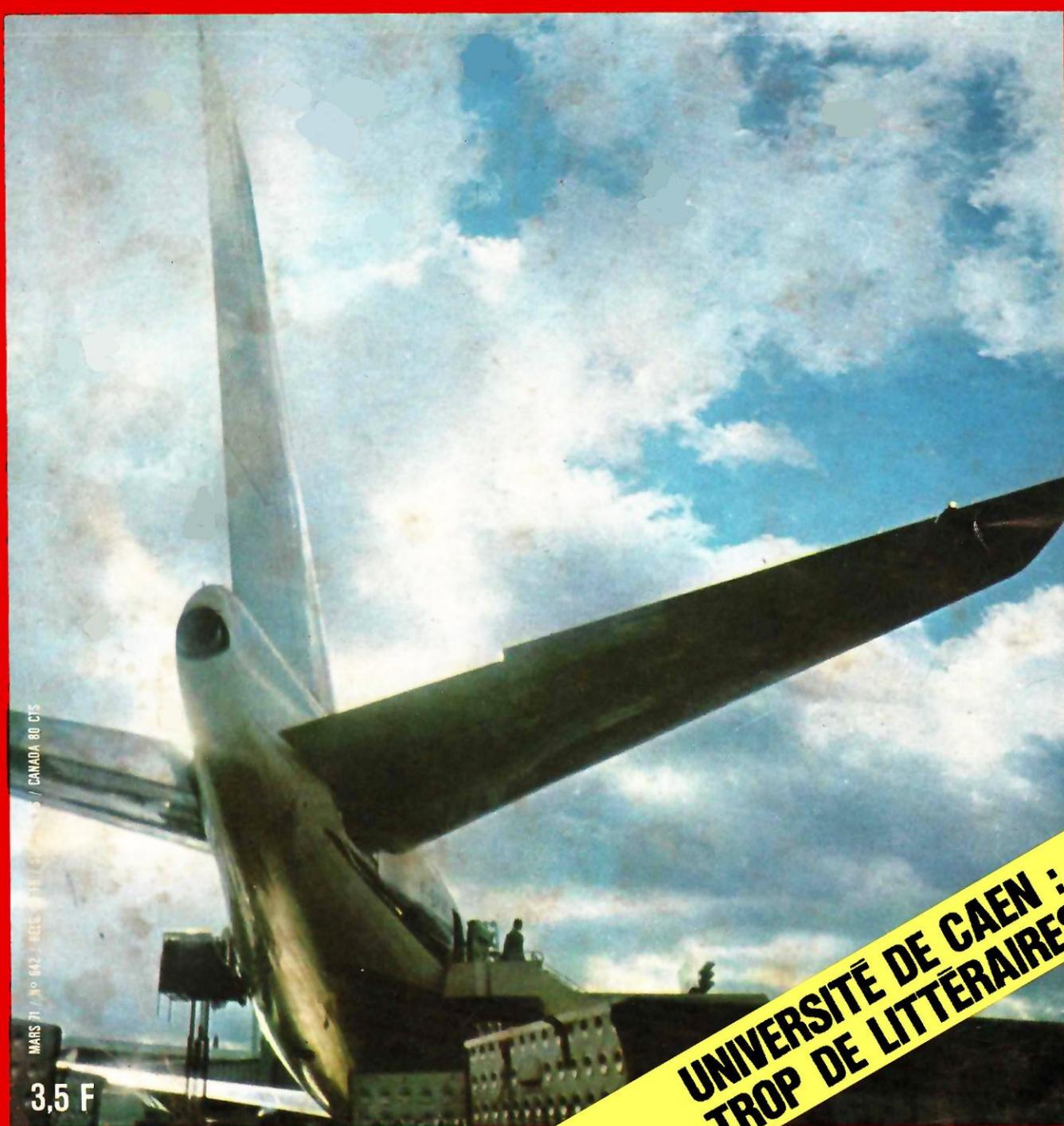


# SCIENCE & VIE

PREMIER ANTIBIOTIQUE ANTIVIRUS  
AVIONS : LES GÉANTS PRÉMATURES



MARS 71 / N° 642 / 15 CTS / CANADA 80 CTS

3,5 F

UNIVERSITÉ DE CAEN :  
TROP DE LITTÉRAIRES

# informatique électronique ...

## ...Carrières d'avenir

### 2 formules d'Enseignement

#### COURS DU JOUR

BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN  
(Diplôme d'Etat)

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT  
Internats et Foyers  
Laboratoires et Ateliers Scolaires  
très modernes.

BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)

#### COURS PAR CORRESPONDANCE

##### *Informatique*

INITIATION (connaissance générale des ordinateurs et de la programmation).  
PROGRAMMEUR (Langages Cobol et Fortran).

##### *Electronique*

Classes d'Enseignement Général (avec préparation spéciale pour l'admission dans les classes professionnelles).  
BREVET D'ENST PROFESSIONNEL.  
BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN.  
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR.  
CARRIÈRE D'INGÉNIEUR.  
OFFICIER RADIO (Marine Marchande).  
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE.  
DESSINATEUR EN ÉLECTRONIQUE.

Enseignement Général (Maths et Sciences) de la 6<sup>e</sup> à la 1<sup>re</sup>. Monteur Dépanneur. Electronicien. Agent Technique. Carrière d'Ingénieur. Officier Radio (Marine Marchande). Dessinateur Industriel.

• Préparation théorique au C.A.P. et au B.T. 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.

• Ecole agréée par la Chambre Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

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

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> · TÉL. : 236.78-87 +

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 13 SV

NOM .....

ADRESSE .....

LA 1<sup>re</sup> DE FRANCE

# Sommaire

MARS 1971 - N° 642 - TOME CXIX

## SAVOIR

- 38 DANS LE ZOO HUMAIN, IL FAUT AUSSI DES BÊTES **Par Gabriel Veraldi**  
*Pour le Pr. Heidiger, spécialiste de psychologie animale, la condition de l'équilibre (même chez l'homme), c'est le contact avec d'autres espèces animales. Il faut savoir s'aventurer sur «le territoire des autres». (Voir aussi p. 126).*
- 48 DES ARCHÉOLOGUES FRANÇAIS SUR LA PISTE DU ROI DARIUS **Par Yvonne Rebeyrol**  
*Les missions françaises en Iran font découverte après découverte : pas à pas, ils reconstituent le décor du fameux roi Darius.*
- 52 PREMIER ANTIBIOTIQUE ANTIVIRUS : LA RIFAMPICINE **Par Pierre Rossion**  
*Elle est la première qu'on découvre et qui soit efficace contre les virus. Par là-même, elle pourrait être efficace contre le cancer.*
- 58 LES GOOGOLS **Par Lancelot Herrismann**  
*Il est des nombres si fantastiques que toute la production annuelle de papier ne suffirait pas à leur transcription. Il a donc fallu inventer de nouvelles unités...*
- 62 L'ANTIMATIÈRE EXISTE BIEN **Par Renaud de la Taille**  
*Ce n'était, il y a quelques années, qu'une hypothèse : mais l'antimatière existe bien : dans le noyau des quasars.*
- 66 L'AFFAIRE MEDVEDEV : UN NOUVEAU GALILÉE **Par Claude Gonthier**  
*Quand Medvedev, savant notoire, voulut assister à un congrès en Angleterre, on le fit enfermer comme fou... Son histoire pose à nouveau le problème des rapports entre scientifiques et gouvernants.*

## le mois en bref

● Le Centre national de la recherche scientifique a attribué cette année sa médaille d'or au professeur Jacques Friedel de la Faculté des sciences d'Orsay, spécialiste de la physique des solides. Le professeur Friedel a effectué de nombreux travaux sur la structure électronique des métaux, le comportement des électrons dans les métaux et les alliages. Il a étudié le problème des dislocations internes des solides ainsi que les propriétés de surface. La médaille d'or du CNRS est l'une des plus hautes distinctions scientifiques francaises.

● Le Département jordanien des antiquités a annoncé la découverte de manuscrits écrits dans un langage inconnu, près d'Hébron en Cisjordanie. Ces huit rouleaux de cuir seraient antérieurs de plusieurs siècles aux célèbres manuscrits de la mer Morte. Sur cinq d'entre eux les inscriptions ont été faites à l'encre et sur les trois autres à l'aide d'un instrument pointu. Le langage est écrit avec une quarantaine de symboles dont certains ressemblent à des inscriptions indéchiffrées jusqu'à présent et retrouvées en Crète. Enfin, la langue elle-même n'appartiendrait pas à la famille sémitique, mais serait celle utilisée par les anciens habitants de la Palestine.

● L'Institut de développement industriel vient de réunir un consortium d'entreprises pour financer la mise au point de la voiture électronique conçue par Jean et Jacques Jarret. Cette voiture est « propre », étant alimentée par des batteries électriques à commutation électronique. L'I.D.I. va mettre un

Voir pages suivantes

# Sommaire

(Suite)

73

## JEUX POUR GRANDES PERSONNES

Par Berloquin

*Du « Monopoly », qui naquit de la grande crise de Wall Street, au « Jeu de la Pollution », des jeux éducatifs pour les adultes.*

77

## CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

*La violence est imprévisible, les maisons individuelles sont plus favorables que les grands ensembles à l'équilibre nerveux et social, la chaloupe de l'espace...*

# POUVOIR

84

## LA « ROULOTTE » DE L'ESPACE

Par Jacques Tiziou

*Elle servira d'unité d'habitation, de station orbitale terrestre ou lunaire, de remorqueur... Cette « bonne à tout faire », c'est le « Space Tug », qui est la cheville ouvrière des prochains programmes de la NASA.*

92

## LES CENTRALES ATOMIQUES VALENT-ELLES LE RISQUE ?

Par Charles-Noël Martin

*Elles sont chères et dangereuses, et pourtant on en construit. Folie ou sagesse ? Mais tout dépend de la « filière » qu'on choisit...*

100

## LES GROS AVIONS SONT VENUS TROP TOT, LES TRÈS RAPIDES NE VIENDRONT PEUT-ÊTRE JAMAIS

Par Camille Rougeron

*Les géants de l'air ont des ennuis techniques, mais surtout commerciaux : on en avait moins besoin qu'on l'avait cru. Quant à Concorde et au SST, ils coûtent un peu trop cher et leurs « bangs » sont redoutés.*

106

## AUTOS : LA TRACTION CONTRE LA POUSSÉE

Par Renaud de la Taille

*La traction avant avait commencé par être une intéressante curiosité technique. Et puis voici qu'elle mène une lutte victorieuse contre la poussée « classique ». Nous en analysons les raisons techniques et commerciales.*

## le mois en bref

million de francs, sur les 3,4 millions prévus, à la disposition de la société « La Voiture Electronique » chargée du développement des études. La S.O.F.I.R.E.M. participe à ce financement pour 700 000 F, l'E.D.F. pour un million, la Compagnie Générale d'Electricité pour 225 000 F et la société Leroy-Sommer pour 500 000 F.

