , <i>L</i> , <i>E</i> et <i>P</i> , qui figurent à la suite des sujets, correspondent respectivement à des articles, des informations, des lettres, des échos et des informations publicitaires.			

N°s	Pages	N°s	Pages		
Atelier orbital	627	60/61/67	Bombe Hiroshima	622	52
Atlantique en bateau de papier. — <i>A</i>	622	92	<i>Bond Dr et Sealab. — I</i>	620	58
Atlas (groupe)	626	139	Boom sur la recherche au Japon. — <i>E</i>	617	132
ATM (Apollo Telescope Mono)	627	61/63	<i>Boris Vian</i> sur la sclette. — <i>L</i>	618	4
Atoll de Rangiroa. — <i>A</i>	623	94	<i>Boue J. et A. : génétique</i>	624	87
Atome rouge, par H. BARWICH. — <i>A</i>	618	65	Bouée laboratoire CNEXO	616	117
Atomes échangés contre tabac. — <i>E</i>	626	143	Bouillons de vie dans vide spatial. — <i>A</i>	624	65
Atropine antidote	617	90	<i>Bourlière Dr : biomasse</i>	618	75
Attachés de presse (École)	616	124	Bourse de l'informatique. — <i>E</i>	624	127
Audiovisuel pour enseignement architecture. — <i>E</i>	617	151	Brachny artilleur. — <i>E</i>	625	95
Autos plus fragiles. — <i>E</i>	617	135	<i>Braq P. : esthétique industrielle</i>	620	99
Autocommutateur	621	110	<i>Branca* Guy et électroménager. — E</i>	623	121
Autohypnose par ordinateur. — <i>E</i>	627	111	<i>Braun (Von) et la Lune. — A</i>	622	45
Autoradio tout transistors. — <i>E</i>	626	164	<i>Braun Lectron (jouet)</i>	627	150
Autoradio auto-collant	626	164	Bricolage (vague), par R. BELLONE. — <i>A</i>	620	146
AUZGN (Alliage Concorde)	616	107	<i>Briggs et King : génétique</i>	616	73
Avec le sous-marin « Redoutable », par C. ROUGERON. — <i>A</i>	624	117	<i>Brissonneau et Lotz (gestion</i>	620	98
Avenir (Modèle) - Centre recherche Science et Vie. — <i>A</i>	626	131	Broyeurs d'ordures interdits	623	87
Avenir des sociétés françaises, par G. MORICE. — <i>A</i>	618	112	Bruit de fond du cosmos. — <i>E</i>	623	104
Avortements endocriniens	624	81	<i>B.S.N.-St-Gobain</i>	618	90
Axiomatisation	621	81	<i>Brough : odorat du chien</i>	619	81
Azote assimilé par êtres vivants. — <i>E</i>	616	100	<i>Brown-Séquard : gérontologie</i>	617	79
B					
Bacilles (arsenal)	617	89	Bruxelles en acier de medzamor	622	89
Bacilles lyophilisés	617	91	<i>Brucellose</i>	617	91
Bactéries de Yellowstone	617	59	<i>Bullough W. et chalones</i>	616	54
Bafies	619	156	Bureau de gestion automatisée	620	104
Baleines (médicament pour). — <i>E</i>	624	97	Bureau opérationnel commandé par ultra-sons. — <i>E</i>	618	143
Ballons publicitaires. — <i>E</i>	622	114	<i>Burke* Guana : changement de couleur</i>	616	42
Ballons stratosphériques	617	119	<i>Buytendijk : odorat des chiens</i>	619	84
Balsas : radeaux péruviens	622	93	<i>BZ : gaz incapacitant</i>	617	90
Banc d'essais : Adoucisseurs d'eau, par R. BELLONE	624	137			
Banc d'essais : Boules de pétanque, par R. BELLONE	621	146			
Banc d'essais : Chaînes Hi-Fi, par P. THEVENET. — <i>A</i>	627	156			
Bangs du Concorde	616	110	Câbles cryogéniques (transport d'énergie). — <i>E</i>	622	114
Banques d'information (pétrole)	617	128	Câbles en fibre de carbone, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	621	96
Barghoorn Elso (paléobotaniste)	617	62	Caisson pour prises de vues sous-marines	625	156
Barnard Dr, circulation croisée. — <i>E</i>	618	86	Calcul électronique de bureau. — <i>E</i>	627	162
Barrages, par G. MORICE. — <i>A</i>	617	104	Calcul péruvien. — <i>A</i>	623	99
Barthalon : urba-train	617	136	Calendrier Dato Roy. — <i>E</i>	620	151
Barwick* Heinz	618	65	Calutrons	622	52/54
Barwick : ultracentrifugation	622	55	CAM (Cybernetic Anthropomorphic Machines)	625	93
Baryon (particule). — <i>E</i>	626	121	Caméras sonores. — <i>E</i>	619	168
Bébé éprouvette. — <i>E</i>	619	113	Canada (situations). — <i>P</i>	623	142
Bedford Dr (hiberné pour immortalité)	625	92	Canapés sur toast. — <i>E</i>	626	144
Beefsteak de coton. — <i>E</i>	616	138	Canaux Pacifique-Atlantique	624	94
Belyaev Dimitri et animaux d'élevage	622	73	Cancer (chalones contre), par A. B. KERN. — <i>A</i>	616	54
Bentor (labo sous-marin). — <i>E</i>	620	94	Cancer (comment cellule devient un). — <i>E</i>	623	104
Benveniste* Mme : réforme orthographe	627	96/97	Cancer et génétique, par M. PEJU. — <i>A</i>	618	78
Berges Dr : gestes et personnalité	620	74	Cancer (injection de platine). — <i>E</i>	623	105
Betel (drogue)	626	86	Cancer : vaccin, par AUDEOL P. — <i>A</i>	627	76
Beth Hans (cycle de)	626	79	Cannon Berry : aquanaute	620	60
Béton Wiraud. — <i>E</i>	626	143	CAP : centre analyse et programmation. — <i>E</i>	616	114
Bianchi* Henri : centre recherches Sc. et Vie	626	128	Capitaine Nemo : Nautilus, tour du monde. — <i>A</i>	626	76
Bi-binaire (langage). — <i>A</i>	621	83/84	Carpenter* Scott : Sealab II	620	59
Bio-astronautique : extra-terrestres. — <i>A</i>	617	56	Carrefour de Crêteil. — <i>E</i>	616	115
Biochimie dans la guerre	617	88	Carrières d'avenir, par B. RIDARD : centre télé-enseignement	625	146
Biochimie de l'angoisse, par J. P. SERGENT. — <i>A</i>	623	69	Carrières d'avenir, par B. RIDARD : école à quatre temps	626	158
Bioluminescence (océans). — <i>E</i>	620	96	Caryotype : carte chromosomes	624	87
Biomasse	618	74	Casque récepteur radio. — <i>E</i>	626	164
Bishop-Calame Mme : embryologie	616	64			
Blaiberg* Dr	625	88			
Blanc (pour 500 dollars). — <i>A</i>	616	42			
Blastème et régénération	627	71			
BLM : membrane double. — <i>E</i>	616	103			
Blum J. et champignons. — <i>L</i>	623	40			
Boeing 747 : rentabilité	626	134			
Bogaardt M. : ultracentrifugation	622	55			
Bogomolets : gérontologie	617	79			
Boil-in-bag. — <i>E</i>	618	147			
Boitier cinéma sous-marin. — <i>E</i>	624	145			
Bombe à virus, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	617	86			
Bombe Big Man	622	52			
Bombe biologique	617	90			
Bombe de Nagasaki au plutonium	622	52			
Bombe et milliards sur pétrole sous-marin, par R. STENUTT. — <i>A</i>	617	126			
Bombe H de Bikini	621	59			
C					
Câbles cryogéniques (transport d'énergie). — <i>E</i>	622	114			
Câbles en fibre de carbone, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	621	96			
Caisson pour prises de vues sous-marines	625	156			
Calcul électronique de bureau. — <i>E</i>	627	162			
Calcul péruvien. — <i>A</i>	623	99			
Calendrier Dato Roy. — <i>E</i>	620	151			
Calutrons	622	52/54			
CAM (Cybernetic Anthropomorphic Machines)	625	93			
Caméras sonores. — <i>E</i>	619	168			
Canada (situations). — <i>P</i>	623	142			
Canapés sur toast. — <i>E</i>	626	144			
Canaux Pacifique-Atlantique	624	94			
Cancer (chalones contre), par A. B. KERN. — <i>A</i>	616	54			
Cancer (comment cellule devient un). — <i>E</i>	623	104			
Cancer et génétique, par M. PEJU. — <i>A</i>	618	78			
Cancer (injection de platine). — <i>E</i>	623	105			
Cancer : vaccin, par AUDEOL P. — <i>A</i>	627	76			
Cannon Berry : aquanaute	620	60			
CAP : centre analyse et programmation. — <i>E</i>	616	114			
Capitaine Nemo : Nautilus, tour du monde. — <i>A</i>	626	76			
Carpenter* Scott : Sealab II	620	59			
Carrefour de Crêteil. — <i>E</i>	616	115			
Carrières d'avenir, par B. RIDARD : centre télé-enseignement	625	146			
Carrières d'avenir, par B. RIDARD : école à quatre temps	626	158			
Caryotype : carte chromosomes	624	87			
Casque récepteur radio. — <i>E</i>	626	164			
Catamaran à coque sous-marine, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	621	114			
Cath (drogue)	626	86			
Catoblépas (animal mythique)	627	68			
CBS et EUR	625	114			
CEFILM. — <i>E</i>	618	120			
Cellule des cosmonautes. — <i>E</i>	618	146			
Cellule de lecture Hi-Fi	617	146			
Cellules marchent. — <i>E</i>	625	98			
Cellules reflex pour 6 x 6. — <i>E</i>	617	152			
Celluloid : frères Hyatt. — <i>E</i>	617	133			
Cent plongeurs (puits du Yucatan), par J. A. FOEX. — <i>A</i>	616	33			
Centrale éolienne, par J. VIDAL. — <i>A</i>	624	59			
Centrale nucléaire à vapeur eau lourde. — <i>E</i>	626	143			
Centre Recherche Science et Vie, par G. MORICE. — <i>A</i>	626	128			
Centre recherche Sciences et Vie. — <i>E</i>	627	133			
Centre recherches Science et Vie	625	133			
Centre National Télé-enseignement (CNTE), par B. RIDARD. — <i>A</i>	625	146			
Centre organisateur (embryologie)	616	59			
Centre Traitement Information (CENTI)	620	119			