● Les prises mondiales de poisson dont le volume avait triplé depuis 1945, ont baissé de 2 % en 1969. C'est la première baisse enregistrée depuis la dernière guerre mondiale. Seules l'Afrique et l'Asie ont augmenté leurs prises en 1969 par rapport à l'année précédente. Les prises totales pour les mers et les océans sont estimées, en 1969, à 63,1 millions de tonnes. En 1968, les prises avaient atteint le chiffre record de 64,3 millions de tonnes.

● Un savant israélien du Technion de Haïfa vient de mettre au point un procédé nouveau pour dessaler l'eau de mer, à bas prix. Le principe traditionnel est simple : il consiste à faire bouillir de l'eau salée et à recueillir la vapeur refroidie à l'aide d'un fluide circulant dans des serpentins. Le nouveau procédé du professeur Kogan consiste à supprimer le serpentin et à faire passer la vapeur directement dans un courant d'eau froide. La vapeur est ainsi condensée. L'opération se fait sous vide. Pour l'instant, le procédé est encore secret.

● La firme IBM vient de sortir un nouveau type de mémoire entièrement révolutionnaire pour ses ordinateurs. Il s'agit de mémoire

# SOMMAIRE

(Fin)

114

## CAEN : UN EXEMPLE FRAPPANT DU DRAME UNIVERSITAIRE

Par Bernard Ridard et Pierre Rossion

*L'université de la grande ville normande souffre de façon aiguë de la grande maladie universitaire française : elle produit trop d'étudiants en lettres et en droit et pas assez de techniciens. Par ailleurs, l'industrie régionale n'offre pas assez de débouchés à ceux-ci. Une étude à trois volets.*

121

## CHRONIQUES DE L'INDUSTRIE

# UTILISER

126

## COMMENT ON A RÉUSSI A TOURNER « LE TERRITOIRE DES AUTRES »

Par Roger Bellone

*Ce film, dont nous reproduisons plusieurs images pour illustrer l'interview du Professeur Heidiger (en p. 38) est une prouesse technique. Nous révélons tous les trucs qui ont permis de filmer et d'enregistrer des animaux sans les inquiéter.*

130

## LES JEUX

Par Berloquin

132

## DEVENEZ PROGRAMMEUR EN JOUANT

Par Jean Charon

*Un mathématicien vous apprend le b-a ba de l'informatique sans larmes.*

134

## SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS

*« L'empire IBM », « La communication de masse », « A la découverte de l'atome » et plusieurs autres ouvrages dont on parle et d'autres qu'il ne faut pas lire...*

137

## CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

142

## LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by Science et Vie. Mars 1971.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

**Direction, Administration, Rédaction :** 32, Boulevard Henri IV, Paris - 4<sup>e</sup>. Tél. 887.35.78. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

**Publicité :** Excelsior Publicité, 32, Boulevard Henri IV. Tél. 887.35.78.

## le mois en bref

aux semi-conducteurs, dont le prix de revient serait inférieur à celui des mémoires ferrites utilisées jusqu'à présent. Dans le prix d'un ordinateur, la part attribuée aux mémoires constitue à peu près 60 % du coût. Par l'utilisation de ces nouvelles mémoires aux semi-conducteurs, cette part ne représente que 40 à 50 % du prix global d'un ordinateur.

● Une série d'études effectuées sur des singes rhésus par des savants américains du Regional Primate Research Center de l'Université du Wisconsin, a montré que l'on pouvait obtenir différents types de réactions dépressives chez les animaux en les séparant de leurs congénères. Le type de réaction dépend de l'âge de l'animal au moment de la séparation, de l'environnement social d'où l'animal est retiré et de sa situation pendant la période de séparation. Selon ces savants, il existe une relation directe entre la séparation et la dépression. Cette découverte est intéressante, surtout si l'on sait qu'il y a aux Etats Unis plus de 15 millions de personnes souffrant de troubles mentaux divers dans lesquels les dépressions occupent une part importante.

● Depuis le 15 février, les Anglais ont adopté le système décimal. Pour préparer les Anglais à cet événement quasi historique, le gouvernement a déjà dépensé l'équivalent de plus de 3 millions de dollars, pour une gigantesque campagne de publicité. Ainsi, désormais, il n'y aura plus 12 pence dans un shilling et 20 shillings dans une livre, mais plutôt 100 shillings dans une livre.

**pour la 1<sup>re</sup> fois**

... elle ne se contente pas de vous donner l'heure...

## elle calcule!

... elle multiplie et divise à volonté grâce aux deux couronnes graduées : c'est une authentique « MONTRE-RÈGLE À CALCUL ». Grâce à elle, vous étonnerez votre entourage par votre rapidité en calcul mental. (Notice mode d'emploi, jointe à l'envoi.)



**1 mois d'essai**  
caution: 20 fr.

Q-5509

**COMPTANT** - 165 F : 20 F à la commande et 145 F après mois d'essai.

**CRÉDIT** - 183 F : 20 F à la commande, 27 F après mois d'essai et 4 fois 34 F.

montre-calendrier, de plongée, étanche à 50 m, règle à calcul, chrome acier, cadran orange, métallisé, lunette intérieure pour contrôle des temps.

- GARANTIE ÉCHANGE OU REMBOURSEMENT DE 1 MOIS.
- GARANTIE TOTALE DE 1 AN.
- GARANTIE 5 ANS CONTRE TOUS VICES DE FABRICATION.

*Livraison rapide - crédit simple et discret.*

**SUPERBE CATALOGUE GRATUIT, 84 PAGES EN COULEUR, SUR SIMPLE DEMANDE**

à renvoyer à **DIFOR 25 - BESANCON**

Envoyez-moi à l'essai la montre-règle à calcul Q-5509. Si je ne l'achète pas, je vous la renverrai en recommandé dans le mois.

Ci-joint la caution de 20 F par :  mandat,  chèque,  remboursement + 2,10 F  
Si je garde la montre, je la paierai :

407  
AU COMPTANT  
soit \_\_\_\_\_ F.

A CRÉDIT  
soit \_\_\_\_\_ F.

NOM \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ N° Dépt \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

Date de naissance \_\_\_\_\_

### CATALOGUE GRATUIT

cochez cette case pour recevoir gratuitement le magnifique catalogue

# SCIENCE & VIE

Publié par  
**EXCELSIOR PUBLICATIONS, S. A.**  
32, bd Henri IV — Paris (4<sup>e</sup>)

Président: Jacques Dupuy  
Directeur Général: Paul Dupuy  
Secrétaire Général: François Roubertol  
Directeur des ventes: François Debaye  
Directeur Financier: J. P. Beauvalet  
Directeur de la Publicité: André Viala  
Directeur du Marketing: René Moulinier  
Directeur des abonnements: Alain Buisson

### Rédaction

Rédacteur en Chef: Philippe Cousin  
Rédacteur en chef adjoint: Gérald Messadié  
Secrétaire général de rédaction: Luc Fellot

### Rédaction Générale:

Marcel Peju,  
Renaud de La Taille, Gérard Morice,  
Charles-Noël Martin, Jacques Marsault,  
Pierre Rossion

Chef des Informations: Jean-René Germain

Illustration: Anne Broutin

Archives: Hélène Pequart

Correspondants:  
New York: Okun — Londres: Bloncourt



## ABONNEMENTS

	UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F	44 F
12 parutions (envoi recom.)	51 F	76 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F	62 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	71 F	104 F

### RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS:

SCIENCE ET VIE, 32, bd Henri IV, Paris 4<sup>e</sup>, 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 0,80 F en timbres-poste.

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

Service ordinaire ..... FB 300  
Service combiné ..... FB 450

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

### MAROC

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

# enfin les stations-radio du monde entier en haute-fidélité...

avec le TRANSITA STEREO DE LUXE NORDMENDE, le meilleur des récepteurs stéréophoniques portables, vous aurez toujours un son pur, riche, coloré... qu'il vienne de Moscou, New York, Pékin, Paris ou d'ailleurs !

Avec ce récepteur le but final de la radio a enfin été atteint, car le "Transita Stéréo de luxe Nordmende" c'est :

Le monde entier en haute-fidélité. La station et l'émission choisies, vous êtes pratiquement transportés à Pékin, New York, Moscou, Paris ou ailleurs. Et toujours en Haute-Fidélité grâce à un système de recherche et de réglage simple et précis. Si l'émission est diffusée en modulation de fréquence vous n'aurez pas d'irrégularité dans l'écoute, car ce récepteur est équipé d'un bloc d'accord automatique électronique qui permet un parfait réglage une fois l'émetteur choisi.

Mais le "Transita Stéréo de luxe Nordmende" est aussi : Le cœur d'une installation stéréophonique. Il est équipé d'une prise pick-up et magnétophone (entrée et sortie pour le magnétophone). Il devient ainsi un amplificateur de haute qualité pour vous permettre d'écouter vos disques et enregistrements stéréo dans les meilleures conditions, et les émissions de radio en stéréophonie vous restitueront toute la vérité des salles de concerts.

Voici les caractéristiques qui font du "Transita Stéréo de luxe Nordmende" un appareil de grande classe :

- Circuits "tout-transistors"
- Antenne télescopique
- Commandes de réglage séparées Graves et Aigus
- Commande Balance
- Indicateur lumineux pour les émissions en stéréophonie
- Cadran pour chacune des longueurs d'ondes : Grandes Ondes, Petites Ondes, Ondes Moyennes, Modulation de Fréquence

- Fonctionne sur piles et secteur 110/220 volts
- Deux haut-parleurs détachables
- Présentation élégante et robuste

Tout cela et beaucoup d'autres choses encore dans ce poste portable que vous pouvez apprécier chez vous, en renvoyant le bon ci-dessous pour un Essai Gratuit de 10 jours.