N°	Pages	N°	Pages		
Centres commerciaux Goulet-Turpin. — <i>E</i>	625	133	Concorde : problème de fournaise, par J. MAR- MAIN. — <i>A</i>	616	106
Centrifugation : écrèmeuse d'uranium, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	622	51	Concours Science et Vie (voyage Canada). — <i>L</i>	619	6
Centrifugeuse IBM contre cancer.	627	76	Confort maison isolée (schéma)	625	140
Centromatic (lunette). — <i>E</i>	619	166	Conservatoire National Arts et Métiers	620	119
Céramique siliceuse	617	42	Constat ivresse sur route. — <i>A</i>	619	105
Céramiques bleues égyptiennes. — <i>A</i>	617	40	Contraceptif : acétate de chlormadinone. — <i>E</i>	623	105
Cerenkov et tachyons	626	174	Contrôle automatique vente à crédit. — <i>E</i>	623	123
Cerf-volant (photos aériennes). — <i>A</i>	623	127	Convertisseurs Bessemer, LD, CLP, LDCA	627	122
Cernan* Eugène, astronautes US.	621	48	Cooper* J. : esthétique industrielle	620	99
Cerveau endocrinien	626	108	Corpus Christi : radar	616	82
Cerveau perd sa moitié. — <i>E</i>	617	97	Couleur (changement) de la peau. — <i>A</i>	616	42
Cétacés	624	50	Cours de langue en cassettes. — <i>E</i>	618	145
CFEM : tour à cardans	617	122	Cours par correspondance. — <i>P</i>	623	5
CFRO : Centre Français Recherche Opération- nelle	621	77	Crénaux ambigus	619	67
CGE et Société française	618	112	Crick Francis (origine vie)	620	68
Chac : dieu de l'eau	616	34	Criquets (les deux espèces)	617	50
Chair des dieux : champignons hallucinogènes	626	86	Crise hormonale printanière	622	65
Chambre sourde Langley Research Center	622	41	Critiques, appréciations Science et Vie. — <i>L</i>	616	6
Champs magnétiques et animaux	623	56	CSM (Apollo)	618	51
Champignon (culture). — <i>L</i>	623	38	Cube de Necker	619	68
Champignons (affaire). — <i>L</i>	627	4	Cyborg	625	93
Champignons hallucinogènes	626	86	Cyborg pour l'espace	626	113
Changement couleur peau	616	42	Cycle de Bethe	625	79
Chanvre (drogue).	626	86	Cycle de l'intelligence	622	65
Chant oiseaux Nord et Midi. — <i>E</i>	621	102	Cycle du carbone	625	79
Charbon et peste	617	92	Cycles saisonniers	622	64
Charbon textile. — <i>A</i>	621	96	Cyclones des Caraïbes	624	95
Chargeur (triomphé du). — <i>E</i>	616	134			
Chargeuse géante pour autoroute. — <i>E</i>	618	121			
Charron* Mme et examens	622	121			
Chasse aux trésors sous-marins. — <i>A</i>	620	126			
Chatalov : cosmonaute URSS. — <i>E</i>	626	122			
Chauvin Dr et criquets	617	50			
Chechtchverikov Dr : mutations récessives	622	75			
Chéphren (pyramide) radiographie	627	80			
Chervel* André : réforme orthographie	627	96			
Chichen-Itza	616	39			
Chien à deux têtes (greffe)	625	93			
Chimiothérapie et immunothérapie	627	77			
Chine et sous-marins atomiques.	624	122			
Chirurgie cerveau : syndrome de Sturge-Weber. — <i>E</i>	617	97			
Chlorelles pour astronautes	618	63			
Chlorpromazine	620	70			
Christofini* Pt. — <i>E</i>	616	117			
Chrome et pommes de terre. — <i>E</i>	620	113			
Chromosomes de la vitesse. — <i>A</i>	619	88			
Chromosomes hétérochromatiques	619	89			
Cinéma magnétique, par R. BELLONE. — <i>A</i>	619	161			
Cinéma super-8. — <i>E</i>	625	154			
Circuits fluidiques. — <i>E</i>	625	132			
Circuits pneumatiques. — <i>E</i>	625	132			
Circuits intégrés en photo. — <i>E</i>	624	146			
Circuits intégrés poste radio. — <i>E</i>	625	157			
Circulation sanguine homme-singe. — <i>E</i>	618	86			
Cirrhose du foie. — <i>E</i>	624	96			
Cité marine (âge de la glace)	618	100			
Classification floristique par ordinateur. — <i>E</i>	620	97			
CLERU et examens	622	120			
Clinker (projet) détection sous-marins	625	107			
Clinopyroxine (sol lunaire)	626	68			
Clubs jeunes astronautes, par S. BELUGOU. — <i>A</i>	617	115			
CNEA	617	119			
CNEXO et COB. — <i>E</i>	617	134			
CNEXO (plan). — <i>E</i>	616	116			
COB (Centre Océanographique de Bretagne). — <i>E</i>	617	133			
Cœur artificiel flexible. — <i>E</i>	622	100			
Cœur (offensive contre maladies). — <i>E</i>	623	106			
Comment Russes ont retrouvé secret de la bombe, par H. BARWICH. — <i>A</i>	618	65			
Cimment marche recherche URSS, par J. R. GERMAIN. — <i>A</i>	617	100			
Comment on vivra sur la Lune, par DR JOHNSON. — <i>A</i>	625	59			
Comment rentabiliser les avions géants, par A. MORICE. — <i>A</i>	626	134			
Communication entre animaux. — <i>A</i>	617	44			
Commutateur à seuil OTS	618	108			
Commutateur à mémoire OMS	618	108			
Commutation électronique. — <i>A</i>	621	110			
Comportement non verbal. — <i>A</i>	620	74			
Composés organiques dans l'espace. — <i>E</i>	623	102			
Concorde : avenir commercial. — <i>E</i>	623	120			
Concorde : erreur économique. — <i>E</i>	621	127			
			D		
			Darrit Capitaine : Robinsons sous-marins	626	83
			Darwin : origine des espèces	622	73
			Dauphins et aquanautes. — <i>A</i>	624	40
			DDT, menace — <i>E</i>	626	23
			Debreyre* Recleur, Lille	627	140
			Debré R. Pr : génétique	624	87
			Déclencheur anti-flou. — <i>E</i>	622	141
			Défense nature : faune du Pacifique. — <i>A</i>	623	90
			Défi de Matra, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	621	120
			Défi industriel (pétroliers de Gascogne, par P. DUBOURD. — <i>A</i>	617	121
			Delbrück Max, Nobel médecine. — <i>E</i>	627	107
			Demikhov V. P., greffe tête chien	625	93
			Denke Walter Dr : origine de la vie	620	65
			Dents sur trépied. — <i>E</i>	619	115
			Dents (régénération)	627	73
			Dentelles (guerre des), par G. MORICE. — <i>A</i>	627	127
			Déplacement (activité de)	620	72
			Dépression nerveuse, par G. MESSADIE. — <i>A</i>	617	80
			Dérive génétique	622	75
			Détecteur miniature de radiations. — <i>E</i>	621	158
			Détecteur sous-marins	625	107
			Détecteurs biodégradables	623	87
			Développement sans bain. — <i>E</i>	621	158
			Dextranase. — <i>E</i>	624	97
			Diamants dans météorites. — <i>E</i>	627	110
			Diconi (Labo) et champignons	627	4
			Dictée par téléphone. — <i>I</i>	618	125
			Dictionnaire langage des signes	620	74
			Diebold* J. — <i>E</i>	625	130
			Diego de Landa et Yucatan	616	34
			Diffusion gazeuse	622	54
			Diffusion thermique	622	54
			Dinosaures. — <i>E</i>	623	106
			Diode lumineuse	620	92
			Direction idéale d'une entreprise. — <i>E</i>	622	115
			Direction intérieure. — <i>E</i>	623	122
			Dirigeables-hôpitaux. — <i>L</i>	623	40
			Dessalinisation eau de mer. — <i>E</i>	616	119
			Dites-le sans le Larousse. — <i>L</i>	626	4
			Divorcés du mental, par Dr J. RENAUD. — <i>A</i>	619	69
			Docimologie. — <i>A</i>	622	119
			Domerg* Henri Dr, CNTE	625	146
			Dossiers médicaux sur micro-films. — <i>E</i>	626	165
			Drebhel (Von) : sous-marin	626	77
			Drill ship navire forage	617	126
			Drogues et drogués, par A. B. KERN et J. P. SERGENT. — <i>A</i>	626	85
			Dugwan, guerre chimique et bactériologique	617	88
			Ducs antistroboscopiques. — <i>L</i>	619	4
			Dysorthographie	627	103
			E		
			Easter Test Range (Cap Kennedy)	620	52

N°	Pages	N°	Pages		
Eau, besoin journalier	618	63	Europe spatiale (écoute des satellites). — <i>E</i> ...	620	111
Eau de mer de table. — <i>E</i>	616	119	EVA (sortie extra-véhiculaire). — <i>E</i> ...	617	93
Eau pollution. — <i>A</i>	623	78	EVA	625	54
Eau : purification, hydrostill. — <i>E</i>	620	83	Évian et verre. — <i>E</i> ...	622	112
Eau super-dense. — <i>E</i>	620	113	Évolution accélérée. — <i>A</i> ...	626	70
Echantillon représentatif	621	95	Évolution en éprouvette, par M. PEJU. — <i>A</i> ...	626	71
Échec ou maths, par P. BERLOQUIN. — <i>A</i>	621	73	EVR (Electronic Video Recorder), par G. MORICE et G. MESSADIÉ. — <i>A</i> ...	625	113
Échelle magique (table Mendeleïv)	617	79	Exactroniques. — <i>E</i> ...	627	162
Écho, truquage. — <i>A</i>	626	154	Examens ou contrôle continu ?, par B. RIDARD. — <i>A</i> ...	622	119
Éclairage au transistor. — <i>A</i>	620	90	Examens (contrôle continu). — <i>L</i> ...	624	4
Éclairage : sources. — <i>P</i>	616	120	Expansion (recette). — <i>E</i> ...	616	114
École à quatre temps, par B. RIDARD. — <i>A</i>	626	158	Exploitation sous-marine pétrole...	617	131
École bien éclairée. — <i>I</i>	618	88	Explosion 1908 en Sibérie, par J. R. GERMAIN. — <i>A</i> ...	619	98
École Nationale Architecture Luminy. — <i>E</i>	617	151	Explosion Port altamiro. — <i>L</i> ...	623	40
École Nationale Commerce Paris.	620	119	Explosion nucléaire Gazbuggy...	617	131
École Prof. Sup. Mécanographie	620	119	Extra-terrestres, par M. PEJU. — <i>A</i> ...	617	54
Écologie	618	74			
Écosystèmes	618	74			
Écologie marine. — <i>E</i>	625	99			
Économie japonaise. — <i>E</i>	624	126			
Économie : nouvelle science, par G. SCHMETZ. — <i>A</i>	616	46	F		
Écoute Apollo et Soyouz	616	97	F, gaz innervant	617	90
Écran Kodac : projection en plein jour. — <i>E</i> ...	623	139	FACIL, fusée	617	119
Écrèmeuse d'uranium, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	622	51	Facteur rhésus	624	84
Écrèmeuse d'uranium, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	622	51/53	Faune sous-marine tropicale. — <i>A</i> ...	623	90
Edwards* Robert : bébé éprouvette. — <i>E</i> ...	619	113	Fauteuil (pour aveugle). — <i>E</i> ...	624	95
Effet luminohydraulique. — <i>E</i> ...	627	113	Fefer Alexander Dr et cancer	627	77
ELDO-station. — <i>E</i> ...	620	111	Femme et Lune	623	57
Électricité-lumière	620	90	Ferme d'algues lunaire	625	162
Électro-acoustique en France. — <i>E</i> ...	626	163	Fertilisation œuf humain en éprouvette. — <i>E</i> ...	619	113
Électrohydraulique (effet). — <i>E</i> ...	627	113	Fessenkov et explosion Sibérie	619	100
Électropompes	625	142	Fibre de carbone. — <i>A</i> ...	621	96
Electrowriter. — <i>I</i> ...	618	128	Fièvre du Queensland	617	92
Éléments 101 à 112	627	87	Fièvre pourpre	617	92
Élément 104, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i> ...	627	84	Fille ou garçon, par M. PEJU. — <i>A</i> ...	619	88
Élevage truite. — <i>E</i> ...	618	121	Films couleur ultrasensibles. — <i>E</i> ...	624	146
ELFOCEAN	617	121/124	Flair chien, par A. MICHEL. — <i>A</i> ...	619	78
Elisseev, cosmonaute URSS. — <i>E</i> ...	626	122	Flash annulaire. — <i>E</i> ...	619	168
Elk River navire Sealab III	620	59	Flashes électroniques. — <i>E</i> ...	627	164
Elmisonde. — <i>E</i> ...	621	131	Flèches de Müller-Leyr	619	65
Émail égyptien, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i> ...	617	40	Float Glass	618	96/98
Émaillage par gangue. — <i>A</i> ...	617	40	Flotte d'argent	620	130
Émaillage sous carapace. — <i>A</i> ...	617	40	Fleur bleue : ordinateur	616	117
Embryopathies	624	82	Flexoforage	617	130
Embryologie	616	58	Fluidique. — <i>E</i> ...	625	132
Enceintes (haut-parleurs)	619	156	Fœtopathies	624	82
Enceintes Hi-Fi	627	159	Foie : régénération	627	73
Encéphalomyélite	617	91	Folie et Lune	623	56
Énergie solaire (Odeillo), par A. MORICE. — <i>A</i>	624	107	Fonctionnaires (trop). — <i>E</i> ...	622	112
Énergie solaire : conservation poisson. — <i>E</i> ...	619	150	Fondation de France. — <i>E</i> ...	618	117
Énergotekhprone (URSS)	617	103	Fonte hématite	627	119
Enfants qui ne pouvaient pas exister, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	624	87	Forage offshore	617	126
Engel Albert Dr et vie sur Terre	617	56	Forage thermique	617	129
ENICA fusée	617	119	Forêt tropicale et ordinateurs. — <i>E</i> ...	620	97
Ensemble opto-électronique	620	92	Formaldéhyde dans l'espace	624	67
Ensembles et situation familiale, par P. BERLOQUIN. — <i>A</i> ...	624	90	Formaldéhyde dans l'espace. — <i>E</i> ...	623	102
Ensembles (jungle des), par P. BERLOQUIN. — <i>A</i> ...	622	128	Foule et Société	617	47
Ensembles en Bretagne (cousins transitifs)	625	149	Formalisation	621	81
Ensembles (logique symbolique), par P. BERLOQUIN. — <i>A</i> ...	623	135	Four Martin, électrique, Kaldo	627	118/123
Entreprise moyenne et l'ordinateur	619	122	Four solaire d'Odeillo, par A. MORICE. — <i>A</i> ...	624	106
Entretien modulaire (moteurs d'avion)	626	140	Fourchette (sondage d'opinion)	621	78
Enzymes gloutons (atmosphère). — <i>E</i> ...	627	111	Fournier* Marcel : Carrefour. — <i>E</i> ...	616	116
Enzymes (lessive). — <i>E</i> ...	619	150	Fox Sidney : origine vie	620	67
Éolienne (centrale), par J. VIDAL. — <i>A</i> ...	624	59	Fraction de seconde. — <i>E</i> ...	617	153
Éphedrine	626	86	France achète trop d'ordinateurs, par G. MORICE. — <i>A</i> ...	620	103
Épopée bateau de papyrus, par M. PEJU. — <i>A</i> ...	622	92	France-couleur. — <i>E</i> ...	619	148
Erap-Elf.	617	121	France-URSS. — <i>E</i> ...	619	147
Erevan	622	91	Franchise (formule). — <i>E</i> ...	625	130
Érythropoïétine	616	67	Franlab et centre recherche Science et Vie	626	131
Espace (limite de Roche). — <i>L</i> ...	624	6	Freud* et inconscient	621	89
Espionnage spatial	620	53	Freudisme	620	70
Essayeurs de Concorde	616	43	Fuchs* Klauss, espion russe	618	69
ESSEC	619	123	Fulton et sous-marins	626	77
ESSEC	621	134	Fusion contrôlée contre pollution. — <i>E</i> ...	626	144
Essel, lunette Hi-Fi. — <i>E</i> ...	619	166	Futur en équations (Centre recherches Science et Vie), par G. MORICE. — <i>A</i> ...	626	128
Étang du Grand-Carré. — <i>E</i> ...	626	143			
Éthologie humaine	620	72	G		
ETMS (École Tech. Moyenne et Supérieure). — <i>P</i>	627	14	Galactosémie	624	73/86
Étoile à neutrons : pulsars. — <i>E</i> ...	617	94	Galaxies (super-amas)	623	104
Étoile neutronique	624	56	Galley* Robert et matière grise. — <i>E</i> ...	616	114
ETMAR : Institut Étude Marché	616	114	Gallois* G. et Concorde	621	127
Europe (unité économique). — <i>E</i> ...	624	124	Gallup* G. et sondage. — <i>A</i> ...	621	72
			Gamma-globuline. — <i>E</i> ...	621	104

N°s	Pages	N°s	Pages		
Garçons : chromosomes de vitesse. — <i>A</i>	619	88	<i>Henrion Cl.*</i> : informatique. — <i>A</i>	619	122
Gardiner Béatrice :	627	89	Hérédité non chromosomique. — <i>E</i>	622	100
GAREF fusée	617	119	Hermine d'élevage	622	80
<i>Garric* Daniel</i>	620	103	Héroïne (drogue)	626	86
Gas Board	617	126	<i>Hershey Alfred</i> , Nobel médecine. — <i>E</i>	627	107
Gauchers, par A. MICHEL. — <i>A</i>	623	59	Hi-Fi banc d'essais, par <i>THEVENET</i> . — <i>A</i>	627	157
Gazbuggy	617	131	Hi-Fi tuners, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	620	140
Gaz carbonique et croissance individus. — <i>E</i>	623	107	Hi-Fi amplificateurs, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	618	138
Gaz innervants, incapacitants	617	89	Hi-Fi budget des chaînes, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	621	152
Gaz innervants, incapacitants	617	89/90	Hi-Fi platines, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	617	142
Gaz naturel Sakhaline. — <i>E</i>	620	113	Hi-Fi pointe de lecture, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	622	137
Gaz toxique et bombe à virus, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	617	86	Hi-Fi pulpe de papier, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	619	156
GCB guerre chimique et bactériologique. — <i>A</i>	617	86	Hi-Fi Beomaster 3000. — <i>E</i>	624	144
Gecko (régénération queue)	627	74	Hi-Fi gamme Philips	620	154
<i>Gell Mann</i> et quartz. — <i>E</i>	626	121	<i>Hilleman Dr</i> interféron	618	83
Gènes (fonctionnement). — <i>E</i>	624	93	Hippopotame bleu, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	617	41
Génétique (consultation). — <i>A</i>	624	73	<i>Hirschmann Dr</i> : origine de la vie	620	65
Génétique et induction	616	67	Hodgkin cancer. — <i>E</i>	623	104
Géographie de l'infarctus. — <i>E</i>	617	96	<i>Holiday Robin</i> : vieillesse	625	85
George C. Marshall Space	618	43	Hologramme d'une planète	616	79
Géotech (étude fonds sous-marins)	617	129	<i>Holtz* Robert</i> : ordinateur	620	105
Gérontologie : sérum de jeunesse. — <i>A</i>	617	77	Homards (village). — <i>E</i>	626	145
Gestation des animaux	622	78	Homeostasie	616	56
Gestes, disent plus que mots, par G. MESSASIÉ. — <i>A</i>	620	74	Hominien. — <i>E</i>	622	101
Gestion idéale, par G. MORICE. — <i>A</i>	620	98	Homme crée nouvelles espèces. — <i>A</i>	622	73
<i>Giscard d'Estaing*</i> et recherche. — <i>E</i>	622	111	Homme dans œuf. — <i>L</i>	619	4
Globules blancs contre cancer, par P. ANDÉOL. — <i>A</i>	627	77	Homme droit et homme gauche. — <i>A</i>	623	59
Goddard Space Flight Centre	616	91	Homme : possibilité de modifier	626	113
<i>Gold Ph. Dr</i> , antigène	627	76	Homme, machine de Turing, par <i>BERLOQUIN</i> . — <i>A</i>	620	82
<i>Golmark* Peter</i> et EVR	625	114/115	Homme, tachyon	626	176
Gosplan (recherche URSS)	617	100	Homme victime de ses protections, par G. MESSADIE. — <i>A</i>	617	80
<i>Goulet* Jean</i> : centres commerciaux. — <i>E</i>	625	133	<i>Homo sapiens</i> et <i>homo erectus</i> (Éthiopie). — <i>E</i>	623	107
Grain élémentaire d'intelligence (atome)	624	68	Hôpital Caroline de Stockholm et ordinateur	623	108
Grandes Écoles lilloises	627	143	Hormone de la colère	617	51
Grandpa's Knob (éolienne)	624	59	Hormone et société animale. — <i>A</i>	617	44
Gravitation par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	624	53	Hormones qui nous gouvernent, par A. B. KERN. — <i>Houard Georges</i> : photos aériennes par cerf-volant. — <i>A</i>	623	127
Gravitons	624	54	Hydre d'eau douce (régénération)	627	73
Greffe cardiaque et cerveau. — <i>E</i>	622	99	Hydrobiologie et pollution des eaux	623	86
Greffe cœur	624	125	Hydrogène dans l'espace	624	66
Greffe moelle osseuse	627	79	Hydrostil : purificateur eau. — <i>E</i>	620	113
Greffe totale contre cancer	627	79	Hydroville : marteau-piqueur silencieux. — <i>E</i>	622	115
Greffes : les substances inductrices, par Pr. E. WOLF. — <i>A</i>	616	57	Hyperthermie du nourrisson. — <i>E</i>	617	153
Greffes : la régénération, par G. GOLDBERG. — <i>A</i>	627	68	Hypothalamus-hypophyse	626	108
Grenouille née d'un bout de peau, par M. PEJU. — <i>A</i>	616	69	I		
Grillo : téléphone miniature. — <i>E</i>	622	144	IBM 3	627	135
Grippe Hong-Kong. — <i>E</i>	616	99	IBM (règne de)	627	127
Gros avions, par A. MORICE. — <i>A</i>	626	134	IBM World Trade	623	108
<i>Grouchy* Dr</i> : génétique	624	73/75	Ichtyandre. — <i>E</i>	620	93
Groupe des phages. — <i>E</i>	627	107	ICRF 159 contre cancer	627	78
Groupe d'études des rythmes biologiques	622	58	Identification électronique criminels. — <i>E</i>	624	147
Groupe électrogène (maison de campagne)	625	139	IFOP Institut Français d'Opinion Publique. — <i>E</i>	616	114
Grunion (reproduction)	622	66	IFOP, — <i>A</i>	621	72
<i>Gueguen* Dr</i>	624	79	ILRV Integrated Launch and Reentry Vehicle	627	66
Guenon qui parle, par J. VIDAL. — <i>A</i>	627	88	Îles Scilly (trésor)	620	134
Guépards et chacals	625	96	Illusion de Hering	619	68
Guerre chimique et bactériologique. — <i>A</i>	617	86	Illusion de Poggendorf	619	63
Guerre des dentelles, par G. MORICE. — <i>A</i>	627	127	Illusion d'optique, algèbre de l'impossible, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	619	60
Guerre industrielle	627	127	Image de marques du Japon. — <i>E</i>	623	120
Guerre de l'acier, par A. MORICE. — <i>A</i>	627	115	IMAH (Institut Mexicain d'Anthropologie et d'Histoire)	616	37
<i>Guevara* Dr</i> et hémorragie d'estomac. — <i>E</i>	622	98	Immortalité peut-être pas un rêve, par G. VERALDI. — <i>A</i>	625	86
Gurdon Dr et génétique	616	69	Immunothérapie et chimiothérapie	627	77
H			Industrie et Université de Lille. — <i>A</i>	627	144
Haffen : embryologie	616	67	Implant aiguille (dent). — <i>E</i>	619	115
Halo sphérique de la galaxie	619	97	Inca (civilisation)	623	99
Hamburger Pr : coût de la santé	622	69	Incapacitant (gaz)	617	90
Hamberger Pr et régénération	627	74	Induction (embryologie). — <i>A</i>	616	59
Handyman	625	94	Industrie contre la vie. — <i>E</i>	622	113
Hap Arnold : navire NASA	616	89	Industrie verre. — <i>A</i>	618	90
Haschisch (drogue)	626	86	Infarctus (géographie). — <i>E</i>	617	96
Haut-parleurs (pulpe de papier), par Y. MARZIO. — <i>A</i>	619	156	Informatique (géographie)	620	118
Haute fidélité (normes de la stéréo), par Y. MARZIO. — <i>A</i>	616	130	Informatique médicale. — <i>E</i>	616	118
Hayes et langage singe	627	89	Informatique pour l'humanité, par G. MORICE. — <i>A</i>	619	122
Hayflick Leonard Pr : vieillesse	623	81	INSERM	616	118
HD gaz suffocant et vésicant	617	90	Institut Calcul Automatique (Nancy)	620	119
HEC (École)	621	131	Institut Calcul Numérique (Toulouse)	620	119
Helper 6 — <i>E</i>	619	168	Institut Cancer de Bethesda	627	78
Hémophilie	624	74			

N°	Pages	N°	Page		
L					
Institut du Vent (URSS)	624	61	Laboratoire biologique pour Mars	617	58
Institut cancérologie de Villejuif	627	78	Labo hydraulique Grenoble. — A	617	104
Institut NI Promotion dans Entreprise. — P ..	626	21	Laboratoires et usines sur Lune	625	60
Institut Recherche nucléaire Rosendorf	618	65	Laboratoires sous-marins soviétiques. — E	620	93
Interferon contre cancer. — I	618	83	Laborit Henri et mort	625	88
Interphones. — I	618	127	Lac Blanc (pollution)	623	83
Intersteller Association of Turthe	616	97	Lac Genève (pollution)	623	80
IRSID (Institut Recherche Sidérurgique Française)	627	122	Lac Michigan (pollution)	623	83
Isotopes	617	68	Lac Erié (pollution)	623	83
Isaacs Dr : interféron	618	83	Lac Supérieur (pollution)	623	83
ITA (Initial teaching alphabet)	627	96	Lacome Jean* : ordinateurs	620	104
Ivresse (fiches de constat), par S. BELUGOU. — A ..	619	104	La conquête de l'espace	622	45
Ivresse et gendarmes. — L	622	4	Lait de poisson pour veaux. —	625	96
J					
Jackass Flats	622	41	Lampe solide ne grille jamais, par R. DE LA TAILLE. — A	620	90
Jacob F. et Monod J. : embryologie	616	67/71	Langage bi-binaire, par L. HERRISMAN. — A	621	83
J'ai visité la base de Vandenberg, par J. TIZIOU. — A	620	50	Langue des muets pour singe	627	90
Japon : boom sur la recherche. — E	617	132	Lapins angora, chinchilla	622	75/81
Japon va créer son image de marque. — E	623	120	Lapointe Bobby* : langage bibi-binaire. — A	621	83
Jet (streams et éoliennes)	624	63	La rage revient, par J. P. SERGENT. — A	621	64
Jet-travel (maladie du)	622	63	Laser : effet lumino hydraulique. — E	627	113
Jeux d'entreprise pour cadres. — E	622	114	Laser à transistor	620	91
Jeux et paradoxes : Alphagrammes, par P. BERLOQUIN	626	130	Laser et fusion (bombe H). — A	621	61
Jeux et paradoxes : L'âme sûre ruse mal (palindromes), par BERLOQUIN	620	144	Laser chimique. — A	621	62
Jeux et paradoxes : Compas (avec ou sans), par BERLOQUIN	622	132	Lasvergeres : directeur Franlab. — E	627	133
Jeux et paradoxes : Développez votre perception extra-sensorielle, par BERLOQUIN	617	140	Lasvergeres* : Centre recherche Science et Vie	626	131
Jeux et paradoxes : Echelle vers le ciel, par BERLOQUIN	618	130	Latéralité. — A	623	59
Jeux et paradoxes : Eleusis ou la pensée latérale, par BERLOQUIN	627	146	Laugier Alain* Pr : informatique médicale. — E	616	118
Jeux et paradoxes : Géométrie sans règles ni compas, par BERLOQUIN	619	118	Lave-vaisselle Bauknecht. — P	627	14
Jeux et paradoxes : Magicien, magicien 1/2, par BERLOQUIN	621	144	LD : acier à l'oxygène	627	116/118
Jeux et paradoxes : Menza-testez vous, par BERLOQUIN	624	148	Leasing d'avions de ligne. — E	627	137
Jeux et paradoxes : Parcours du cavalier, par BERLOQUIN	626	156	Leasing des avions	626	138
Jeux et paradoxes : Promenades dans la 4 ^e dimension, par BERLOQUIN	625	144	Lecteur de cassette-auto. — E	625	156
Jeux et paradoxes : Satan mène-t-il à l'enfer ? par BERLOQUIN	616	128	LDH : greffe de foie de porc. — E	622	99
Jouets d'ailleurs, par R. BELLONE. — A	627	148	Le Pichon : sismologie	621	57
Journalisme (écoles)	616	122	Lerner Aaron Dr : dépigmentation	616	42
Jumbo-jets : rentabilisation. — A	626	134	Leroy Express : papiers peints pré-encollés	620	146
Jumelles pour voir et parler. — E	621	157	Lessives aux enzymes. — E	619	150
Jung* Ernest et psychanalyse	621	90	Levi* et examens	622	122
Jupiter atmosphère	617	61	Lézards (vie des). — E	624	97
Justice électronique. — L	616	6	Liaison avec Apollo	616	82
K					
K-25 (diffusion gazeuse)	622	54	Lichnerowicz André : système bibi-binaire	621	85
Kaldo : acier à l'oxygène	627	116	Lignite engrais. — E	626	144
Kakabekia (plante fossile)	617	62/63	Lille : Université, par B. RIDERD. — A	627	140
Kapitza P.	617	102	Limite de Roche. — L	624	8
Kasatianov V. Amiral URSS	622	110	Lincoln Laboratory (radar)	616	77
Kawa-kawa (drogue)	626	86	Livre des nombres (Liber Abaci)	626	65
Keen engineering (épaves)	620	126	Livre scolaire (miracle). — E	626	142
Keller Helen	619	78	LM (module lunaire)	613	51
Kentucky golfplay (jouet)	627	154	LM-4 (schémas)	621	47
Keynes* Lord : économie	616	46	LM mis à toutes les sauces	625	56/57
Kipus (le secret, des), par P. BERLOQUIN. — A	623	99	Loch Ness (chasse électronique). — E	618	87
Kirilline* V.	617	100/103	Logement (fluctuation construction). — E	619	149
Kitemaker L. : ultracentrifugation	622	55	Loichot* : SEMA. — E	620	109
Klayman* Ch. : centre recherche Science et Vie	626	130	Longines : montre ultra-quartz. — E	626	101
Kola (drogue)	626	86	Longueur d'onde des Soyouz et Apollo	616	97
Kontact Dado (chaîne Hi-Fi). — E	621	158	Lorenz Konrad et éthologie moderne	620	70
Kon-Tiki (du) au Râ. — A	622	92	Lou (soutien-gorge)	627	131
Kotchlavachvili Gl : atome	618	66	LRRL : réflecteur base lunaire	625	55
Koupernik Cyrille Dr : psychanalyse	621	91	LSD : gaz incapacitant	617	90
Kourtchatov* Igor : bombe URSS	618	65/66	Lucaya (trésor)	620	134
Kourtchatov* Igor : élément 104	627	84	Luche et psychanalyse. — L	623	38
Kurchatovium : élément 104	627	84	Lumière cohérente et transistor	620	91
Kurchatovium	617	79	Lumière solide. — A	620	90
Kristensen* Thorkil. — E	619	148	Luminescence des océans. — E	620	96
KUSS (groupe)	626	139	Luminophore (laser). — E	627	113
KX 2000 (jouet)	627	151	Lunaire (la colonie), par W. von BRAUN. — A	622	45
M					
Machine à calculer de Turing			620	84	