**Essayez le Transita Stéréo de luxe Nordmende gratuitement**

Dès que nous aurons reçu votre Bon, nous vous enverrons le "Transita Stéréo de luxe Nordmende" sans aucun frais ni obligation d'achat. Si vous - et votre famille - n'êtes pas satisfaits par sa présentation, sa perfection sonore, ses possibilités, retournez-le simplement dans les 10 jours et l'affaire s'arrêtera là. Autrement, gardez-le au prix exceptionnel pour un appareil de cette classe de 63 F par mois pendant 12 mois après un premier versement de 285 F (+ 20 F de frais d'envoi), ou 948 F (+ 20 F de frais d'envoi) en règlement comptant.

Mais dépêchez-vous. A ce prix, les récepteurs "Transita Stéréo de luxe Nordmende" que nous avons en réserve seront vite partis. Ne risquez pas d'être déçu. Renvoyez votre bon dès aujourd'hui.

**EN CADEAU :** Une HOUSSE-VOYAGE élégante et pratique en robuste tissu de polyvinyl expansé noir. Son intérieur en tissu suédé protège votre appareil des crocs éventuels. Grâce à son dos à perforations circulaires, elle permet en plus l'écoute de vos émissions préférées en voyage, en voiture ou en bateau.

**essayez-le chez vous pendant 10 jours GRATUITEMENT**

et vous serez convaincu



**- BON POUR UN ESSAI GRATUIT -**

Offre garantie jusqu'au 30.3.71 - G.I.D., 27-Evreux

Veuillez m'envoyer le "Transita Stéréo de luxe Nordmende" pour un Essai Gratuit de 10 jours, sans obligation d'achat. Si je ne suis pas convaincu que j'ai là LE récepteur-radio stéréophonique portable qui me met à l'écoute du monde entier en Haute-Fidélité, je vous le retournerai dans les 10 jours et ne vous devrai rien. Autrement je le conserverai en le réglant comme indiqué ci-dessous.

- VERSEMENTS ECHELONNES : 285 F (+ 20 F de frais d'envoi) 10 jours après réception et 12 mensualités de 63 F (soit au total : 1 041 F + frais d'envoi).
- PAIEMENT COMPTANT : 948 F (+ 20 F de frais d'envoi) 10 jours après réception.

NOM \_\_\_\_\_

PRENOM \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ RUE \_\_\_\_\_

N° DEPT \_\_\_\_\_ VILLE \_\_\_\_\_

SIGNATURE OBLIGATOIRE

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

9-671/900/103

**NOS MAGASINS  
SONT A VOTRE DISPOSITION**

A PARIS : 222, rue de Rivoli (1<sup>e</sup>) • 4, rue de Vienne (8<sup>e</sup>) • 90, rue de Vaugirard (8<sup>e</sup>) • 28, avenue Mozart (16<sup>e</sup>) • 49, rue Vivienne (2<sup>e</sup>) • 182, rue du Fbg-St-Denis (10<sup>e</sup>)

PROVINCE : AMIENS : 14, rue des Sergents • BORDEAUX : 123, cours Alsace-Lorraine • DIJON : 10-12, av. Foch • GRENOBLE : 1, place de l'Étoile • LE HAVRE : 16, avenue Foch • LILLE : 9, place de Béthune • LYON : 23, place des Terreaux • MARSEILLE : 26, rue de l'Académie • MONTPELLIER : 35, rue Saint-Guilhem • NANCY : 105, Grande-Rue • NANTES : 5, rue J.J. Rousseau • NICE : 12, rue Chauvain • RENNES : 1, 3, rue Beaumanoir • ROUEN : 69, rue Jeanne d'Arc • SAINT-ETIENNE : 7, rue de la Résistance • STRASBOURG : 52, rue du Vieux-Marché-aux-Poissons • TOULOUSE : 58, rue Bayard • Toulon : 6, place d'Armes.

# COURRIER DES LECTEURS

## LA « MATHÉMATIQUE PURE » NE RÉSOUDRA PAS LA CRISE DES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

Dans votre numéro de février 1971, vous publiez un article intitulé « Strasbourg - Université Industrie ».

J'avais reçu un des collaborateurs de votre revue sur ce problème et d'ailleurs mon nom est mentionné à plusieurs reprises dans l'article.

Je désire vous préciser quelques points qui me concernent directement car je crains que mes propos puissent être interprétés d'une façon inexacte.

Page 109, il est fait allusion « au laboratoire d'électrochimie ». J'avais précisé, lors de ma conversation, qu'effectivement il y avait à Strasbourg, dans le cadre de l'université, un groupe important en électrochimie d'environ 60 chercheurs, mais que ce groupe correspond à mon laboratoire (25 chercheurs environ) et à ceux de mes collègues le professeur Bye et le professeur Schwing qui groupent environ 25 à 28 chercheurs et celui du professeur Federlin environ 10 chercheurs.

Donc il ne s'agit pas d'un laboratoire, mais d'un groupe dont mon laboratoire est le plus important. La situation est la même à Grenoble.

Je ne voudrais donc pas que mes collègues puissent penser qu'il n'existe à Strasbourg que mon laboratoire.

La phrase de l'article me place dans une situation délicate. Les orientations de ces quatre laboratoires sont très différentes et personnellement je m'intéresse plus particulièrement aux problèmes de conversion d'énergie (piles et accumulateurs), à la corrosion à température ordinaire et à haute température, aux phénomènes aux électrodes en milieux aqueux ou en électrolytes à haute température.

Un second point que je souhaite discuter est relatif à ma position sur la réforme des mathématiques.

D'après la rédaction, il semble que j'apprécie la réforme de l'enseignement des mathématiques telle qu'elle est pratiquée. Or si j'incrimine l'enseignement des mathématiques, comme de nombreux collègues physiciens ou chimistes, c'est précisément parce que la réforme actuelle est très dangereuse. Elle conduit à faire des mathématiques une fin en soi et non un outil de travail. On néglige en effet le fait que dans les sciences d'observations que sont la physique et la chimie, les mathématiques sont bien un outil. La réforme telle qu'elle tend à être pratiquée conduit à faire de « la philosophie » des mathématiques. Elle intéresse les

suite page 8



## 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 2 970 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**

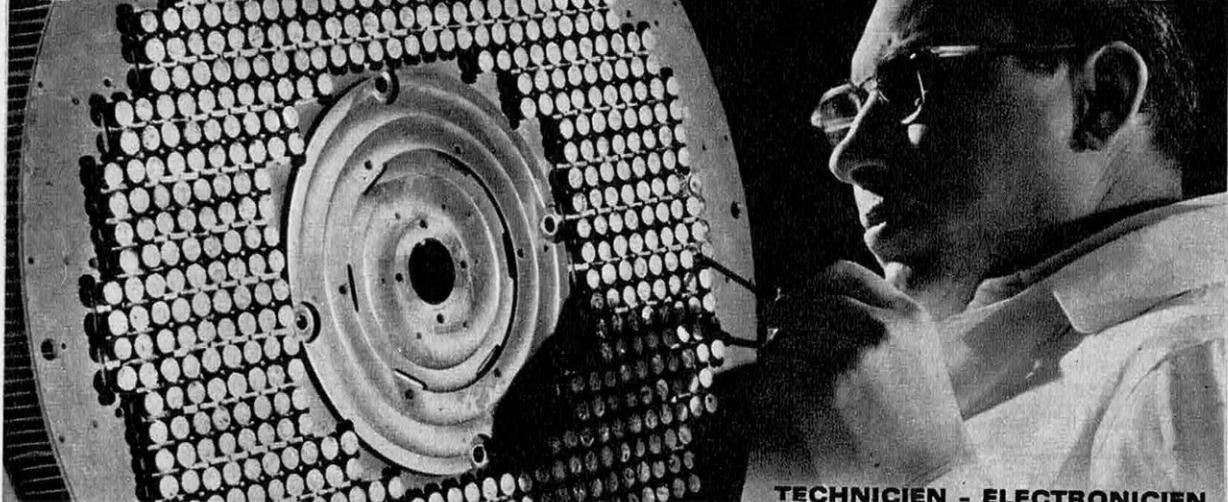
35, rue Collange, 92 - Levallois

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2970

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

# 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.*

### RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



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

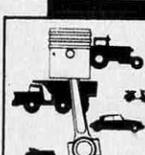
*TRAVAUX PRATIQUES, Matériel d'études, Stages. (1)*

### DESSIN INDUSTRIEL



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

### 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. Une solide formation vous permettra de vous adapter et de pouvoir toujours "faire face"*

E SARTORIUS

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

**FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION**  
Préparation aux diplômes d'Etat: CAP - BP - BTS...  
Orientation Professionnelle - Placement

#### 1<sup>re</sup> école

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

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

**(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, trousses et outillage électrique. Pièces et montage TV couleurs (SECAM)

Demandez la documentation gratuite AB 105 INFRA

#### CENTRE D'INFORMATION INFRA

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

# infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE  
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

**BON GRATUIT D'INFORMATION**  
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 105  
(Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie \_\_\_\_\_

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_



# COURRIER DES LECTEURS

suite de la page 6

jeunes mais ils vivent dans l'abstraction presque totale. On devait sans aucun doute réformer l'enseignement tel qu'il était pratiqué autrefois, mais il serait nécessaire de développer le goût de l'observation et de la compréhension des phénomènes physiques dès le jeune âge. Avec la méthode appliquée on arrive à cette constatation que les jeunes élèves ne vont plus vers les classes scientifiques. On les oriente et les juge uniquement par leur aptitude de l'abstraction mathématique pure. Or cette aptitude à l'abstraction n'est pas nécessairement la qualité d'esprit fondamentale pour faire des physiciens et des chimistes.

Il ne faudrait pas oublier que la physique et la chimie sont avant tout les sciences des phénomènes naturels.

Il faut évidemment des théoriciens, mais si ces derniers doivent prévoir des phénomènes ils doivent aussi interpréter les phénomènes observés expérimentalement.

Or, l'enseignement des mathématiques est tel, que les jeunes ne rêvent que de théories, d'abstractions pures, très agréables pour l'esprit sans doute, mais alors les qualités d'observations et d'expérimentations disparaissent et ne les intéressent plus.