N°	Pages	N°	Pages		
Machine de Turing (l'homme est-il une). — <i>A</i>	620	82	Météo. — <i>L</i>	61	43
<i>McKenna* Paul et Muonium. — E</i>	627	111	Métaux qui n'existent pas encore, par <i>R. DE LA TAILLE</i> . — <i>A</i>	617	65
Machine à écrire à carte magnétique	627	161	Météorite de Podkamennaya-Toungouska 1906	619	102
Machine à écrire automatique. — <i>E</i>	627	162	Météorite Sikhote Alin	619	98
MAD (Magnetic Anomaly Detection)	625	107	Méthane dans l'espace	624	65
Magnétisme sol lunaire	626	69	Méthode audio-active comparative. — <i>E</i>	618	145
Magnétisme terrestre (cycle lunaire)	623	56	Métiers d'avenir : Architecture, École des Beaux Arts, par <i>B. RIDARD</i>	618	132
Magnetohydrodynamisme et bombe H	621	62	Métiers d'avenir : Fonctionnaires (accrus de 50 %), par <i>B. RIDARD</i>	619	154
Magneto kid (jouet)	627	154	Métiers d'avenir : Information, par <i>B. RIDARD</i>	616	122
Magnétomètre à protons	620	135	Métiers d'avenir : Programmatrice et analyste, par <i>B. RIDARD</i>	620	118
Magnétophone à cassette, par <i>Y. MARZIO</i> . — <i>A</i> — <i>A</i>	624	133	Métiers d'avenir : Publicité, par <i>B. RIDARD</i>	624	130
Magnétophone haute fidélité, par <i>Y. MARZIO</i> . — <i>A</i>	626	150	Métiers d'avenir : Trois écuries de grands managers HEC, ESSE, Sup. de CO, par <i>B. RIDARD</i>	621	134
Magnétophone (nouvelle technique). — <i>E</i>	618	144	Métiers d'avenir : Université de Lille, par <i>B. RIDARD</i>	627	140
Magnétophones Hi-Fi (tableau)	626	153	Métro (modernisation). — <i>A</i>	625	122
Magnétoscope	626	162	Métro électronique. — <i>A</i>	625	122
Magnétoscope Bell et Howell. — <i>E</i>	626	163	Métro suspendu à Lyon. — <i>E</i>	617	135
Magnétoscopes pour amateur (Philips). — <i>E</i>	624	145	Michelson et vitesse de la lumière	626	59
Magnétoscopes portatifs (tableau). — <i>A</i>	619	161/165	Micro-analyseur à faisceau électronique. — <i>E</i>	621	131
Maison dans l'île, par <i>R. BELLONE</i> . — <i>A</i>	625	138	Micro-ombrelle (biologie)	617	62
Maîtrise d'informatique	620	118	Microscope électronique à trois dimensions. — <i>E</i>	622	144
Maladie hémolytique	624	84	Microsphères	620	67
Maladies génétiques	624	72	Mini-bombe H. —	621	63
Maladies non contagieuses	617	91	Mini-colleuse pour Super-8. — <i>E</i>	620	153
Manhattan (projet)	622	52	Mini-ordinateur IBM 3. — <i>E</i>	627	135
<i>Mansholt Sicco</i> : Plan. — <i>A</i>	619	127	Minox fait peau neuve. — <i>E</i>	622	142
<i>Mardaleichvili R. P.</i> : azote atmosphérique	616	101	MIRV : cônes de charge multiples	624	121
Mariage téléphone et ordinateur, par <i>L. FELLOT</i> . — <i>A</i>	621	108	Mise au point automatique. — <i>E</i>	616	134
Marine soviétique. — <i>A</i>	622	103	Mise au point électronique. — <i>E</i>	620	151
Mark 12 : ogive pour Minuteman 3	624	121	MMM (Module Mission Martienne)	627	65
Mars (ce que l'on sait), par <i>R. DE LA TAILLE</i> . — <i>A</i>	625	65/72	MOB : centrale mobile à béton. — <i>E</i>	616	119
Mars : atmosphère	617	61	Mobot : robot sous-marin	617	128
Mars et Vénus (atterrissement) (tableau)	622	42	Modèles mathématiques	617	106
Mars : expédition 1981	625	58	Modèles réduits	617	106
Mars par radar	616	79	Modèles réduits (bancs d'essais), par <i>G. MORICE</i> . — <i>A</i>	617	104
Martienne (module d'excursion) (MEM)	627	65			
Martienne (module de mission) (MMM)	627	65			
Martin : four	627	118			
Mascons : concentration de masse sur Lune	621	45			
Mastic d'étanchéité	620	150			
Mathé Pr : centrifugeuse IBM	627	79			
Mathématique (secret mosaïques antiques), par <i>L. HERRISMAN</i> . — <i>A</i>	626	60			
Mathématiques (pas de certitudes), par <i>P. BERLOGUIN</i> . — <i>A</i>	621	79			
Matière noire de l'espace. — <i>E</i>	626	122			
Matière organique dans l'espace. — <i>A</i>	624	65			
Matières plastiques astronautiques. — <i>E</i>	622	113			
Matt Mason (jouet)	627	149			
Matra (le défi de), par <i>R. DE LA TAILLE</i> . — <i>A</i>	621	120			
Mayas (trésor). — <i>A</i>	616	33			
Mécanismes embryologiques sur ordinateur. — <i>E</i>	626	125			
Mécénat en France. — <i>E</i>	618	117			
<i>Medawar Pr</i> : psychanalyse	620	70			
Médecin des âmes. — <i>L</i>	623	38			
Médecine (côut). — <i>E</i>	623	119			
Médecine et ordinateur	623	108			
Médecine néonatale (Port-Royal)	617	72			
Médicaments (explosion), par <i>G. MORICE</i> . — <i>A</i>	624	100			
Médicaments (origine USA). — <i>E</i>	626	141			
Medzamor (plus vieux complexe industriel), par <i>J. VIDAL</i> . — <i>A</i>	622	83			
Meiose (accidents de la)	624	74			
Méliodiose (arme de guerre)	617	92			
MEM : Mars Excursion Module	622	44			
MEM	625	159			
MEM	627	65			
Mendéléev (tableau de)	617	69			
Mendéléev et rayonnement cosmique	619	94			
Méningite (vaccin). — <i>E</i>	622	99			
Menus par ordinateur	626	145			
Menus par ordinateur. — <i>E</i>	619	116			
Mer Caspienne. — <i>E</i>	619	116			
Mer d'Azov. — <i>E</i>	624	94			
Mer des Caraïbes (exploration). — <i>E</i>	623	104			
Mer d'ondes radio. — <i>E</i>	621	58			
<i>Mercalli</i> : tremblements de terre	621	97			
Mercurascan et carte de l'infarctus	616	78			
Mercure au radar	616	87			
Merritt Island	616	42			
MESA (boîte outils LEM)	625	54			
Mésons et hyperons	619	96			
Mesure (appareils digitaux). — <i>E</i>	619	146			
Métaux (préhistorique). — <i>A</i>	622	86			
Météo. — <i>L</i>	61	43			
Métaux qui n'existent pas encore, par <i>R. DE LA TAILLE</i> . — <i>A</i>	617	65			
Météorite de Podkamennaya-Toungouska 1906	619	102			
Météorite Sikhote Alin	619	98			
Méthane dans l'espace	624	65			
Méthode audio-active comparative. — <i>E</i>	618	145			
Métiers d'avenir : Architecture, École des Beaux Arts, par <i>B. RIDARD</i>	618	132			
Métiers d'avenir : Fonctionnaires (accrus de 50 %), par <i>B. RIDARD</i>	619	154			
Métiers d'avenir : Information, par <i>B. RIDARD</i>	616	122			
Métiers d'avenir : Programmatrice et analyste, par <i>B. RIDARD</i>	620	118			
Métiers d'avenir : Publicité, par <i>B. RIDARD</i>	624	130			
Métiers d'avenir : Trois écuries de grands managers HEC, ESSE, Sup. de CO, par <i>B. RIDARD</i>	621	134			
Métiers d'avenir : Université de Lille, par <i>B. RIDARD</i>	627	140			
Métro (modernisation). — <i>A</i>	625	122			
Métro électronique. — <i>A</i>	625	122			
Métro suspendu à Lyon. — <i>E</i>	617	135			
Michelson et vitesse de la lumière	626	59			
Micro-analyseur à faisceau électronique. — <i>E</i>	621	131			
Micro-ombrelle (biologie)	617	62			
Microscope électronique à trois dimensions. — <i>E</i>	622	144			
Microsphères	620	67			
Mini-bombe H. —	621	63			
Mini-colleuse pour Super-8. — <i>E</i>	620	153			
Mini-ordinateur IBM 3. — <i>E</i>	627	135			
Minox fait peau neuve. — <i>E</i>	622	142			
MIRV : cônes de charge multiples	624	121			
Mise au point automatique. — <i>E</i>	616	134			
Mise au point électronique. — <i>E</i>	620	151			
Module lunaire : LM	618	51			
Moelle épinière (régénération)	627	73			
MOL : Laboratoire orbital. — <i>E</i>	619	113			
MOL et espionnage spatial	620	53/57			
MOLAB : véhicule lunaire	625	60			
MOM : Mission Opération Modules. — <i>E</i>	619	113			
Mongolisme	624	75/87			
Monobenzilo hydroquinone : dépigmentation	616	42			
Monod et cancer	616	56			
Monod J. et greffe du cœur. — <i>E</i>	624	125			
Monstre du Loch Ness. — <i>E</i>	618	87			
Montabert Sté et hydroville	622	118			
Moulouïs : four solaire	624	109			
Montre-bracelet à quartz. — <i>E</i>	626	161			
Mort d'un aquanauta, par <i>R. STENUTT</i> . — <i>A</i>	620	59			
Mort d'un lac, par <i>G. VERALDI</i> . — <i>A</i>	623	78			
Mort est une maladie, par <i>G. VERALDI</i> . — <i>A</i>	625	88			
Mort (heure de la)	622	62			
Mosaïques anciennes (mathématiques), par <i>L. HERRISMAN</i> . — <i>A</i>	626	60			
Moteur linéaire pour l'Urba	617	135			
Moteur pour appareil photo. — <i>E</i>	621	160			
Motorola : télésiteur miniature. — <i>E</i>	621	157			
Mouche de l'olive et son parasite. — <i>E</i>	621	103			
Moulin de Don Quichotte	619	65			
Mousse à raser chaude. — <i>E</i>	624	143			
MSFN (Manned Space Flight Network)	616	98			
Muller George Dr et Apollo	616	97			
Muller Paul : DDT	626	123			
Muons (secret pyramides), par <i>L. HERRISMAN</i> . — <i>A</i>	627	80			
Muonium (McKenna). — <i>E</i>	627	111			
Mursain (contre humidité)	620	147			
Muscle artificiel	625	93			
Musivari (mosaïques)	626	61			
Mutations récessives	622	75			
Myopathie	624	74			
Mysticètes : baleines à fanons	624	128			
N					
Naine blanche	624	56			
Naine blanche. — <i>E</i>	617	95			
Nanisme	624	73			
Napoléon (mort des guerres impériales). — <i>E</i>	627	111			

N°s	Pages	N°s	Pages		
Nature (productivité), par J. MARSAUT. — <i>A</i>	618	74	OSA (Organisation Service Agencement)	624	18
Nautilus (tour du monde Cne Nemo), par Ch. N.	626	76	Osaka (exposition). — <i>E</i>	623	120
MARTIN. — <i>A</i>	624	42	Oscillateur à quartz. — <i>E</i>	626	161
Naval Missile Center	624	125	Osmotec de dessalinisation eau de mer. — <i>E</i>	616	119
Navigation par inertie. — <i>E</i>	617	126	Otaries et aquanautes. — <i>A</i>	624	40
Navire de forage	616	117	Ourartou (Arménie)	622	88
Navire océanographique CNEXO. — <i>E</i>	616	98	Ovonics (ordinateur de poche), par R. DE LA		
Navires russes (vois spatiaux)	616	123	TAILLE. — <i>A</i>	618	103
NCR : ventes à crédit. — <i>E</i>	623	123			
Néoblastes et régénération	627	74			
Nepenthès (drogue)	626	86			
Nerva (moteur nucléaire)	622	42/44	P		
Neurologues et psychiatres divorcent, par Dr J.	619	69	Package et vente au détail	623	108
PENAUD. — <i>A</i>	621	91	Pacifique (barrage). — <i>A</i>	623	90
Neuropsychiatres en France	624	75	Palindromes	620	144
Neutrinos du Soleil. — <i>A</i>	623	112	Panoplie chercheur sous-marin	620	134
Neurographie par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	623	115	Papier pour construire Concorde	621	129
Neutrons thermiques pour radiographie	623	116	Parabiose	625	92
Niehans Dr : gérontologie	617	79	Paris cosmique : la Lune	622	49
Nobel Alfred*	626	107	Participation : formation. — <i>E</i>	622	118
Nobel de médecine. — <i>E</i>	627	107	PDG à louer. — <i>E</i>	623	122
Noble (Prix) maladie contagieuse, par G. MES-	626	116	PDG vit mieux. — <i>E</i>	618	119
SADIÉ. — <i>A</i>	624	59	Péage automatique	625	122
Nogent le Roy (éolienne)	624	42	Peau (changement couleur). — <i>A</i>	616	42
Noir pourrait être blanc (pilule). — <i>A</i>	616	65	Pêche soviétique	622	107
Nombre d'or	626	70	Pedibulator	625	94
Nombres magiques	617	14	Peinture électrique chauffera murs. — <i>E</i>	625	153
Notothénoides (poisson antarctique). — <i>E</i>	627	89	pep (réaction) proton-électron proton	625	78
Nouvelle Eve	625	92	Perceuse à fonctions multiples (tableau)	620	148
Nouvelle Calédonie (dépeuplement faune sous-	623	102	Personnalité et gestes	620	74
marine)	617	65	Peste et charbon (armes)	617	92
NTO : Sociétés scientifico-techniques URSS	627	133	Petites commandes. — <i>E</i>	618	120
Nuages interstellaires	617	130	Pétrole au large de Mauritanie. — <i>E</i>	622	96
	626	121	Pétrole en URSS	622	100
	624	107	Pétrole : ingénieurs sous la mer, par R. STENUIT.		
	619	102	— <i>A</i>	617	126
	619	148	Pétrole sous-marin, par R. STENUIT. — <i>A</i>	617	126
	617	133	Pétrole : tour à cardan, par P. DUBOURG. — <i>A</i>	617	121
	617	130	Pétroliers géants (catamaran coques sous-		
Océanographie : séparation isotopique	622	54	marines), par C. ROUGERON. — <i>A</i>	621	114
Obésité souris et hommes. — <i>E</i>	625	99	Peyalt (drogue)	626	86
OBM : acier Thomas	627	117	Phages (groupe)	627	107
Observatoire Tatranska	619	102	Pharmacie et CPSS. — <i>L</i>	625	4
OCDE et société industrielle. — <i>E</i>	619	148	Phénylcétonurie	624	73
Océanographie : centre océanologique Bretagne.	617	133	Phéromones, par J. GOLDBERG et J. P. SER-		
— <i>E</i>	617	130	GENT. — <i>A</i>	617	44
Océanologistes	617	121	Phlogistique (de) à la fission	617	66
Octet (modèle). — <i>E</i>	626	107	Phonétique (machine), par L. HERRISMAN. — <i>A</i>	621	83
Odeillo (four solaire)	624	95	Phogues et aquanautes. — <i>A</i>	624	40
Odeurs (théorie). — <i>E</i>	617	50	Photo aérienne (circulation). — <i>E</i>	622	145
Odontocètes	624	79	Photos aériennes par cerf-volant, par G. RIVALS.		
Odorat (hypothèses). — <i>A</i>	619	71	— <i>A</i>	623	127
Odyssée prénatale, par M. VIGY. — <i>A</i>	624	95	Photos (Français font tous les mêmes). — <i>A</i>	623	71
Olfaction (théorie). — <i>E</i>	617	121	Photos rapprochées. — <i>E</i>	623	140
Omega (—). — <i>E</i>	626	69	Photomicrographie (appareil). — <i>E</i>	616	137
OMS et recherche santé	622	69	Photomicroscope (jouet)	627	153
Ondes theta de la conscience	617	74	Photos	624	54
ONISEP (Office National d'Information sur	623	132	Phylum (28°). — <i>E</i>	622	96
Enseignement et Professions)	624	97	Pierres de Lune. — <i>A</i>	626	66
Opération cœur ouvert (refroidissement crâne).	616	49	Pielaru* Horia : vente au détail	623	109
— <i>E</i>	626	86	Pieuvre qui tue. — <i>E</i>	620	96
Oppenheimer*	627	153	Pigments chlorophylliens. — <i>E</i>	616	103
Opium av. J.-C.	620	4	Pile de Hanford au plutonium	622	52
Optique (jouet)	625	58	Pilkington* Alastair : verre	618	90/94
Or (alliages). — <i>L</i>	627	60	Pilule virilisante	617	78
Orbital Workshop	627	60/61/67	Pinnipèdes	624	50
Orbital Workshop	619	125	Pizou* Marcel	619	146
Ordinateur (emploi). — <i>A</i>	624	127	Plan Mansholt. — <i>L</i>	621	4
Ordinateur exprès. — <i>E</i>	620	110	Planaire (réénération)	627	72
Ordinateur (protégez)	627	133	Planétaires (vie). — <i>A</i>	617	56
Ordinateur (simulation de la Société). — <i>E</i>	623	108	Planning civique hormonal	626	113
Ordinateur : super-chef de rayon, par L. FELLOT.	626	69	Plateau absorbant (pollution)	623	87
— <i>A</i>	626	126	Plate-forme oscillante pour pétrole. — <i>A</i>	617	121
Ordinateur : téléphone thyristorisé, par L.	625	103	Plate-forme, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	627	56
FELLOT. — <i>A</i>	620	112	Platine injecté contre leucémie. — <i>E</i>	623	105
Ordinateurs au métro	620	118	Platine tourne-disque, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	617	142
Ordinateurs (France achète trop). — <i>A</i>	620	118	Plongeurs dans puits sacrés du Yucatan. — <i>A</i>	616	33
Ordinateurs made in Japan. — <i>E</i>	620	122	Plongeurs (psychologie)	620	133
Ordinateurs (parc français). — <i>E</i>	627	152	Pluies et Lune	623	57
Ordinatron 600 (jouet)	627	69	Pneus géants Goodyear	627	165
Organique (éléments sur Lune)	625	81	Podkamennaya-Toungouska. — <i>A</i>	619	98
Organisation s'attaque au bâtiment. — <i>E</i>	624	132	Points dynamiques de Lagrange	618	58
Orgel L. E. Dr (vieillesse)	623	132	Poinçonneurs des Lilas et ticket magnétique,		
Orientation scolaire, par B. RIDARD. — <i>A</i>	620	64	par H. MARTIGNY. — <i>A</i>	625	122
Origine de la vie	627	149	Poissons-glace. — <i>E</i>	627	114
Ornithoptère (jouet)	627	96	Poissons glace Antarctique. — <i>E</i>	627	114
Orthographie (réforme), par J. VIDAL. — <i>A</i>	621	161	Polissage. — <i>L</i>	616	3
Orthoprojecteur (aérophotogrammes). — <i>E</i>	627	73	Pollution atmosphérique et coût industrie. — <i>E</i>	622	113
Os (réénération)	627	107			