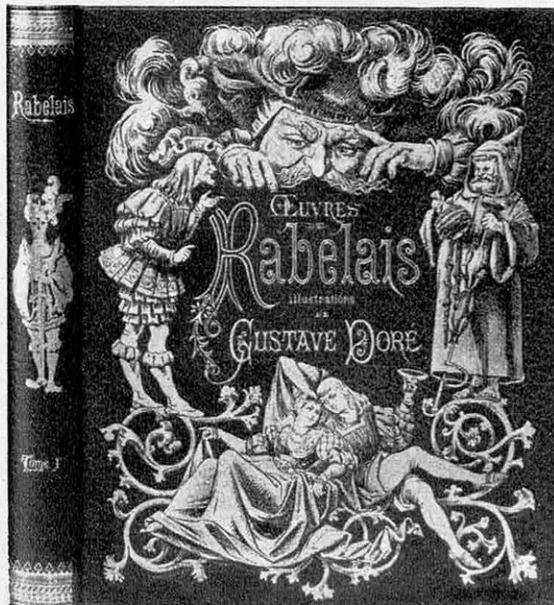
Croit-on que c'est par la méthode actuelle que l'on résoudra le problème de la baisse des effectifs des étudiants scientifiques ? L'enseignement secondaire est-il fait pour former uniquement de futurs mathématiciens ou au contraire des scientifiques de tout ordre ? Le problème est là, et il suffit de consulter les physiciens et chimistes expérimentaux pour se rendre compte de l'erreur que l'on est en train de commettre pour l'avenir des Sciences expérimentales.

Loin de moi la pensée qu'il ne faut pas développer « la mathématique ». Bien au contraire, mais il faut quand même être réaliste et considérer que « la mathématique pure » telle qu'elle tend à être envisagée dans le secondaire, ne résoudra pas le problème de la crise des scientifiques, bien au contraire.

Voilà ce que je voulais préciser, et je vous laisse le soin de voir comment dans un prochain numéro, il serait possible de rectifier les positions qui pouvaient sembler être les miennes à la lecture de votre article.

Jean BRENET,  
ancien président du Comité international  
d'électrochimie,  
vice-président de l'Université Strasbourg III,  
professeur d'électrochimie  
à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg,  
directeur de l'I.U.T. de Strasbourg.

# RABELAIS GUSTAVE DORE



OUI je désire examiner gratuitement le tome I des œuvres de Rabelais illustrées par Gustave Doré en 1873 et fidèlement rééditées (avec le glossaire).

OUI j'ai noté que les 6 volumes 25 x 30 cm sont dorés à l'or fin 22 carats sur les 3 tranches, sous reliure grain cap pourpre et or, rehaussée de couleur, les gardes sont doublées en soie moirée rouge, le signet est large et soyeux.

Si je garde ce livre, j'enrichis ma bibliothèque, celle de mes enfants et vous règle sous 8 jours la somme de 73,80 Frs + 4,60 Frs (port moyen) = 78,40 Frs par chèque, C.C.P. ou mandat.

Dans ce cas, je recevrai les 5 autres au même prix à raison de un par mois.  
Si je vous retourne ce livre sous 8 jours, je ne vous dois rien.

Je désire être tenu au courant de toute nouvelle publication.

NOM:

Prénom:

ADRESSE:

S.V.1

Date et Signature

Editions Michel de l'Ormeraie  
au 20 de la rue Delambre, Paris-14<sup>e</sup>

# 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.  
INGÉNIEUR

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 - ÉLECTRICITE - INFOR-  
MATIQUE - PROGRAMMEUR - RADIO - TÉ-  
LÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE - AUTO-  
MATION - AUTOMOBILE - AVIATION  
ENERGIE NUCLEAIRE - FROID - BETON  
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

# pour réussir pleinement et devenir "quelqu'un"

**vous devez savoir exploiter  
"à fond" les ressources infinies  
de votre personnalité...**

Avec les cours CIFRA, vous découvrirez, dans tous les domaines d'activités, l'état d'esprit, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; enfin, tout ce que la longue expérience des hommes d'action a permis de cumuler dans tous les secteurs. Le temps de l'expérience personnelle est révolu : il faut profiter de suite de l'expérience des autres sans quoi, vous serez dépassé et écarter définitivement de la "compétition".

VOICI QUELQUES-UNS DES SUJETS TRAITÉS PAR CHACUN DES COURS PAR CORRESPONDANCE « CIFRA » :

#### COURS PRATIQUE DE DEVELOPPEMENT DE LA PERSONNALITE

Organisez votre travail et votre vie - Définissez votre objectif - Découpez vos facultés de réussite - Comment acquérir volonté et autorité? - Comment développer votre mémoire? - Organisation individuelle - Le « cran » - Maîtrise de soi, volonté, force de caractère - Imagination créative - Expérience et jugement - Observation, attention, concentration - Logique et raisonnement - Réussir avec ou sans diplôme - Psychologie de la décision - Stratégie de l'action - La combativité - Dynamisme et esprit d'initiative, etc...

#### COURS TECHNIQUE DE PERSUASION ET D'ELOQUENCE

Persuader par la parole - Tenir l'auditoire en haleine - Séduire et briller - S'imposer et plaire en public - Convaincre par les actes, etc. - Parler pour réussir (profession, affaires, relations...) - Maîtrise de soi - Traitement pratique de la timidité - L'élocution (notre méthode avec discours) - La persuasion - Les moyens de convaincre - Les techniques de conversation - Le geste et l'attitude - L'assurance - Les relations humaines - Comportement en société - Esprit de répartie et d'à-propos - Les réunions - Comment se faire des amis? - Le « succès personnel » - Prestance et maintien - Susciter la confiance, etc...

#### COURS PRATIQUE DE REDACTION AVEC SPECIALISATIONS

L'Art de rédiger pour réussir - Le plan - Le sujet et les idées - Comment enrichir votre vocabulaire - La correspondance - Convaincre et séduire par l'écrit - Imagination et talent, etc. - Le style - Concision, clarté, souplesse, vigueur - La correction de l'expression - Description et narration - Dissertation et analyse littéraire - Conte, nouvelle, roman - L'exemple des Grands Ecrivains - Écrire pour réussir - NOS SPECIALISATIONS : Écrire un livre - Journalisme - Politique - Publicité - Correspondance commerciale ou technique, etc...

#### COURS PREPARATOIRE AUX FONCTIONS DE DIRECTION

Aspects « humains » de la direction: Facultés nécessaires pour diriger - Gestion du personnel - Moyens et psychologie de la décision - Méthodologie - Commandement et autorité, etc... Aspects « techniques » de la direction: La stratégie des affaires - L'organisation - Le Management - La gestion - L'informatique - Le Marketing - L'économie - Le prix de revient - Les prévisions - La prospective - Le contrôle budgétaire - La rentabilité - Les études de marchés - Les statistiques - Les plannings - Le plan de promotion, etc...

C'est de suite et pas demain qu'il faut nous répondre; coupez et renvoyez le bon ci-dessous pour recevoir notre documentation complète sur les cours CIFRA. La négligence est la première cause de la défaite, c'est le conseil que vous donnent tous les hommes d'action.

**BON pour recevoir GRATUITEMENT**

Cette brochure gratuite et sans aucun engagement de ma part, la documentation sur le cours qui m'intéresse (faites une ). Envoyez sous pli discret

Cours pratique de Développement de la Personnalité.  
 Cours technique de Persuasion et d'Eloquence.  
 Cours pratique de Rédaction avec Spécialisations.  
 Cours préparatoire aux Fonctions de Direction.

NOM ..... (pas de visite à domicile)

ADRESSE (complète) .....

Centre International de Formation Pratique Personnalisée  
184E, RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

# SOYEZ PROGRAMMEUR GRACE A DES COURS PAS COMME LES AUTRES : ceux de CENTI

**CENTI** n'est pas seulement une école d'informatique.

C'est avant tout une grande équipe de techniciens, composée d'ingénieurs, d'analystes et de programmeurs.

Ceux-ci interviennent dans les plus grandes entreprises françaises et étrangères pour les conseiller et les aider à résoudre leurs problèmes d'informatique.

Ces spécialistes sont donc en contact direct avec les difficultés du métier, et au courant de tous les progrès de leur technique.

Ce sont de véritables professionnels de l'informatique, qui vous feront bénéficier de leur expérience.

Ce qui explique pourquoi les élèves qui sortent de chez nous, depuis plus de 8 ans, sont si recherchés.

**CENTI**, d'ailleurs, emploie pour ses propres besoins bon nombre des programmeurs qu'il a formés.

## SOYEZ DONC PROGRAMMEUR CENTI

### COURS A PLEIN TEMPS, COURS DU SOIR, COURS DU SAMEDI.

Décision du Ministère de l'Education Nationale n° 42006

CENTI - Département Formation - 128, rue de Rennes 75 - PARIS 8<sup>e</sup>  
Téléphone 222.89.93

Pour recevoir, sans engagement, une documentation complète, retournez ce bon à l'adresse ci-dessus.

NOM .....

ADRESSE .....

SV

# la terre est-elle la seule planète habitée?

Découvrez avec un savant la réponse  
à cette question fondamentale en acceptant  
chez vous Gratuitement sans engagement

## "LES PLANÈTES ET LA VIE"

Sommes-nous seuls dans l'univers ?...

...Absolument pas, affirme P. Sneath dans son ouvrage-clé "Les Planètes et la Vie"! Quelle intelligence extra-terrestre a émis les signaux captés en 1964 par les Russes et provenant de l'étoile Cigny à 11 années-lumière ? Comment expliquer l'énigmatique présence de formes géométriques sur Mars ?...

Aujourd'hui, un savant parle. Il vous révèle enfin les faits les plus étonnans jamais rassemblés par la science sur ce dossier. C'est un livre capital, indispensable pour mieux comprendre et prévoir les révélations sensationnelles que ne manqueront pas de nous livrer les prochaines années.

Examinez "Les Planètes et la Vie" pendant 10 jours.

Vous recevrez "Les Planètes et la Vie" à domicile pour vous permettre d'apprécier véritablement toute sa valeur. Si vous n'étiez pas conquis, il vous suffirait de renvoyer votre livre sans rien nous devoir ! Mais si vous désirez le conserver pour profiter de la prodigieuse portée scientifique de cet ouvrage, vous bénéficieriez du prix spécial de pré-publication de seulement 34 F (+ 1,90 F de frais d'envoi).

### L'HOMME ET LES SCIENCES :

Une collection indispensable à votre culture

Fasciné par "Les Planètes et la Vie", vous pourrez ensuite avoir accès à d'autres domaines captivants de la science en examinant les volumes suivants de la collection "L'Homme et les Sciences" qui vous parviendront toutes les 6 semaines pour une lecture absolument gratuite de 10 jours.

Vous pourrez : soit nous le retourner à nos frais, soit le conserver en profitant du même prix spécial de pré-publication. De plus, vous pourrez faire cesser ces envois quand vous le désirerez, sans jamais être obligé d'acheter un livre !

Les titres de cette nouvelle collection : "Sexe et Reproduction", "L'Evolution de l'Homme", "La Puissance Nucléaire"... conçus avec la même approche passionnante de la Science que "Les Planètes et la Vie", constitueront pour vous la collection scientifique la plus accessible qui ait jamais été réalisée aux yeux de la critique internationale.

ATTENTION ! Les commandes seront servies selon l'ordre d'arrivée des demandes. Ce passionnant essai ne vous engage donc à rien. Pour éviter toute déception, postez sans attendre ce bon.

Voici ce qu'en pensent de hautes personnalités scientifiques:

#### FRANÇOIS DE CLOSETS

"Les Planètes et la Vie constituent une initiation passionnante, aisée et fidèle. Sa lecture donne l'assurance de poser en termes du XX<sup>e</sup> siècle des interrogations qui constituent l'essence même de la condition humaine."

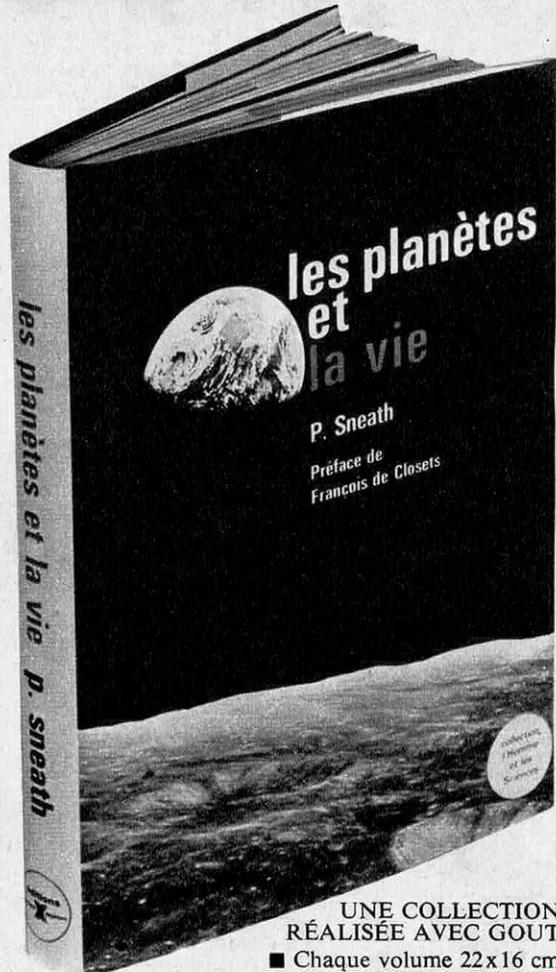
#### ALBERT DUCROCQ

"Le volume des connaissances scientifiques a déculpé en 15 ans et notre planète va vivre son heure

extraordinaire. Dépassant le langage du spécialiste, ces ouvrages constituent une synthèse du nouvel humanisme."

#### JEAN ROSTAND

"Je considère cette collection, très intéressante, sérieuse et d'une bonne tenue scientifique. Tous ceux qui veulent comprendre les grandes étapes de la conquête de l'espace auront profit à lire ce livre qui est accessible à un large public."



### UNE COLLECTION RÉALISÉE AVEC GOUT

- Chaque volume 22x16 cm
- Plus de 210 pages
- 50 illustrations dont 20 en pleines couleurs
- Relié pleine toile rouge carmin
- Titres gravés à l'or fin
- Jaquette de protection en couleur
- La collection complète comprend 12 volumes

### BON D'EXAMEN GRATUIT

à renvoyer aux Editions du Groupe EXPRESS  
8, rue de Berri - 75-PARIS 8<sup>e</sup>

Veuillez m'adresser LES PLANÈTES ET LA VIE pour un examen gratuit de 10 jours sans engagement.

Si je ne suis pas entièrement satisfait de ce livre, il me suffira de vous le retourner sans rien vous devoir.

Par contre, si je partage l'enthousiasme de la critique internationale, je pourrai le conserver en bénéficiant du prix spécial de pré-publication : seulement 34 F (+ 1,90 F de frais d'envoi). Ensuite, toutes les 6 semaines, je recevrai chacun des volumes suivants de la collection L'HOMME ET LES SCIENCES, sans engagement, à l'examen pendant 10 jours. Pour les volumes que je déciderai de garder, je ne paierai que le bas prix de pré-publication de 34 F (+ 1,90 F). (Il est entendu que cette souscription est entièrement libre, que je pourrai l'annuler à tout moment en vous avisant par simple lettre et que je ne serai jamais obligé d'accepter un volume).

(ECRIRE EN MAJUSCULES)

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

SV 3

# LA VIE SAUVAGE EN SURSIS



75 F

105 illustrations en couleurs  
104 illustrations en noir  
relie sous jaquette en couleurs.

*... Les défenseurs de la Nature consulteront cet ouvrage avec profit et les naturalistes de terrain y trouveront un guide dont ils ne pourront se passer.*



32, rue de Grenelle  
Paris - (VII<sup>e</sup>)

**Jeunes gens... Jeunes filles...**

Formation du Personnel qualifié des Laboratoires médicaux, des Industries chimiques, biologiques, agricoles et de la Recherche Scientifique.

Préparations aux Diplômes d'État :

- Baccalauréats de Techniciens : Biologie, Biochimie, Chimie
- Brevets de Techniciens Supérieurs : Analyses Biologiques, Biochimiste

Cours sur place - Cours du soir  
Cours par correspondance

**ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE**

31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9<sup>e</sup>) - Tél. TRU. 15-45

## L'AMOUR APRÈS 40 ANS



D'LAGROUA WEILL HALLE / D'VALENSIN  
EDITIONS GUY DE MONCEAU

On a cru longtemps que l'amour et la sexualité étaient l'apanage de la jeunesse, aussi l'ignorance des problèmes de la sexualité est-elle grande chez les plus de 40 ans.

Comment pourrait-il en être autrement, puisque leur éducation a délibérément méconnu ces questions. Pourquoi la ménopause serait-elle la fin de la vie sexuelle de la femme ? et la cinquantaine la fin de la puissance virile ?... Très souvent, au contraire, une vie sexuelle prenant une source dans une grande tendresse peut trouver son plein épanouissement. Le Dr LAGROUA WEILL HALLE est une spécialiste des problèmes du couple. Le Dr VALENSIN est un sexologue connu dont les livres font autorité en France et à l'étranger.

### QUELQUES-UNS DES CAS EXPOSÉS

— Que faire avec un mari devenu cardiaque ? — La fréquence des rapports à l'âge mûr. — Un couple peut-il revivre après de longues années de séparation, l'amour de ses vingt ans. — Un mari dont la virilité baisse alors que sa femme s'épanouit. — Comment compenser les troubles sexuels après l'ablation des ovaires ? — La ménopause et les satisfactions solitaires. — Le renouveau sexuel chez les vieux couples. — Que faire lorsque les désirs ne persistent que chez un seul des deux conjoints ? — La contraception après 40 ans. — La jalousie de la ménopause. — Les obséduées sexuelles. — Des lettres confidentielles sur la sexualité des plus de 40 ans.

Et bien d'autres cas encore que nous ne pouvons tous décrire.

Vente à nos bureaux ou par correspondance

## EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII<sup>e</sup>) (924.34.62)

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57  
ou timbres français

FRANCE, BENELUX, SUISSE : à la commande : 25 F  
AUTRES PAYS : par avion : 32 F

Tous les envois sont faits par retour.

Aucun envoi contre remboursement.

Veuillez m'adresser  
« L'AMOUR APRÈS 40 ANS »  
selon votre offre « Science et Vie » N° 371

Nom (M., Mme ou Mlle) .....

Rue ..... N° .....

Ville ..... Dép. ou pays .....

Mode de paiement choisi .....

# la guérison de la timidité

On parle beaucoup d'une récente découverte qui permettrait de guérir radicalement la timidité.

D'après Z. L. Borg, la timidité ne serait pas une maladie morale, mais une maladie physique.

« Prenez, dit-il, un timide. Empêchez-le de trembler, de rougir, de perdre son attitude naturelle pour prendre une attitude ridicule. Montrez-lui comment il peut éviter ces manifestations physiques de son émotion et vous l'aurez guéri de son mal. Jamais plus il ne se troublera, ni pour passer un examen, ni pour déclarer son amour à une jeune fille, ni même s'il doit un jour parler en public.

Mon seul mérite est d'avoir découvert le moyen qui permet à chacun, instantanément et sans effort, de maîtriser ses réflexes. »

Il semble bien, en effet, que Z. L. Borg a trouvé le remède définitif à la timidité.

J'ai révélé sa Méthode à plusieurs de mes amis. L'un d'eux, un avocat, était sur le point de renoncer à sa carrière, tant il se sentait bouleversé chaque fois qu'il devait prendre la parole ; un prêtre, malgré sa vaste intelligence, ne pouvait se décider à monter en chaire ; ils furent tous deux stupéfaits par les résultats qu'ils obtinrent. Un étudiant, qui avait échoué plusieurs fois à l'oral du baccalauréat, étonna ses professeurs à la dernière session en passant son examen avec un brio étourdissant. Un employé, qui osait à peine regarder son directeur,

se sentit soudain l'audace de lui soumettre une idée intéressante et vit doubler ses appointements. Un représentant, qui hésitait cinq bonnes minutes devant la porte de ses clients avant d'entrer, est devenu un vendeur plein de cran et irrésistible.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont si précieuses pour gagner les dures batailles de la vie. Je ne peux pas, dans ce court article, vous exposer en détail la Méthode Borg, mais j'ai décidé son auteur à la diffuser auprès de nos lecteurs. Priez donc Z. L. Borg de vous envoyer son intéressant ouvrage documentaire « Les Lois éternnelles du Succès ». Il vous l'adressera gratuitement. Voici son adresse : Z. L. Borg, chez Aubanel, 6, place Saint-Pierre, Avignon.