N°s	Pages	N°s	Pages				
Pollution des eaux (lac). — <i>A</i>	623	78	Radar d'alunissage Ryan	625	54		
Poly I-C et interferon	618	83	Radicaux hydroxyles dans espace	624	66		
Polyacrylonitrile	621	97	Radioactivité des roches lunaires	626	69		
Polyéthylène haute densité. — <i>E</i>	617	132	Radio (postes) en France. — <i>E</i>	626	163		
Polynésie, dernières eaux vierges, par G. MES- SADIÉ. — <i>A</i>	623	90	Radiographie en 20 secondes. — <i>E</i>	618	147		
Polyolefins. — <i>E</i>	617	132	Radiographie par neutrons. — <i>A</i>	623	112		
Pompes (maison de campagne)	625	138	Radiotéléphone	618	129		
Ponte* Maurice. — <i>E</i>	627	136	Rapport Beslais (orthographe)	627	96		
Population active — <i>E</i>	622	114	Rat face au lion et au renard. — <i>E</i>	625	96		
Population japonaise. — <i>E</i>	624	126	Rats (Anatole-Alfred) cosmonautes	617	115		
Port Altamiro (phénomène céleste). — <i>L</i>	623	40	Rayons d'étoiles, par L. HERRISMAN. — <i>A</i>	627	80		
Port Mogadiscio	617	110	Rayons cosmiques, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	619	93		
Port Rouen	617	106	Rayons X : applications industrielles. — <i>A</i>	623	112		
Porte-lampe pour Super-8. — <i>E</i>	620	152	Recherche au Japon. — <i>E</i>	617	132		
Poste de filtrage. — <i>I</i>	618	126	Recherche-développement. — <i>E</i>	622	112		
Poudres aux enzymes. — <i>E</i>	619	150	Recherche en URSS, par J. R. GERMAIN. — <i>A</i>	617	100		
Poumon artificiel sous-marin	625	93	Recherche : planification. — <i>E</i>	622	III		
Pour 500 dollars noir pourrait être blanc, par A. B. KERN. — <i>A</i>	616	42	Recherche subaquatique	620	126		
Pourquoi les animaux féroces détestent le café. — <i>A</i>	623	135	« Redoutable », sous-marin nucléaire. — <i>A</i>	624	117		
Pourquoi naît-on et meurt-on à l'aube, par M. JAQUELIN. — <i>A</i>	622	56/58	Reed-Sternberg (cellule de). — <i>E</i>	623	104		
pp (réaction) proton-proton	625	78	Réflexe (éducation enfants). — <i>E</i>	617	153		
Préhistoire scientifique et industrielle	622	91	Régénération (mieux que greffe), par J. GOLD- BERG. — <i>A</i>	627	68		
Première synthèse enzyme. — <i>E</i>	618	84	Relativité et vitesse lumière	626	59		
Prêtres du feu	622	91	Relief planétaire par hologramme	616	79		
Productivité de la nature, par J. MARSAUT. — <i>A</i>	618	74	Religion du métallurgiste	622	90		
Profession nouvelle : SYNTEC	616	114	Renard et rage. — <i>A</i>	621	65		
Programmeur (Advance Institut). — <i>P</i>	626	27	Renards d'élevage	622	73/75		
Programmeur INPE (cours)	624	27	Renault C 21. — <i>E</i>	621	131		
Programmeur INPE (formation). — <i>P</i>	626	21	REP et examens	622	120		
Programmeur (métier)	620	118	Réparation plus cher que remplacement (auto). — <i>E</i>	626	145		
Projecteur à cassette. — <i>E</i>	623	140	Replicase (virus)	626	73		
Projecteur sonore Kalart	624	145	Répondeur téléphonique. — <i>I</i>	618	126		
Projecteurs	622	143	Reprographie. — <i>E</i>	625	153		
Projection sonore 9,5. — <i>E</i>	617	152	RER (Réseau Régional Express)	625	124		
Propananol et angoisse. — <i>A</i>	623	70	Réserpine (drogue)	626	86		
Protection faune sous-marine Pacifique. — <i>A</i>	623	90	Réserve sous-marine Pacifique. — <i>A</i>	623	90		
Protéinoïdes	620	67	Retail impact. — <i>A</i>	623	109		
Prothèse totale	624	93	Rétroviseur (télécommande pour). — <i>E</i>	627	164		
Pseudosexe	620	72	Rêver avant de naître, par H. A. BERTRAND. — <i>A</i>	617	72		
Psittacose	617	92	Rêver avant de naître. — <i>L</i>	622	4		
Psychanalyse (ne pas amputer la). — <i>L</i>	623	38	Révoltes de l'ADN par M. PEJU. — <i>A</i>	618	78		
Psychanalyse : traitement d'exception, par G. MESSADIÉ. — <i>A</i>	621	88	Ribonucléase (synthèse). — <i>E</i>	618	84		
Psychiatrie et psychanalyse. — <i>A</i>	621	89	Ribosomes. — <i>E</i>	620	63		
Psychopharmacologie	620	70	Richesse alimentaire des eaux	618	74		
Psychosomatique	621	91	Richter (échelle)	621	58		
Psychosomatique	619	77	Ridard* Bernard et notation	622	120		
Puberté (avance). — <i>E</i>	619	115	Rifamicine contre trachome. — <i>E</i>	623	105		
Publicité (métier), par B. RIDARD. — <i>A</i>	624	130	Rigidité parfaite et tachyons	626	176		
Puits sacré Yucatan. — <i>A</i>	616	33	Riposal revêtement liquide	620	146		
Pulsar en rayons gamma. — <i>E</i>	622	96	Risque des Danaïdes	620	83		
Pulsar : étoile neutronique	624	56	Risques des ordinateurs. — <i>E</i>	620	111		
Pulsar (identification optique). — <i>E</i>	618	85	Roche (limite). — <i>L</i>	624	8		
Pulsar (spectre). — <i>E</i>	620	94	Rocket (Lunar-Apollo) (jouet)	627	155		
Pulsars ralentissent-ils. — <i>E</i>	617	94	Rolli (jouet)	627	151		
Purificateur d'air. — <i>E</i>	626	165	Roue à saucisses pour Lune. — <i>E</i>	622	145		
Pyramide de Khefren. — <i>E</i>	622	101	Roux* Dr et génétique	624	77		
Pyramides (muons pour percer secret), par L. HERRISMAN. — <i>A</i>	627	80	Roux* Ambroise : Europe. — <i>E</i>	624	125		
Pyromètre optique	624	116	Roux* Ambroise : avenir des sociétés françaises	618	112		
Q				S			
QB : virus abrégé. — <i>A</i>	626	71	Sadko I, II. — <i>E</i>	620	93		
QI : quotient intellectuel	620	77	Saignements et Lune	623	56		
Quand la vie s'organise elle-même, par M. PEJU. — <i>A</i>	620	63	Saint-Gobain-B.S.N.	618	90		
Quand le monde flotte (gravitation), par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	624	53	Saint-Gobain et four solaire d'Odeillo	624	108		
Quand les ordinateurs se promènent. — <i>E</i>	627	134	St-Helens et verre flotté	618	97		
Quantiques (théories)	626	176	St-Tropez : tremblement de terre	621	59		
Quark. — <i>E</i>	626	121	Sakhaline (gaz naturel). — <i>E</i>	620	113		
Quasars et matière noire. — <i>E</i>	626	122	Sak-Mix : mortier prédosé	629	150		
Qui a découvert l'élément 104, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	627	84	Salamandre (régénération patte).	627	73		
R				R			
Râ (bateau papyrus), par M. PEJU. — <i>A</i>	622	92	Salamandre (vérité sur). — <i>E</i>	622	97		
Rabot électrique. — <i>E</i>	624	143	Salk Institute for biological Studies (cancer)	618	79		
Radar (astronomie par), par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	616	75	Salut humain. — <i>A</i>	620	74		
			Samuel Roberts Noble Foundation (cancer)	618	81		
			San Andreas (faille)	621	49		
			San Francisco chante, les géologues tremblent, par M. PEJU. — <i>A</i>	621	49		
			Santé coûte cher. — <i>L</i>	624	4		
			Santé coûte trop cher, par G. MORICE. — <i>A</i>	622	68		

N°	Pages	N°	Pages		
Sarin gaz toxique	617	89	Stafford Th. astronaute. — E	617	94
Satellites au service d'Apollo (schémas)	616	93	Statif pour photos rapprochées. — E	623	141
Satellite AIMP (Lunar Explorer)	616	93	Station orbitale.	622	49
Saturn-Apollo (les 95 moteurs), par J. TIZOU. — A	618	40	Station lunaire	622	50
Saucière de graisse froide (industrie verre), par A. MORICE. — A	618	90	Station orbitale.	625	58
Sauna portatif. — E	621	161	Stations de l'espace. — E	619	111
Scarabée lance-flamme. — E	625	95	Stations orbitales	618	63
Schardner* assurance transplantation	625	129	Steinach Dr : gérontologie	617	79
Schiaparelli	616	79	Steinberg Pt LEASCO. — E	620	110
Schizophrénie (traitement). — E	622	100	Stepot* P. C. : bébé éprouvette	619	113
Schmelz Guy* : économie	616	46	Stéréo-cassette 8 pistes. — E	618	145
Schowling J. : embryologie	616	61	Stéréochimie de l'olfaction. — E	617	96
Schwarzenberg L. Dr : centrifugeuse IBM	627	79	Stéréochimie des odeurs	619	78
Schweickart : astronaute	616	82	Stolar Dr : changement couleur peau	616	42
Scialan J. Dr : implant aiguille. — E	619	115	Stylo de l'espace.	623	138
Science et Vie m'a sauvé. — L	619	4	Stylos à bille (roi). — E	625	131
Science politique : science exacte	621	74	Subqua 10 Hi-Fi.	621	161
Scintigraphie et infarctus	617	97	Substances inductrices, par Pr. E. WOLF. — A	616	57
Scott Dave : astronaute	617	93	Suggestions Science et Vie. — L	617	4
Sealab III	620	58	SUP de CO	621	134
SECAM (France-URSS). — E	619	148	Super-8 (caméras). — E	622	142
SECMAFER et SF 800 (tracteurs lourds). — E	619	149	Super-drillers	617	126
Sedov Leonid : vol lunaire	627	65	Super nova	624	56
Sélection et évolution	622	73	Super novae	619	96
Sélection par l'échec. — A	622	119	Super novae. — E	617	95
SEMA et PDG à louer. — E	623	122	Surface topologique 4 ^e dimension	619	62
SEMA (Société Économie et Mathématique Appliquées). — E	616	114	Surhomme sera-t-il biomécanique	625	94
SEMA-LEASCO (Software). — E	620	109	Surveyor 3	625	54
Semi-conducteur : lampe solide. — A	620	90	Syndrome de Turner	624	87
Sénescence	625	85	Syndrome de Patau	624	87
Séparation électromagnétique	622	54	Syndrome d'Edwards	624	87
Série récurrente de Fibonacci	626	65	Syndrome de Klinefelter	624	87
Seritronic Instruments. — E	619	146	SYNTEC. — E	616	114
Serpent de la vie	620	65	Synthétiseur photographique. — E	624	147
Serpoukhov (accélérateur)	618	67	Syphilis et embryon	624	83
Sérum de jeunesse, par A. B. KERN. — A	617	77	Système hexadécimal (bibi-binaire)	621	83
Sex-appeal au secours du jute. — E	621	131	T		
Sexualthéorie	620	71	TAA : Techniques Appliquées à l'Agencement. — E	624	123
Sibérie (explosion 1908), par J. R. GERMAIN. — A	619	98	Table de conférence électronique. — E	621	158
Sibérie : mise en valeur. — E	620	113	Table de lecture Hi-Fi (tableau)	617	146
Siemens et Elmsonde. — E	621	131	Table ronde : examens ou contrôle continu	622	119
Siltre Michel et rythmes biologiques	622	63	Table ronde : odyssee prénatale	624	73
Signaux chimiques animaux. — A	617	46	Tabun, sarin, soman, gaz toxiques	617	89
Simaen (procédé) et four à verre	618	99	Tachyons : plus vite que vitesse lumière, par R. DE LA TAILLE. — A	626	57
Simian virus 40	618	79	Taille chez l'homme. — E	623	106
Simulateur vol Concorde	616	112	Tatranska et bolide cosmique	619	102
Singe à l'université, par J. VIDAL. — A	627	88	Taxi lunaire biplace	622	47
Singe prostitué, par G. VERALDI. — A	620	69	Tchernomor — E	620	94
Siréniens	624	49	Techpot : labo self-service. — E	621	159
Sismique à vibrations	617	127	Tectites et sol lunaire	626	66
Sismologie : San Francisco	621	49	Tectonique globale	621	55
Sismologie lunaire	625	55	Teen-ager : cyclomoteur psychédélique. — E	623	138
Slayton Donald	625	52	Télécommande-alarme-I	618	128
Sloan Kettering Institute	618	81	Telefactor	625	94
SNAP 27	625	55	Téléphone : clés en mains, location-vente. — E	626	144
SNAP sur Lune	622	47	Téléphone espion	618	128
SNCF promoteur immobilier. — E	623	120	Téléphone (les Français ne savent pas à quoi sert), par R. BELLONE. — I	618	124
Snoopy	621	42	Téléphone : retard en France	617	136
Société animale (hormones). — A	617	44	Téléphone thyristorisé (ordinateur). — A	621	108
Sté grenobloise d'Etudes applications hydrauliques	617	104	Téléplayer (EUR)	625	114
Sodibois	620	147	Téléviseur miniature. — E	621	157
SOFRES Sté Enquêtes par Sondages	621	72	Téléviseurs couleur portables (tableau). — E	626	162
Software. — E	620	107	Téléviseurs en France. — E	626	101
Sol lunaire. — A	626	66	Témoins lumineux	620	92
Soleil (fonctionnement). — A	625	75	Température la plus basse. — E	616	103
Solitude = mort	617	50	Temple des sept poupees	616	34
Soma : liqueur sacrée	626	86	Terebel, navire de carottage	617	127
Somites (embryologie)	616	63	Termes trop techniques. — L	626	4
Sondages ne se trompent plus, par C. CLEVE et G. MORICE. — A	621	72	Terminateur lunaire	616	91
Soucoupe plongeante SP 3000. — E	616	117	Terre (science de la)	621	55
Soudure à froid	620	147	Tesselarii : mosaïque	626	61
Soudure dans l'espace	627	60	Test de Turing	620	89
Sous-marin volant, par C. ROUGERON. — A	625	100	Testotérone	617	79
Sous-marins (premiers)	626	77	Têtes à semi-conducteurs	617	145
Soutien-gorge (guerre du)	627	128	Tétrapode	617	109/111
Soyouz (expérience) plate-forme orbitale. — E	626	122	Thalidomide et embryon	624	83
Spiegelman* Dr : évolution accélérée	626	70	Théorie stéréochimique	620	86
Spirosophie	620	133	Thermalisme social. — E	625	130
Spores champignons. — L	623	38	Thomas (convertisseur)	627	117/119
Sprout. — E	620	94	Thor Heyerdahl*. Atlantique sur Râ	622	92
Stafford* Th.	621	48	Thouin R.* : PDG à vendre. — E	623	122
			Three Kings Island (trésor)	620	134

N°	Pages	N°	Pages			
Ticket magnétique (métro). — <i>E</i>	625	122	Vent et éoliennes	624	63	
Tir en cage (pétrole)	617	127	Vent solaire sur Lune	625	55	
Tissus cardiaques (régénération)	627	74	Vente à crédit : contrôle automatique. — <i>E</i>	623	123	
<i>Tizio J.* et M.</i> à la base de Vanderberg	620	57	Vente au détail par ordinateur. — <i>A</i>	623	108	
Tortues, adaptation climats	17	61	Vénus (atmosphère)	617	57	
Toxines, arme de guerre	617	92	Vénus au radar	616	78	
Toxoplasmosis	624	82	Vénus : composition. — <i>E</i>	623	103	
Trachome et rifamicine. — <i>E</i>	623	105	Vénus 5 et 6. — <i>E</i>	623	103	
Tracteur pour avion lourd. — <i>E</i>	619	149	Vénus et sondes soviétiques. — <i>E</i>	622	95	
Trains supersoniques Japon. — <i>E</i>	627	137	<i>Verne Jules</i> : les 9 erreurs, par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	618	54	
Transistor (éclairage). — <i>A</i>	620	90	<i>Verne Jules</i> et Nautilus. — <i>A</i>	626	76	
Translation Inhibitory Protein	618	83	Verre (saucière de graisse froide), par A. MORICE. — <i>A</i>	618	90	
Translocation	624	74	Verres conducteurs : ovonics	618	107	
Transmutation métaux	617	66	<i>Vetchinkine et éoliennes</i>	624	61	
Transuranien 104. — <i>E</i>	622	101	<i>Vicariot</i> : four solaire d' Odeillo	624	109	
Transuraniens (querelle élément 104), par Ch. N. MARTIN. — <i>A</i>	627	84	Video-téléphone	618	129	
Tremblement de Lune	625	55	Vie dans eau bouillante	617	57	
Tremblement de Terre (axe de rotation). — <i>E</i>	618	86	Vie dans vide spatial, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	624	65	
Tremblement de terre : magnitude et intensité	621	58	Vie organique dans l'espace. — <i>E</i>	623	102	
Trésor sous-marin du galion amiral, par J. A. FOEX. — <i>A</i>	620	126	Vie : origine	620	64	
Trésors mayas. — <i>A</i>	616	33	Vie s'organise elle-même, par M. PEJU. — <i>A</i>	620	63	
Triangle de Penrose	619	63	Vie sociale et inter-attraction	617	46	
Triphibies (véhicules)	625	100	Vie sociale transforme les individus	617	52	
Triomphe du chargeur. — <i>E</i>	616	134	Viellese est une erreur, par M. PEJU. — <i>A</i>	625	80	
Trisomies 21 (mongolisme)	624	75	<i>Vigy* Monique</i>	624	73	
Trisomies, triploidies, tétraploidies	624	87	Vijoha (drogue)	626	86	
Tréton (territoire de régénération)	627	73	Viki chimpanzé et langage	627	89	
Trois Russes dans une boîte, par J. R. GERMAIN. — <i>A</i>	618	60	Viking : sondes spatiales	622	43	
<i>Trombe Félix</i> : four solaire	624	188	Villejuif contre cancer	627	78	
Tropisme et inter-attraction	617	47	Vingt mille lieues sous les mers. — <i>A</i>	626	76	
Troposphère (éoliennes)	624	61	VINITI : traitement information URSS	617	103	
Tsiolkovski : station orbitale	618	63	Viracochas	622	94	
Tuffy (dauphin)	624	40	Virus du polyome	618	78	
Tumeurs intestinales	627	76	Virus : identification. — <i>E</i>	621	105	
Tuner Hi-Fi	627	159	Visée électronique. — <i>E</i>	616	177	
Tularémie	617	91	Visitor, journal de Las Vegas	622	44	
<i>Turcat André</i> et Concorde	616	112	Visons d'élevage	74/76	74/76	
Turbo-forage	617	129	Vitesse lumière : tachyons. — <i>A</i>	626	57	
<i>Turing Alan</i> : limite du possible	620	84	Vitiligo : dépigmentation	616	42	
Turing (homme est-il une machine). — <i>A</i>	620	82	VOEST : acier à oxygène	627	116	
TV couleur par lasers à gaz, par Y. MARZIO. — <i>A</i>	625	109	VOIR (fédération inventeurs et rationalisateurs URSS)	617	102	
TVES : centrale éolienne	624	63	Voiture : cage de Faraday. — <i>E</i>	624	127	
U				Vols de voiture : ordinateur	618	119
Ulcère estomac. — <i>E</i>	622	98	Vorontoff Dr : gérontologie	617	79	
Ultracentrifugation	622	51/55	Vos gestes en disent plus long, par G. MESSADIÉ. — <i>A</i>	620	74	
Ultrappressions et lumino-hydraulique. — <i>E</i>	627	113	Voyage au Canada : concours Sc. et Vie. — <i>L</i>	619	6	
Ultraquartz : montre. — <i>E</i>	626	161	Voyager : programme astronautique	622	43	
Ultraréfractaires (Labo)	624	114	W			
UNEF et examens	622	120	Wadley Institute of Molecular Biology	618	82	
UNISURF dessine et sculpte (Renault C 21). — <i>E</i>	621	130	Wallop Island	620	53	
Unités de recherche. — <i>E</i>	622	111	Washoe, guenon qui parle, par J. VIDAL. — <i>A</i>	627	88	
Univers et matière vivante	624	68	Weber* Pr et gravitation	624	52	
Université de Lille et industrie. — <i>A</i>	627	140	Western Test Range	620	53	
Université de Moscou	617	100	White Sands Missile Range	620	53	
Urba-train	617	135	White Sands : radar Apollo	616	84	
Ureilites : météorite. — <i>E</i>	627	110	Whittle turbo-drill	617	129	
UREY et explosion sibérienne	619	102	Wime D-12, D-30 (éoliennes)	624	61	
URSS : recherche. — <i>A</i>	617	100	Wolff Pr : régénération	627	69	
USB : liaison Apollo	616	87	Work-stop : atelier orbital. — <i>E</i>	619	113	
Usine du Ciel, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	627	56	X			
V				Xenope d'Afrique (régénération orteils)	627	74
Vaccin contre cancer, par P. ANDÉOL. — <i>A</i>	627	76	Y			
Vaccin contre méningite. — <i>E</i>	622	99	Y-12 : séparation électromagnétique	622	54	
Vaccin contre rubéole. — <i>E</i>	621	103	Yeux (civilisation des). — <i>L</i>	617	4/6	
Vaisseau martien à moteur nucléaire	622	43	Yeux et oreilles d'Apollon, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	616	82	
Vaisseaux atomiques pour Mars, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	622	41	Young* J. W.* : astronomie US	621	48	
Valiokine et éoliennes	624	61	Yucatan (trésor maya). — <i>A</i>	616	33	
Vallat* et examens	622	123	Z			
Vampire (le rein). — <i>E</i>	621	101	ZAHI : institut vent URSS	624	61	
Vanderberg : base, par J. TIZIOU. — <i>A</i>	620	50	Zigel F. : météorite URSS	619	102	
Variocord Uher. — <i>E</i>	618	144				
Varioflex. — <i>E</i>	624	146				
Véhicule lunaire MOLAB	625	60				
Véhicule lunaire tous terrains	622	46				
Véhicules orbitaux habités	622	49				
Véhicules triphibies. — <i>A</i>	625	100				

NUMÉROS HORS-SÉRIE 85 A 89

N°s Pages

A

ABO Groupes tissulaires et leucocytaires	85	Greffes	7
Action et réaction (principe)	88	Lune	43
ADS IV: tourelle plongée	86	Océans	71
Aéronautique mondiale, par R. DE NARBONNE. — A	87	Aviation	9
Aile propulsive	87	Aviation	120
AirAlpes	87	Aviation	104
Airbus et Angleterre	87	Aviation	27
Airbus et avions géants, par C. ROUGERON — A	87	Aviation	44
Air liquide (greffe rein)	85	Greffes	71
Alfvén: origine Lune	88	Lune	20
Algues bleues	86	Océans	112
Algues, culture	86	Océans	110
Algues unicellulaires	86	Océans	102/110
ALSEP (Apollo Lunar Surface)	88	Lune	96
Amundsen* R.	88	Lune	114
Ancrage dynamique	88	Océans	44
Anders* Bill: Apollo	88	Lune	87
Anders* W. — A	88	Lune	69
Anderson, serum antilymphocitaire	85	Greffes	7/34
Anticollision (dispositifs)	87	Aviation	95
Anticorps	85	Greffes	46
Anticorps et lymphocytes	85	Greffes	6
Antigène	85	Greffes	48
Appareils sur la Lune, par M. H. SOLANT. — A	88	Lune	94
A qui appartient la Lune, par Pr. M. TRICAUD. — A	88	Lune	109
Aquaculture marine, par J. M. PERES. — A	86	Océans	5/100
Archéologie sous-marine (direction des recherches). — A	86	Océans	147
Archéonaute	86	Océans	147/150
Argonaut Junior maison sous-marine	86	Océans	63
Argyronète sous-marin	86	Océans	48
Armstrong* Neil à l'entraînement	88	Lune	67
Arrêt circulatoire	85	Greffes	8
Ashby: conservation d'organes	85	Greffes	143
Asthénosphère	86	Océans	9
Astragale (prospection pétrolière)	86	Océans	47
Astronautes: entraînement. — A	88	Lune	66
Autogire	87	Aviation	115
Automobile et sécurité, par L. AUGIER. — A	89	Automob.	85
Autorama de la Grange	89	Automob.	105
Avenir moteurs thermiques, par M. BRILLE. — A	89	Automob.	52
Aventure archéologique, par D. FONQUERLE. — A	86	Océans	147
Avions de combat (tableau)	87	Aviation	129
Avions de combat an 2000, par C. ROUGERON. — A	87	Aviation	132
Avions de transport (tableau)	87	Aviation	40

B

Baker C. C. Catamaran prospection pétrolière	86	Océans	35
Bakey (de) Greffe cœur	85	Greffes	76
Baleine (chasse)	86	Océans	99
Banhson: greffe valvulaire	85	Greffes	88
Banque des yeux	85	Greffes	28
Banque d'organes	85	Greffes	132
Barges submersibles	86	Océans	37