E. DE CASTRO.

## —METHODE BORG—

### BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :  
Z. L. Borg, chez AUBANEL, 6, place Saint-Pierre, Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternnelles du Succès »

NOM .....

RUE .....

VILLE .....

AGE .....

PROFESSION .....

# NOUVEAU des graines GRATUITES pour vous



Faites pousser des miniatures de toutes les variétés d'arbres, c'est simple et tellement amusant. En 1 admirez la forme de ce pin miniature mesurant 60 cm. En 2 contempez ce grosier donnant de véritables fruits savoureux. En 3 attardez votre regard sur cet adorable Pyracantha fruitier. Remarquez en 4 l'allure de ce buis tordu mesurant seulement 35 cm de haut.



Cette offre exceptionnelle vous permet de recevoir d'authentiques graines gratuites pour faire pousser en quelques semaines de véritables jeunes arbres miniatures . . .

Voici une occasion unique qui ne se renouvelera peut-être jamais et dont vous pourrez cependant profiter toute votre vie. Nous vous offrons aujourd'hui l'occasion de faire pousser, de contempler et de posséder, chez vous, une admirable collection d'

## arbres nains

### DES SECRETS MILLENAIRES JALOUSEMENT GARDÉS PEUVENT ENFIN VOUS ÊTRE RÉVÉLÉS.

Il y a plus de 1 000 ans, les empereurs orientaux étonnèrent le monde en faisant pousser des arbres, d'une fabuleuse beauté, qu'ils conservaient nains durant toute leur existence. Les secrets de la culture de ces miniatures vivantes étaient très soigneusement gardés, au point, paraît-il, que la peine de mort était donnée à quiconque les dévoilerait. Au cours des temps, les secrets finirent par être percés et ils nous furent transmis, si bien qu'aujourd'hui si vous êtes sensible aux beautés esthétiques des arbres nains, si vous cherchez un passe-temps passionnant ou si vous voulez vous constituer une collection de valeur, les secrets de la culture de ces miniatures peuvent vous être révélés.

### CULTIVEZ DES ARBRES NAINS CHEZ VOUS, C'EST TRÈS FACILE.

Si vous savez faire pousser des géraniums, vous pouvez faire croître des arbres nains, ce n'est pas tellement plus difficile. Lorsque vous connaîtrez les secrets, vous pourrez, sans produit chimique, ni outillage spécial, produire autant d'arbres qu'il vous plaira. Vous pourrez en cultiver partout, à la mer comme à la montagne, car ils peuvent résister à la gelée et à l'air marin. Imaginez des orangers, ou des cerisiers de 40 cm de haut donnant des fruits savoureux que vous pourrez cueillir et manger. Songez aux décors élégants que vous pourrez réaliser en reconstituant des forêts miniatures qui étonneront tous ceux qui les verront. Si vous habitez le Nord de la France et voulez avoir une idée du charme extraordinaire de ces arbres, vous pourrez en voir d'authentiques au Jardin KAHN, 6, rue du IV-Septembre à BOULOGNE-sur-Seine. Ce jardin d'une rare beauté

a été choisi par l'O.R.T.F. pour la réalisation d'un interlude qui a été diffusé sur les antennes de la télévision française.

### OCCUPEZ AGRÉABLEMENT VOS LOISIRS.

La création d'un arbre nain est une activité passionnante qui offre la possibilité de s'exprimer différemment que dans le travail ou les actes habituels de la vie quotidienne. C'est une activité qui ménage les nerfs des personnes actives en leur permettant de rompre, de temps en temps, avec les soucis et les contraintes de la vie moderne. La création d'arbres nains est si agréable qu'elle passionne automatiquement tous ceux qui s'y livrent : Enfants et adultes, personnes âgées, malades, etc... y trouvent une distraction saine, profitable et réconfortante.

### CONSTITUEZ-VOUS UNE COLLECTION DE VALEUR.

Oui ! Une collection d'arbres nains peut représenter un véritable capital. Songez à la valeur que peut représenter une collection lorsque certains arbres sont considérés comme de véritables petites œuvres d'art. Une enquête parue dans Sélection du Reader's Digest de novembre 1967 indique qu'au Japon la valeur moyenne d'un arbre nain est assez élevée et que certains spécimens très âgés se sont vendus à des prix parfois très conséquents. Sans en arriver là, ce qui est, il faut le dire, assez exceptionnel, une petite collection d'arbres nain peut facilement représenter une somme non négligeable. Etant donné que la nature fait presque tout et que ces arbres prennent assez peu de place, rien ne vous empêche d'en faire pousser 5 ou 6 et de vous constituer ainsi une mini-collection qui prendra de la valeur.

### A NOS RISQUES.

Nous vous fournirons tout ce dont vous avez besoin pour commencer à cultiver de véritables arbres nains. Grâce à cette offre exceptionnelle vous n'avez donc pas un sou à risquer. Expédiez seulement le bon ci-dessous. Mais si vous voulez ne pas manquer cette occasion, écrivez-nous tout de suite car cette offre gratuite peut être stoppée sans préavis aussitôt que nos stocks de graines seront épuisés.



Ce pin mesure 80 cm. Sa rare perfection en fait une œuvre d'art de valeur.



Ce bosquet si gracieux, dont le réalisme est étonnant, mesure 70 cm, le prix d'un aussi bel ensemble est toujours assez élevé.



découpez et postevez vite ce bon et vous receverez d'authentiques graines gratuites

- Veuillez m'adresser immédiatement, GRATUITEMENT et sans aucun engagement de ma part, les graines d'arbres et le mode d'emploi illustré que vous offrez.
- (Pour avoir une réponse immédiate et ne pas risquer que mon courrier s'égare, j'écris très lisiblement en caractères d'imprimerie.)

**GRAINES  
GRATUITES**

● NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_

● N° \_\_\_\_\_ RUE \_\_\_\_\_

● VILLE \_\_\_\_\_ DEPT. N° \_\_\_\_\_

● expédiez ce bon gratuit dès aujourd'hui au :

**Jardin des arbres nains** (Service FA)  
64, av. Bornala 06 - NICE FRANCE

# SODISTEEL

★ SOUDE ★ OBTURE ★ PROTÈGE  
★ COLMATE ★ FACILE A USINER  
★ REND ÉTANCHE IMMÉDIATEMENT  
ET DÉFINITIVEMENT

Après ARALDITE et SILASTÈNE 67  
une nouvelle production.

de SODIEMA-PARIS



Chez votre quincaillier ou marchand de couleurs  
habituels et rayons spécialisés des grands  
magasins.

**POUDRE MÉTALLIQUE + RÉSINE**  
3 FAÇONS DE LE PRÉPARER... 1.000 DE L'UTILISER !



LIQUIDE



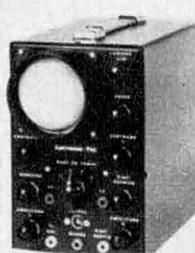
VISCOSITÉ  
MOYENNE



PÂTEUX



## L'électronique est à vous!



notre méthode :  
**faire  
et voir**

Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours par correspondance, clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).

### 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portatif et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

### 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS

de montage et de circuits employés couramment en électronique.

### 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo électrique, récepteur et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

**GRATUIT!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à **LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)**

NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**GRATUIT!** un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

**LECTRONI-TEC**

RENDE VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

RAPY

SV 13

# 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 TELEVISON

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

## 6 TELEVISON COULEUR

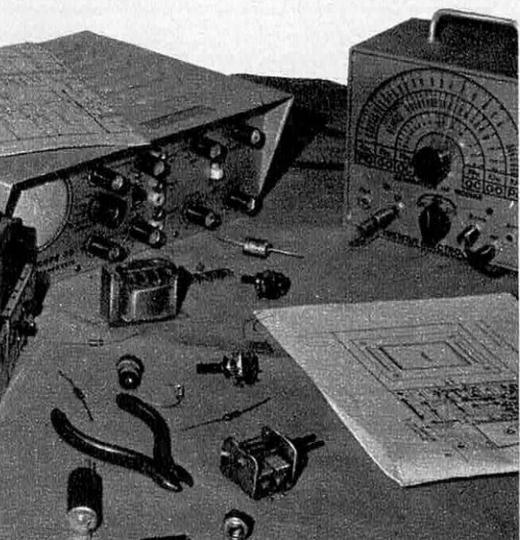
Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

## 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.....

v

**INSTITUT ÉLECTRORADIO  
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI<sup>e</sup>**

Sans Diplôme

*devenez* (vite)  
**MIÉTREUR**  
*d'Entreprise*

OU DE L'ÉTAT      Profession de  
GRAND AVENIR

en pleine expansion accessible à TOUS AGES - Gains immédiats élevés - TOUTES Industries, Travaux Publics, Bâtiment. Tous Corps d'Etat, Cabinets d'Architectes, Services Immobiliers, d'Expertises, d'Entretien, Administrations Publiques et Privées, etc...

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 8066 ECOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS, 39, rue Henri Barbusse, PARIS.

**1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS**  
**FORMATION DE PERSONNEL**



pour la première fois  
la solution de tous vos problèmes

au sommaire :

**LES DIFFERENTS CAS** : la peur de rougir • La timidité chez les jeunes • La timidité en amour • Le trac des artistes • Les "complexes" et la "malchance" • Certaines impuissances, etc...

**LEURS CAUSES** : Causes physiques • Causes morales, caractérielles, sentimentales ou sociales, etc...

**LEURS TRAITEMENTS** : les moyens physiques et psycho-somatiques • Les réflexes conditionnés • L'entraînement au succès • L'adaptation au milieu social • Les agents psychologiques • Les activités adaptives, etc...

Le Volume : 9,90 F. Paiement par mandat, coupons-réponse, chèque, timbres français  
**C.E.P.** (Sce K-13) : 29, av. Emile-Henriot - 06-Nice



pour un total dépassement, votre billet de participation à de passionnantes croisières...

"Voyage autour du monde"  
par Bougainville.

Un des plus grands classiques de la littérature maritime. Le récit de cette expédition, de 1766 à 1769, est la clef de toutes les évasions, en même temps que la plus riche prise de connaissance de nouveaux horizons.

**EN CADEAU** un magnifique jeu de cartes  
(52 cartes + jokers) joint gracieusement, pour vous remercier d'avoir marqué votre intérêt avant 8 jours.

**BON DE LECTURE GRATUIT**

à découper et à renvoyer aux  
**ÉDITIONS ROMBALDI**

222 bd St-Germain - 75 PARIS 7<sup>e</sup>

Je suis tenu par cette collection et vous demande de m'adresser les 2 premiers volumes GRATUITEMENT, A L'EXAMEN. S'ils ne correspondent pas à mon attente, je vous les retournerai sous 10 jours, et vous noterez que je renonce à cette souscription. Si je suis enthousiasmé, je garderai ces 2 premiers volumes et les réglerai, sous 10 jours, au prix exceptionnel de 17,40 F (+ 2,50 F de taxes et frais d'envoi) les 2. Ensuite, vous pourrez m'adresser les volumes suivants de la collection, au prix "club" de 17,40 F (+ 2,50 F de taxes et frais d'envoi) le volume. Je vous réglerai au fur et à mesure de leur livraison. Bien entendu, je reste libre à tout moment, quand j'estimerai ma collection complète, de vous demander de cesser tout envoi.

NOM .....

N° ..... Rue .....

Code dép..... Ville.....

Signature (des parents si vous êtes mineur)

S  
V

# 540 carrières qui montent

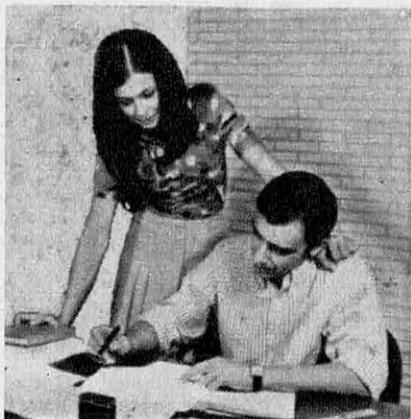
et les meilleurs moyens pour y parvenir



*Vous serez bien conseillé par Unieco, qui vous fournira l'enseignement par correspondance qui vous conviendra à 100 % avec stages et travaux pratiques si vous le désirez. Vraiment Unieco fait l'impossible pour vous aider à réussir dans votre futur métier.*



*Vous pouvez choisir pour chaque métier la formule d'enseignement qui vous convient le mieux : enseignement traditionnel, enseignement accéléré, enseignement sur mesure, enseignement spécialisé. Unieco est organisé pour s'adapter à tous les cas individuels. Préparation également à tous les examens officiels : CAP, BP et BT.*



*Comme nous, demandez vite l'un des guides proposés. Vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, les diverses formules d'enseignement, etc... En consultant le guide qui vous intéresse, vous pourrez vous aussi décider judicieusement de votre avenir.*

**Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), regroupement d'écoles spécialisées.**

## 90 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières industrielles

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 100 CARRIÈRES FÉMININES

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières féminines

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 70 CARRIÈRES COMMERCIALES

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières commerciales

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 50 CARRIÈRES INDÉPENDANTES

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières indépendantes

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 50 CARRIÈRES DU BATIMENT

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières du bâtiment

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières de la chimie

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 60 CARRIÈRES AGRICOLES

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières agricoles

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

## 60 CARRIÈRES ARTISTIQUES

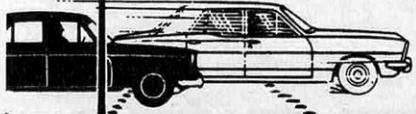
**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT**  
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières artistiques

NOM.....

ADRESSE.....

**UNIECO 200, rue de carville 76-Rouen**

**Vous  
ne  
reconnaitrez  
plus  
votre auto !!!**



## **POSEZ VOTRE "TRANSMITOR" EN 2 MINUTES**

sans modification d'organe existant,  
avec une facilité enfantine sans aucun risque d'incident de branchement.

## **DEPANNAGE AUTOMATIQUE**

TRANSMITOR permet à votre véhicule de rouler même en cas de panne de rupteur, de condensateur et de vis platinées, vous évitant ainsi de rester bloqué sur route ou autoroute.

**PRIX : 149 F. TTC  
AMORTI EN QUELQUES MOIS  
ECONOMIE PENDANT DES ANNÉES**

Le bon de

## **GARANTIE ABSOLUE**

sur 100.000 km ou UN AN livré avec "TRANSMITOR" couvre les défauts, les pièces de rechange, tous les transistors et la MAIN-D'ŒUVRE.

**TRANSMITOR égal**

**puissance  
économies  
sécurité**

BREVET

**E.C.E.M.I.A.**

(Etude et Construction Electronique et Mécanique Industrie Automobile)  
147, rue du Faubourg Poissonnière  
75 - PARIS 9<sup>e</sup> Tél. : 874.71.30



# **70 étincelles au lieu d'une seule !**

Tel est l'un des résultats sensationnels inédits obtenus au cours d'une longue série de tests officiels par

## **TRANSMITOR** allumeur spécial à pulseur électronique synchrone

C'est une véritable injection de trains d'étincelles que TRANSMITOR transmet à chaque bougie par des transistors de puissance.

Votre voiture possède alors un allumage du tonnerre :

**AU DEMARRAGE** : une moyenne de 70 étincelles par bougie au lieu d'une seule dans un allumage classique vous assure donc des départs-éclair par tous les temps.

**AU RALENTI** : le décrassage des bougies est automatique, les "calages" intempestifs du moteur supprimés, les pollutions résiduelles réduites.

**A VITESSE INTERMEDIAIRE** : mieux que des reprises "... des Bonds !!!" ce qui est primordial pour éviter des accidents.

**A PLEIN REGIME** : malgré l'augmentation du taux de compression le maintien substantiel de la tension aux électrodes se traduit par une combustion parfaite avec un "rendement" optimum et une importante économie de carburant. Diminution de la pollution d'huile par les vapeurs d'essence non brûlée, d'où usure moins rapide des organes mécaniques du moteur et donc économies de frais de réparations.

Ci-dessous quelques-uns des étonnantes résultats obtenus au cours des

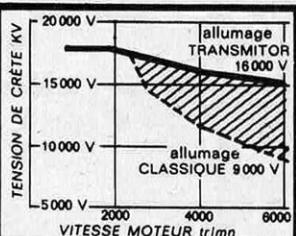
## **ESSAIS OFFICIELS du TRANSMITOR**

Extrait du certificat d'essai officiel n° 70-15-002 délivré par l'U.T.A.C. (Union Technique de l'Automobile et du Cycle) Monthléry.

Nombre tr mn moteur	Allumage classique		Allumage "TRANSMITOR"	
	Nombre étincelles par bougie	Tension aux électrodes	Nombre étincelles par bougie	Tension aux électrodes
120	1	18.000	70	18.000
800	1	18.000	10	18.000
1.500	1	18.000	5	18.000
2.000	1	18.000	4	18.000
3.000	1	15.000	2	17.000
6.000	1	9.000	1	15.000

Nota : A plein régime 6.000 tours-minute, TRANSMITOR obtient 15.000 volts de tension au lieu de 9.000 volts en allumage classique, soit 6.000 volts de gain par bougie. Contrairement à l'allumage classique le PULSEUR ELECTRONIQUE de TRANSMITOR assure une auto-régulation de la tension d'allumage adaptée à toutes les vitesses du moteur.

Comme des milliers d'automobilistes adoptez TRANSMITOR en remplissant (ou en recopiant) le bon ci-dessous et en y joignant son montant, soit 149 F. TTC.



### **BON DE COMMANDE A L'ESSAI**

Veuillez m'envoyer immédiatement un allumage "TRANSMITOR" à condition que je puisse l'essayer sans risque PENDANT 15 JOURS et que je n'aie aucune obligation de le garder si je ne suis pas entièrement satisfait. Sinon, je vous le retournerai et sera remboursé sans qu'aucune question ne me soit posée.

NOM \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

ADRESSE : N° \_\_\_\_\_ Rue (Boul., Avenue, etc.) \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_ N° de DEPARTEMENT \_\_\_\_\_

Marque de la voiture \_\_\_\_\_ Année \_\_\_\_\_

Voltage de la voiture 6 volts  12 volts

Ci-joint 149 F. par chèque bancaire  postal

virement à votre C.C.P. Paris 3.450-75

SUPPLÉMENTS : contre remboursement + 7 F.

pour voitures équipées de compte-tours + 20 F

(Faire une croix dans les cases désirées)

# LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clé 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<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup>.
- COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

#### ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13<sup>e</sup>)

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 : \_\_\_\_\_

*Inroyable !!*

Un W.C. peut s'installer partout comme un bidet avec le

#### SUPER - MINI - BROYEUR

ELECTRIQUE pour W.C.

Le + petit,  
Le + puissant,  
Le + efficace  
Le + silencieux

Le — cher



c'est un chef d'œuvre de technique qui est fabriqué et garanti par :

# WATERLOO

DÉMONSTRATION : 41, RUE CENSIER - PARIS 5<sup>e</sup>  
TÉL. 331.11.09 et 707.33.45

DOCUMENTATION N° 38 - contre un timbre



# L'ÉCOLE CHEZ SOI

CRÉÉE PAR LÉON EYROLLES  
1, RUE THÉNARD PARIS 5<sup>e</sup> TEL. 033.63.71

DEPUIS PLUS DE 70 ANS

Prépare, par correspondance, ses élèves, diplômés ou non, aux

#### CARRIÈRES DES SERVICES PUBLICS

- ARMÉES
- CADASTRE
- EMPLOIS RÉSERVÉS
- LOGEMENT
- MÉTÉORLOGIE
- NAVIGATION AÉRIENNE
- PONTS ET CHAUSSEES
- P.T.T.
- S.N.C.F.
- SERVICES COMMUNAUX ETC.

#### CARRIERES DU SECTEUR PRIVE

- BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS
- COMPTABILITÉ - GESTION
- ÉLECTRICITÉ - ÉLECTRONIQUE
- MÉCANIQUE
- TOPOGRAPHIE
- PRÉPARATIONS : C.A.P. - B.P. - B.A.C.