	N°s	Pages
Bagerton D. Conservation organes	85	Greffes 86
Barnard. Greffe cœur	5	Greffes 6/76
Barrat-Boyes greffe valvulaire	85	Greffes 89
Baryte offshore	86	Océans 24
Baumann Pr et mort	85	Greffes 147
Beecher Pr et mort	85	Greffes 149
Bellon R.	85	Greffes 84
Belzer conservation organes	85	Greffes 143/71
Bends: accidents décompression	86	Océans 59
Besoins en eau et dessalement, par L. THIRIET. — A	86	Océans 118
Bhagavad Gita et Lune	88	Lune 9
Bilan auto française, par P. ALLANET. — A	89	Automob. 15
Binet L. Pr: conservation organes	85	Greffes 86
Blue Water: plateforme prospection en mer	86	Océans 37
Blumenstock: poumon	85	Greffes 124
Boîte Renault automatique	89	Automob. 80/83
Boîtes automatiques, par L. AUGIER. — A	89	Automob. 78
Bond Dr: plongée	86	Océans 66
Borman F.* (éditorial)	88	Lune 85
Boron (composite)	87	Aviation 183
Boues abyssales	86	Océans 26
Boulogne Père: greffe cœur	85	Greffes 78
Bourrain Pr	85	Greffes 76
Brauer Pr: syndromes nerveux	86	Océans 61
Braun (Von): Lune	88	Lune 34
BREMIUS: balises ultrasonores	86	Océans 44
Brent: lymphocytes	85	Greffes 38
Brine Shrimp (élevage)	86	Océans 104
Brissonneau* et Lotz* (voitures)	89	Automob. 67
Brome marin	86	Océans 18
Brûlés et greffe peau	85	Greffes 18
Bunel (théorie origine Lune)	88	Lune 22
Bureau Recherches Géologiques	86	Océans 30

C

Cachera J. P.: Greffe cœur	85	Greffes 78
Caillères Mlle et sol lunaire	88	Lune 127
Caisson hyperbare	85	Greffes 134/142
Calcium et potassium marins	86	Océans 18
Californie (dérive)	86	Océans 14
Calme: greffe foie	85	Greffes 90
Cardiaque transplantations, par J. P. BINET, J. LANGLOIS, J. F. CONSO et Cl. PLANCHE. — A	85	Greffes 76
Cardio-pulmonaire (greffes)	85	Greffes 130
Carpenter Scott, aquanaute	86	Océans 66
Carpentier A.: greffe valvulaire	85	Greffes 91
Carri* G.: astron.	88	Lune 69
Carrel Alexis: greffe cœur	85	Greffes 62/76
Carte bathymétrique	86	Océans 27
Ceinture de feu (sismologie)	86	Océans 10
Ceintures et appui-tête	89	Automob. 94
Cellules réticulo-histiocytaires	85	Greffes 46
Centre de radioécologie marine (la Hague)	86	Océans 134
Centre chirurgical Marie-Lannelongue (greffe valvulaire)	85	Greffes 90
Centre d'études cryogéniques Grenoble	85	Greffes 86/134
Centre-Est aéronautique	87	Aviation 13
Centre neurophysiologique St-Antoine	85	Greffes 93
Ce que je ferai de mon morceau de Lune, A Pr J. ORAL (interview M. PEJU). —	88	Lune 127
CFP prospection pétrole	86	Océans 34

N°	Pages	N°	Pages		
Chaines à arceaux et rouleaux	89	Automob. 132	Dérive continent atlantique	86	Océans 14
Chaines à cellule et rouleaux	89	Automob. 132	Dérive continents	86	Océans 6
<i>Chapuis</i> : greffe foie	85	Greffes 103/135	Dermatome électrique Gosset	85	Greffes 17
Chalutage par arrière	86	Océans 97	Derme et épiderme	85	Greffes 14
Champ magnétique lunaire	88	Lune 31	<i>Descotes J.</i> : greffe cœur	85	Greffes 78
Chiens avec greffe cœur	85	Greffes 43	Dessalinisation eau de mer. — <i>A</i>	86	Océans 118
Chiens d'expérience (fermes)	85	Greffes 78	Détergents et pollution	86	Océans 134
Chimère : receveur greffon	85	Greffes 61	Deux-roues européennes, par <i>J. C. BAR-</i>		
Chlorure de sodium	86	Océans 18	<i>GERZI</i> . — <i>A</i>	89	Automob. 149
Choix du receveur	85	Greffes 10	Diabète juvénile et greffe pancréas	85	Greffes 112
<i>Chönig J.</i> : greffe peau	85	Greffes 18	Diamants sous-marins	86	Océans 23
<i>Chouteau Pr</i> : plongée	86	Océans 66	<i>Dietrich</i> : conservation organes	85	Greffes 88
Chromite off shore	86	Océans 26	Discover navire forage	86	Océans 39
Clearance	85	Greffes 135	Dispositifs anti-collision, par <i>J. SPIN-</i>		
Cloche de Halley	86	Océans 60	<i>COURT</i> . — <i>A</i>	87	Aviation 95
CM : cabine Apollo	88	Lune 59	Distance d'arrêt	89	Automob. 147
CNEXO (Centre National pour l'Exploita-			Distillation eau de mer	86	Océans 120
tion Océans)			Donald Duck (effet) plongée	86	Océans 71
Cœur (greffe), par <i>J. P. BINET, J. LAN-</i>			Dor (Israël) station élevage poissons . . .	86	Océans 111
<i>GLOIS, J. F. CONSO et Cl. PLANCHE</i> . — <i>A</i>			D'où vient la Lune, par <i>R. DE LA TAILLE</i> .		
COI (Comité Océanographique Inter-			— <i>A</i>	88	Lune 19
gouvernemental) UNESCO	86	Océans 153	Douze ans depuis <i>Sputnik 1</i> , par <i>J.</i>		
<i>Collius M.</i> : astron.	88	Lune 69	<i>LETTRUSQUE</i> . — <i>A</i>	88	Lune 35
<i>Colson P.</i> : greffe peau	85	Greffes 18	Drillships (prospection pétrolière)	86	Océans 33
Comas dépassés	85	Greffes 14	Drogues sympathicomimétiques	85	Greffes 81
COMEX, Sté plongée marseillaise	86	Océans 57/66	Droit spatial, par <i>Pr M. TRICAUD</i> . — <i>A</i>	88	Lune 109
Comment marche une fusée, par <i>R. DE LA</i>			<i>Dubost Pr</i> : greffe cœur	85	Greffes 150/78
<i>TAILLE</i> . — <i>A</i>			<i>Dubourg</i> : greffe valvulaires	85	Greffes 89
Comment on conduit de la Terre à la					
Lune, par <i>R. DE LA TAILLE</i> . — <i>A</i>	88	Lune 78			
Comptabilité tissulaire	85	Greffes 7			
Composites (les), par <i>C. ROUGERON</i> . — <i>A</i>	87	Aviation 123			
Compression de vapeur (dessalement) . . .	86	Océans 121			
Concorde (écorché)	87	Aviation (hors			
		no)			
Conduite en hiver : pneus neige et à clous,					
par <i>A. BERTAUT</i> . — <i>A</i>	89	Automob. 130	EASEP (Early Apollo Scientific Experi-		
Congélation directe et indirecte (dessalé-			ment)	88	Lune 96
Congélation des organes	85	Greffes 133	Eau douce marine	86	Océans 18
Conquête des océans, par <i>Y. LA PRAIRIE</i> .			Échange d'ions (dessalement)	86	Océans 123
— <i>A</i>	86	Océans 2	Echinococcosse du foie	85	Greffes 103
Conservatoire des organes, par <i>Pr. H.</i>			ECS (Environment Control System)	88	Lune 86
<i>GARNIER</i> et <i>Dr J. P. GORIN</i> . — <i>A</i>	85	Greffes 132	Editorial	85	Greffes 4
Conservation prolongée	85	Greffes 9	Église catholique et prélèvement organes	85	Greffes 150
Construction automondiale, par <i>P. AL-</i>			Eilath (usine dessalement par congéla-		
<i>LANET</i> . — <i>A</i>	89	Automob. 10	tion)	86	Océans 127
Continent de Gondwana	86	Océans 6	<i>Eiseman</i> : conservation organes	85	Greffes 136
Convertibles	87	Aviation 118	Électrocarottier sous-marin	86	Océans 41
<i>Cooley Dr</i> : greffe cœur	85	Greffes 76	<i>Elsching</i> : greffe de cornée	85	Greffes 26
Coquilles St-Jacques (culture)	86	Océans 103	EMU (Extra Vehicular Mobility Unit)	88	Lune 153
<i>Corabœuf Pr</i>	85	Greffes 76	Émulsion photographique pour Apollo	88	Lune 75
Coriolis (accélération) navigation spa-			Endoume (station marine aquaculture) . . .	86	Océans 108
tiale	88	Lune 149	Engins (tableau)	87	Aviation 150
Cornée greffe. — <i>A</i>	85	Greffes 24	Engins de pêche	86	Océans 96
<i>Cousteau J. Y.</i> et archéologie	86	Océans 148	Entraînement astronautes, par <i>J. LE-</i>		
Crevettes (élevage)	86	Océans 104	<i>TRUSQUE</i> . — <i>A</i>	88	Lune 66
Crustacés nobles (culture)	86	Océans 103	Équipement photo des apolloautes, par		
Cryoprotectrices (substances)	85	Greffes 133	<i>R. BELLONE</i> . — <i>A</i>	88	Lune 72
Cyclophosphamide	85	Greffes 60	Équipement électronique de pêche	86	Océans 96
<i>Cyrano de Bergerac</i> et Lune	88	Lune 158	ERAP (prospection pétrole off shore) . . .	86	Océans 34
			Ere des transplantations	85	Greffes 6
			Ere supersonique, par <i>R. DE NARBONNE</i> .		
			— <i>A</i>	87	Aviation 54
			EROS : système anti-collision	87	Aviation 97
			Espace hostile	86	Océans 74
			Etain off shore	86	Océans 19/23
			Évaporation éclair (dessalement)	86	Océans 121
			Évolution de la propulsion, par <i>J. LACH-</i>		
			<i>NIET</i> . — <i>A</i>	87	Aviation 72
			Exobiologie	88	Lune 103
D					
<i>Dantz</i> et la Lune	88	Lune 1	F		
<i>Darwin Georges</i> : origine Lune	88	Lune 19			
Dassault-Breguet	87	Aviation 15			
<i>Dausset J.</i> : groupes leucocytaires	85	Greffes 5/44			
Débarquement sur Lune (droit spatial),					
par <i>M. TRICAUD</i> . — <i>A</i>	88	Lune 109	Faculté de pêche (Japon)	86	Océans 99
Décompression (Bends)	86	Océans 59	Faille d'Andrea	86	Océans 11
Deep Diver	86	Océans 68	Farines de poissons	86	Océans 114
Deepstar	86	Océans 65	Fer off shore	86	Océans 23
Défenses immunisatrices, par <i>Pr. B. HAL-</i>			Fertilisation des milieux océaniques	86	Océans 110
<i>PERN</i> . — <i>A</i>	85	Greffes 33	Fibres de verre	87	Aviation 124
Défibrillation	85	Greffes 81	Fiche technique de la Lune	88	Lune 32
Dégazage et pollution	86	Océans 128	Filet d'arrêt du Concorde	87	Aviation 56
<i>Delonga Dr</i> : Archéologie sous-marine . .	86	Océans 149	Flexoforage	86	Océans 44
<i>Demikhov</i> : cardio-pulmonaire	85	Greffes 130	Flexotir : sondage sismique	86	Océans 40
Densité Lune	88	Lune 25	Foie (transplantation), par <i>Pr H. GAR-</i>		
Densité planètes	88	Lune 25	<i>NIER</i> et <i>Dr J. P. CLOT</i> . — <i>A</i>	85	Greffes 94

	N°	Pages	N°	Pages
Fonds marins dans la géophysique, par LE PICHON. — A	86	Océans 6	I	
Fonds océaniques (renouvellement)	86	Océans 11		
Fondation Carlsberg	85	Greffes 93		
Fondation recherche médicale française. — I	85	Greffes 28/92		
Fontan : greffe valvulaire	85	Greffes 89		
F.P.C.-M.P.C. (protéines poisson)	86	Océans 113		
Freins à disque, à tambour. — A	89	Automob. 139		
Freinage (problème), par A. BERTAUT. — A	89	Automob. 139		
Fret	87	Aviation 106		
G			J	
Gagarine*	88	Lune 36		
Gaillée et Lune	88	Lune 11		
Gamma globuline	85	Greffes 36		
Gaudart d'Allaines Pr et mort	85	Greffes 147		
Genèse du monde, par J. TIZIOU. — A	88	Lune 44		
Genèse (projet) plongée	86	Océans 66		
Géologie et géophysique fonds marins	86	Océans 14		
Géophysique moderne (fonds marins), par X. LE PICHON. — A	86	Océans 6		
Germes lunaires, par L. M. FARRANS. — A	88	Lune 103		
Gisements pétroliers off shore, par A. VARTANIAN. — A	86	Océans 49		
Glauconie off shore	86	Océans 24		
Glomar Challenger, navire océanographique	86	Océans 10/13		
Goddard* R. H.	88	Lune 38		
Goddard Satellite Situation Report	88	Lune 135		
Graphite (composite)	87	Aviation 123/125		
Greffé cornée, par Pr Y. POULIGUEN. — A	85	Greffes 5/23		
Greffé et transplantation (définition)	85	Greffes 4		
Greffes dans 20 ans	85	Greffes 10		
Greffes de peau, par Dr R. VILAIN. — A	85	Greffes 12		
Greffons pansements	85	Greffes 4		
Greffons tuteurs	85	Greffes 4		
Groupe recherches sous-marines	86	Océans 148		
Groupe recherche subaquatique et plongée (Agde)	86	Océans 148		
Groupes leucocytaires	85	Greffes 7		
Groupes tissulaires	85	Greffes 7		
Groupes sanguins (schémas)	85	Greffes 50		
Groupes tissulaires, par J. COLOMBAIN et J. DAUSSET. — A	85	Greffes 44		
Guano	86	Océans 93		
Guerre nucléaire sous-marine, par C. ROUGERON. — A	86	Océans 129		
H			M	
Hamachi (poisson élevage)	86	Océans 107		
Hamburger J. Pr et mort	85	Greffes 75/146		
Hawker Siddeley Aviation (ateliers)	87	Aviation 9		
Hélicoptères (tableau)	87	Aviation 107		
Hess Pr : rift océanique	86	Océans 11		
Heure (problème de)	87	Aviation 96		
Hewson : lymphocyte	85	Greffes 33		
Histocompatibilité	85	Greffes 46		
HL : complexe de groupes tissulaires (ABC)	85	Greffes 44/56/58		
Homme et milieu sous-marin, par R. STENUTT. — A	86	Océans 57		
Homogreffé et autogreffé	85	Greffes 18		
Hôpital Broussais (locaux stériles)	85	Greffes 154		
Hôpital Groote Shuur	85	Greffes 85		
Hôpital Necker : greffe rein	85	Greffes 74		
Hormone lymphocytostimulante	85	Greffes 61		
Hoyle Fred : origine Lune	88	Lune 20		
Hydra : COMEX	86	Océans 57		
Hydrox pour plongée	86	Océans 57		
Hyperbarie	85	Greffes 9/86/133		
Hypothermie (avantage)	85	Greffes 9/133		
IATA menacé d'éclatement	87	Aviation 101		
Immunodépresseurs, SAL	85	Greffes 36/49		
INSERM et centre transplantation organes	85	Greffes 86		
Institut Français du Pétrole	86	Océans 112		
Institut Scientifique Pêches Maritimes	86	Océans 102		
Insuline du pancréas	85	Greffes 104		
Intestin (transplantation), par J. F. GRENIER et J. DOREMIEUX. — A	85	Greffes 113		
Iode marin	86	Océans 18		
Italie (programmes)	87	Aviation 33		
IU (Instrument Unit) de Saturne-Apollo	88	Lune 49		

N°	Pages	N°	Pages			
Mascot : télémanipulateur	86	Océans 79	Pancréatique (transplantation essais), par Pr J. GRENIER et M. GILLET. — A	85	Greffes 104	
Matériaux composites. — A	87	Aviation 123	Pangea continent primitif	86	Océans 6	
Mathé Pv : locaux et chambres stériles	85	Greffes 151	Panspermie	88	Lune 103	
Medawar : lymphocytes	85	Greffes 37	Par : manipulateurs télécommandés	86	Océans 79	
Mélange gazeux à l'hydrogène	86	Océans 57	Parachute : vêtement de survie	88	Lune 69	
Mer, source de minéraux, par Ph. BOUVSE et R. HORN. — A	86	Océans 16	Paris-Nord-Roissy	87	Aviation 91/92	
Mers lunaires	88	Lune 13	Peau greffes. — A	85	Greffes 12	
Mésosphère	86	Océans 9	Pêche française (ports) (tableau)	86	Océans 94	
Metchnikoff : leucocytes	85	Greffes 33	Pêche maritime, par P. GRUA. — A	86	Océans 93	
ML (module lunaire)	88	Lune 59	Pentagone 81 : off shore	86	Océans 45	
MILA (Merrit Island Launch Arsa)	88	Lune 64	Perfusion	85	Greffes 9	
MINERAMER	86	Océans 31	Permafrost	88	Lune 16	
Minéraux de la mer. — A	86	Océans 16	Pesticides et pollution	86	Océans 134	
Minéraux et rifts	86	Océans 15	Pétrole off shore et pollution	86	Océans 131	
Missiles anti-missiles	86	Océans 143	Pétrole prospection mer. — A	86	Océans 33	
Missiles sous-marins en containers (ORCA)	86	Océans 141	Pétrole réserves profondes	86	Océans 15	
Moelle osseuse (greffes), par Pr G. MATHÉ. — A	85	Greffes 59	Phagocytose	85	Greffes 46	
Mollusque (culture)	86	Océans 102	Phillips* Samuel : espace militaire	88	Lune 42	
Mort (notion), par Pr HUGUENARD. — A	85	Greffes 8/145	Phosphorites	86	Océans 16/24	
Moteur diesel	89	Automob. 64	Photo (appareils) des apolloautes. — A	88	Lune 74	
Moteurs à allumage commandé	89	Automob. 63	Physalie (opération plongée)	86	Océans 62	
Moteurs à vapeur	89	Automob. 55	Pickering* Dr et Mariner 6	88	Lune 139	
Moteurs de Saturn-Apollo	88	Lune 50	Piel équipement plongée	86	Océans 71	
Moteurs rotatifs	89	Automob. 63	Pisciculture marine. — A	86	Océans 106	
Mucopolysaccharides et groupes sanguins	85	Greffes 50	Placers off shore	86	Océans 23	
Mueller* G. Dr : homme dans l'espace..	88	Lune 108	Plasmocytes	85	Greffes 46	
Murray Gordon : greffes valvulaires	85	Greffes 89	Plate-forme exploration pétrolière	86	Océans 33/37	
Musée transports	89	Automob. 107	Plie élevage	86	Océans 106	
Musée auto Rochetaillée. — A	89	Automob. 96	Plongée et scaphandres	86	Océans 77	
Musées de l'Automobile, par G. MES- SADIÉ. — A	89	Automob. 96	Plongées profondes. — A	86	Océans 57	
N				PLSS (Portable Life Support System)	88	Lune 89
O				Plutarque et Lune	88	Lune 9
Naissance voiture, par J. LINNEMANN.			Pneus à neige, à clous, à carcasse diagno- nale, à carcasse radiale. — A	89	Automob. 121	
Nansei : élevage poissons	86	Océans 107	Poches sursalées	86	Océans 18	
Naquet Dr : plongée	86	Océans 62	P.O.E. plate-forme oscillante	86	Océans 46	
Narcose à l'azote	86	Océans 61	Poissons herbivores	86	Océans 108	
Navigation spatiale. — A	88	Lune 79	Polaris (du) au Poseidon	86	Océans 141/ 144	
Navire dépollueur	86	Océans 133	Pollutions industrielles	86	Océans 133	
Navires de commerce	86	Océans 15	Pollutions marines, par O. LE FAUCHEUX. — A	86	Océans 128	
Navires de forage	86	Océans 39	Pompano aquiculture	86	Océans 102	
Neptune II	86	Océans 35	Porsche sportomatic	89	Automob. 84	
Newton (loi)	88	Lune 61	Port-Erin station élevage	86	Océans 105	
Nodules manganèse polymétalliques	86	Océans 25/26	Pourquoi mettre les héros en quarantaine, par L. M. FARRANS. — A	88	Lune 103	
Nord-Aviation	87	Aviation 13	Précontinent I, II, III	86	Océans 64/68/ 66/69	
Nouakchott dessalement	86	Océans 126	Prélèvement d'organes (décret 20 oct. 1947)	85	Greffes 150	
Nourriture et fertilisation artificielle ..	86	Océans 108	Présence homme nécessaire dans l'espace, par Dr GEORGE et E. MUELLER. — A	88	Lune 108	
Nous nous sommes hissés sur épaules de géants, par FRANK et BORMAN	88	Lune 85	Problème des trois corps	88	Lune 80	
P				Propulsion (évolution), par J. LACENTIT. — A	87	Aviation 72
Océan, clef de la géophysique, par X. LE PICHON. — A	86	Océans 6	Prospection et exploitation hydrocarbures en mer, par P. WILLN. — A	86	Océans 33	
Océan mondial	86	Océans 17	Protéines de poisson, par L. AUBIER. — A	86	Océans 112	
Océan système	86	Océans 66	PSA, plate-forme stabilisée	86	Océans 48	
OFRS plongée	86	Océans 68	Pulmonaire : transplantation, par Pr. J. MATHEY et Dr J. NEVEUX. — A	85	Greffes 121	
OMCI	86	Océans 131	Q			
Ondes théta plongée	86	Océans 62	Quarantaine des astronautes	88	Lune 103	
Or marin	86	Océans 18	Quatre pas sur la Lune, par M. PEJU. — A	88	Lune 12	
ORCA	86	Océans 140	Qu'est-ce que la Lune, par J. C. CRA- MESNIL. — A	88	Lune 31	
Orcel J. Dr et sol lunaire	88	Lune 127	Qu'est-ce qu'un satellite, par R. DE LA TAILLE. — A	88	Lune 60	
Origine Lune. — A	88	Lune 19	R			
Organes sains pour transplantation	85	Greffes 8	Radioactivité et pollution	86	Océans 134/ 138	
Orly-Ouest	87	Aviation 87/89	Rand Corporation (guerre nucléaire)	86	Océans 145	
Osmose dessalement	86	Océans 122/ 123/124/125	Réacteurs de sustentation	87	Aviation 79	
Ouvrages sur conquête Lune (liste)	88	Lune 152	Recherches sous-marines grande profon-			
P						
P système groupes sanguins	85	Greffes 55				
Pancréas fonction	85	Greffes 104				

N°	Pages	N°	Pages				
deur	86	Océans	139	Survie dans désert, jungle (astronautes)	88	Lune	69
Redoutable sous-marin atomique	86	Océans	141	Syndrome nerveux des hautes pressions	86	Océans	61
Réduction spécifique lymphocytes	85	Greffes	7	Système à champ séquentiel	88	Lune	76
Rein : dix ans de greffes, par Pr. J. AUVERT. — A	85	Greffes	62	Système immunitaire	85	Greffes	46
Rentrée dans atmosphère	88	Lune	62	Systèmes d'armes, par L. LESLEE. — A	87	Aviation	142
Reproduction artificielle (aquaculture)	86	Océans	109				
Retombées de l'espace. — A	88	Lune	123				
Rétro-réflecteur laser	88	Lune	95				
Rhodes* Cecil	88	Lune	113				
Rift Atlantique	86	Océans	7	Tambak : aquiculture	86	Océans	100
Robot sous-marin : télénauta	86	Océans	91	Tehernomor : plongée URSS	86	Océans	69
Robot sous-marin : Unumo	86	Océans	90	Télémomanipulateurs	86	Océans	81
Robots de conduite	86	Océans	48/	Télénauta : robot sous-marin	86	Océans	91
			74/78	Terebel navire prospection pétrole	86	Océans	44
Roche (distance)	88	Lune	19	Terre a-t-elle d'autres Lunes, par M. SOLANT. — A	88	Lune	132
Rochers refuges artificiels	86	Océans	109	Terre, objet des études spatiales, par VON BRAUN. — A	88	Lune	34
Rochetaillée : musée auto. — A	89	Automob.	104	Thalassemie	85	Greffes	59
Roissy, aéroport, par Ch. DUCARRE. — A	87	Aviation	84	Thellier Pr : dérive continents	86	Océans	8
Rotojet	87	Aviation	117	Titan (épave)	86	Océans	148
Rotor rigide	87	Aviation	111	Transplantation et greffe (définition)	85	Greffes	4
Roue élastique Beaujeu	89	Automob.	106	Transport aérien. — A	87	Aviation	99
Roue fulgurante : vaisseau martien	88	Lune	142	Travailler sous la mer, par M. GRENON. — A	86	Océans	74
RUM (Remote Underwater Manipulator)	86	Océans	92	Tremblement de terre	86	Océans	10
Russes (Et les), par J. GERMAIN. — A	88	Lune	116	Tromper des défenses immunitaires	85	Greffes	6
				Tsiklouski* Constantin	88	Lune	37
				Turbine à gaz	89	Automob.	61
				Turboréacteurs et turbopropulseurs (tableau)	87	Aviation	81
				TV et mission lunaire	88	Lune	75
S				U			
SAL : sérum antilymphocitaire	85	Greffes	34	Unumo : robot sous-marin	86	Océans	90
Salins-de-Giraud, dessalement	86	Océans	126	Uranium marin	86	Océans	18
Salon Auto, par J. POISSON. — A	89	Automob.	17	URSS industrie aéronautique	87	Aviation	39
SARE (projet)	86	Océans	79	USA aviation	87	Aviation	35
Satellite de la Terre	88	Lune	135	Utilisation pacifique fonds sous-marins	86	Océans	153
Satellite : Explorer I	88	Lune	36				
Saturn-Apollo	88	Lune	47				
Saturn-Apollo (planche)	88	Lune	(hors-texte)				
Schleifer : conservation organes	85	Greffes	135				
Schreiner Dr : plongée	86	Océans	70				
Sciure de bois contre pollution	86	Océans	130				
Scott* Capitaine	88	Lube	114				
SEALAB I, II, III	86	Océans	66				
SEC, TV pour Apollo	88	Lune	76				
Secrets comptabilité tissulaire	85	Greffes	7				
SEDCO 135 prospection en mer (plate-forme)	86	Océans	37				
Sentinel (réseau)	96	Océans	143	VAB (assemblages véhicules lunaires)	88	Lune	64
Sels dissous dans mer (tableau)	86	Océans	17	Vaisseau martien : roue fulgurante	88	Lune	140
SEREB et Sud-Aviation	87	Aviation	12	Valiculture	86	Océans	106
Sérum antilymphocitaire (SAL). — A	85	Greffes	7/33	Valli di pesca	86	Océans	106
Shepard*	88	Lune	37	Valves artificielles	85	Greffes	88
Simulateur d'Apollo	88	Lune	66	VAN ROOD : test des leucocytes	85	Greffes	66/85
Sismicité du Globe	86	Océans	14	Vélocipède à engrenage (Musée)	89	Automob.	106
Sismique réflexion continue	86	Océans	27	Vent solaire sur Lune	88	Lune	99
Sismographe lunaire (PSEP)	88	Lune	96	Verne Jules et Lune	88	Lune	10
Sismologie	86	Océans	10	Vibrocariotier électrique	86	Océans	30
SNECMA	87	Aviation	22	Vibrofonceuse	86	Océans	42
SOCATA et avions tourisme	87	Aviation	12	Vie à bord d'Apollo, par J. LETRUSQUE et J. GERMAIN. — A	88	Lune	86
Sol lunaire	88	Lune	127	Vinca (accidents d'irradiation)	85	Greffes	59
Sonar à effet Doppler	86	Océans	27	Vine et Matthews : magnétisme gelé	86	Océans	13
Sondeur latéral	86	Océans	27	Vingt-quatre heures (leçon)	89	Automob.	124
Soucoupes plongeantes	86	Océans	65	Vio Bin protéines poissons	86	Océans	114
Sous-marins automatisés (déttection poisson)	86	Océans	97	Vol vertical, par P. LEFORT. — A	87	Aviation	110
Sous-marins atomiques Redoutable	86	Océans	141	Volant télescopique	89	Automob.	90
Sous-marins crache plongeur	86	Océans	63	Volcanisme lunaire	88	Lune	96
SPAN (Solar Particle Alert Network)	88	Lune	92	VTOL	87	Aviation	119
Sphère d'influence Terre et Lune	88	Lune	80				
Sphérolles cosmiques	86	Océans	17				
Spiruline	86	Océans	112				
Spiruline	86	Océans	112/				
			114				
Sport auto 1969, par J. POISSON. — A	89	Automob.	110	Waksman : sérum SAL	85	Greffes	34
Statut juridique des océans, par G. Mariani. — A	86	Océans	152	Washkansky : premier opéré cœur	85	Greffes	34
Stenuit : Man in Sea	86	Océans	66	Wegner : dérive continents	86	Océans	6
Stimulant industrie et économie : la Lune, par G. MONICE. — A	88	Lune	122	Western General Hospital locaux stériles	85	Greffes	153
Stonehenge	88	Lune	9	Wilkins : sous-marins crache plongeurs	86	Océans	63
Stroma (cornée)	85	Greffes	24	Woodruff : sérum SAL	85	Greffes	7/34
Stylistes et maquettes. — A	89	Automob.	67				
Sundman : navigation spatiale	88	Lune	80				
Survie artificielle, par Pr HUGUENARD. — A	85	Greffes	145	Ziegler H. : Sud-Aviation	87	Aviation	10