#### CULTURE GÉNÉRALE

- ORTHOGRAPIE ET RÉDACTION
- MATHÉMATIQUES
- PHYSIQUE ET CHIMIE

DU C.E.P. AUX MATH. SUR

#### ENSEIGNEMENT VIVANT

- COURS FONDAMENTAUX PAR CORRESPONDANCE
- RÉPÉTITIONS ORALES LE SAMEDI DISQUES, ETC.
- TRAVAUX PRATIQUES (DESSIN, TOPOGRAPHIE)

DIRECTION TECHNIQUE  
H. Dolecole, ancien élève de l'École polytechnique

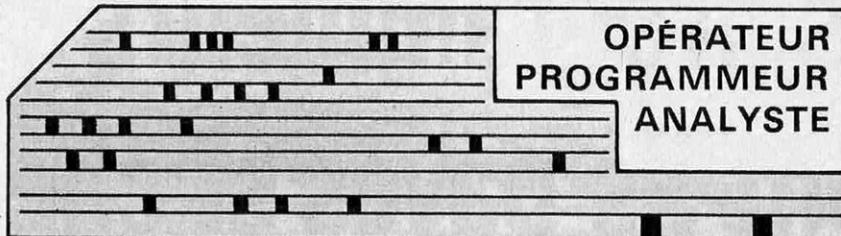
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi l'une des brochures suivantes :  
■ CARRIERES DES SERVICES PUBLICS  
■ CARRIERES DU SECTEUR PRIVE

**BON GRATUIT N° 16**  
A DÉCOUPER ET A RENVOYER A  
**L'ÉCOLE CHEZ SOI**  
1, RUE THÉNARD - PARIS 5<sup>e</sup>

NOM .....  
ADRESSE .....



**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)

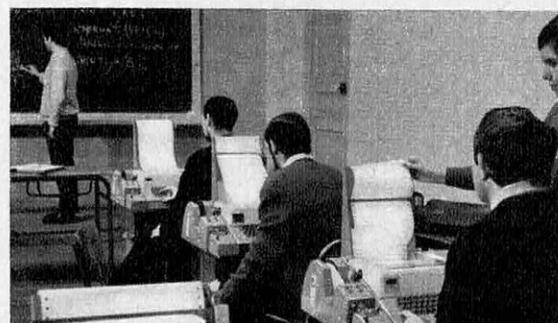
**Perfectionnement**

(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

# pourquoi les programmeurs sont-ils payés si cher?

Devenez programmeur sur ordinateur.

La programmation est un job neuf, vivant, passionnant, très ouvert. Et réellement fort bien payé. Dès le début les salaires sont extrêmement confortables et peuvent évoluer très rapidement. Dans tous les secteurs de l'économie moderne le programmeur est un spécialiste de grande valeur, le plus recherché.

Pourquoi? Parce que la programmation est une des professions où l'offre dépasse la demande. (Lisez les offres d'emploi.)

Avec Advance vous apprendrez

la programmation facilement par correspondance sans connaissances spéciales.

Vous étudierez vos cours chez vous tranquillement pendant vos loisirs. Vous serez suivi par un informaticien qui sera pour vous un véritable professeur particulier (un ami qui dirigera vos études, vous aidera, vous encouragera).

Faites le premier pas tout de suite, découpez et remplissez ce coupon, un test personnalisé gratuit et sans engagement vous parviendra sous peu. Vous serez peut-être l'un des meilleurs programmeurs de France.

Veuillez me faire parvenir, gratuitement et sans engagement de ma part, le test personnalisé et tous les renseignements sur les cours de programmation par correspondance d'Advance Institute.

NOM (Majuscules s.v.p.) .....

Prénom ..... Age ..... Sexe .....

Adresse complète (très lisible) .....

Niveau de scolarité ou activité actuelle .....

à renvoyer à : **ADVANCE  
INSTITUTE**  
5 RUE D'ARTOIS PARIS 8

SV 371

# Haute fidélité: Philips présente la 1<sup>re</sup> platine équipée de contrôles électroniques.

Philips, grâce à sa double expérience en électronique et en Haute-Fidélité, a pu réaliser la 1<sup>re</sup> platine équipée de contrôles électroniques : la "202 electronic" Hi-Fi. La mise en marche, l'arrêt, la régulation de vitesse, le changement de vitesse se font électroniquement.

La "202 electronic", qui peut recevoir toutes les cellules à fixation internationale, possède de nombreux dispositifs indispensables en Hi-Fi.

Les recherches effectuées pour la mise au

point de la "202 electronic" ont directement profité aux 4 autres platines Philips.

Si vous avez déjà un magnétophone ou un bon récepteur radio et si vous voulez augmenter leurs possibilités,

- si vous voulez remplacer une platine tourne-disque un peu ancienne,

- si vous voulez commencer ou compléter une chaîne Hi-Fi :

dans tous les cas vous trouverez parmi les 5 platines Philips celle qui a le prix et les performances que vous désirez.



## La "202 electronic" : une des 5 platines Philips.



J'aimerais recevoir une documentation sur les 5 platines Philips.

Je possède déjà un récepteur radio stéréo  ; un magnétophone  ; une chaîne Hi-Fi  ; une platine que je veux changer.

J'aimerais recevoir aussi une documentation sur toute la gamme Philips Hi-Fi.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_



Envoyez ce coupon réponse à Philips - Département Musique - 50, av. Montaigne Paris 8<sup>e</sup>



# PHILIPS

INTERMARCO-ELVINGER 293-31

**vous le direz  
à votre tour**

**"JE N'AI  
QU'UN REGRET"**

c'est de n'avoir  
pas connu plus tôt

**L'ECOLE UNIVERSELLE"**



*Que vous ayez un problème d'orientation, de formation professionnelle, de recyclage, que vous vouliez obtenir un diplôme ou réussir à un concours d'Etat, toutes les études sont à votre portée.*

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

**LES CARRIERES**

- P.R. 291 **INFORMATIQUE** : Initiation - Crs de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de **COBOL**, de **FORTRAN** (stages pratiques) - BTn en Informatique.
- E.C. 291 **COMPTABILITÉ** : C.A.P. (Aide-comptable), B.E.P., B.P., B.T.S., D.E.C.S. - Expertise, C.S. révision comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. organisation et gestion - Caissier, Chef Magasinier, Conseiller fiscal - Cpté élément., Compté Commerciale, Gestion financière, etc.
- C.C. 291 **COMMERCE** : C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténo-dactylo, Mécanographe), B.E.P., B.P., H.E.C., H.E.C.J.F. - Administrateur, Représent., Vendeur - **MARKETING**, Gestion des entreprises, Publicité, Assurances, Hôtellerie - Hôtesse (Commerce et Tourisme).
- R.P. 291 **RELATIONS PUBLIQUES** et Attachés de Presse.
- C.S. 291 **SECRÉTARIATS** : C.A.P., B.E.P., B.P., B.T.S. - Secrétariats de Direction, Bilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat. Secrétariats techniques - Correspondance - **STENO** (avec disques) - **JOURNALISME** - Graphologie.
- A.G. 291 **AGRICULTURE** : Classes des Lycées Tech. agric., B.T.A., Ecoles Nationales, Ecoles vétérinaires - Agent techn. forest., Génie rural, Indust. agric., Gestion, Elevage, Radiesthésie, Topographie.
- I.N. 291 **INDUSTRIE** : Electrotechn., Electron., Mécan., froid, Chimie, **DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.E.P., B.P., B.Tn., B.T.S. - Ingénieur - Admission F.P.A. etc.
- T.B. 291 **BÂTIMENT, DESSIN DE BÂTIMENT, TRAVAUX PUBLICS** (C.A.P., B.P., B.T.S.) - **METRÉ** : Aide-métreur, Métreur, Métreur-vérificateur (C.A.P., B.P.) Admission F.P.A. etc.
- F.P. 291 **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE** : Administration, Educ. nat., Justice, Armées, Police, P.T.T., Finances, Equipment, Santé publique et S.S., Aff. étrangères, S.N.C.F.
- P.M. 291 **CARRIERES SOCIALES ET PARAMÉDICALES** : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardiniers d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Masseur-Kinésith., Pédiatrie - C.A. d'Aide soignante, Visiteur médical. Crs de connais. médic. élémentaires.
- S.T. 291 **C.A.P. d'ESTHÉTIQUE** (Stages pratiques gratuits).
- C.B. 291 **COIFFURE** (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTÉ** - Esthét. visage, buste, Manucure, - Parfumerie - Diet-Esthétique.
- C.O. 291 **COUTURE, MODE** : C.A.P., B.P., Coupe, Couture (flou et Tailleur, Industries de l'habillement) - Enseignement ménager - Professorats.
- R.T. 291 **RADIO-TÉLÉVISION** (N. et Coul.) : Monteur, Dépann., **ELECTRONIQUE** : C.A.P., B.E.P., B.T.S., Transistors.
- C.I. 291 **CINÉMA** : Technique générale, Scénario, Prises de vues, de son, Réalisation, Projection, Lycée technique d'Etat - Cinéma 8 mm, 9,5 et 16 mm.
- P.H. 291 **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P. de Photogr.
- C.A. 291 **AVIATION CIVILE** : Pilotes, Ingénieurs et Techniciens - Hôtesses de l'air - Brevet de Pilote privé.
- MM. 291 **MARINE MARCHANDE** : Ecoles, Navigation de plaisance.
- C.M. 291 **CARRIERES MILITAIRES** : Terre, Air, Mer. Admis aux écoles.
- E.R. 291 **LES EMPLOIS RÉSERVÉS** (aux vict. civ. et milit.) : Examens 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> catégorie. Exam. apt. tech. spéc.

**LES ÉTUDES**

- T.C. 291 **TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS** : du cours préparatoire aux cl. terminales: C.E.P., B.E., E.N., C.A.P., B.E.P.C., Adm. en seconde, Baccalauréat - Cl. prép. aux Gdes Ecoles - Cl. Techniques : B.E.P., Bacc. de Techn.-Admiss. C.R.E.P.S., Prof., Maître E.P.S. (1<sup>re</sup> partie).
- E.D. 291 **ÉTUDES DE DROIT** : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques.
- E.S. 291 **ÉTUDES SUPÉRIEURES DE SCIENCES** : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année. Licence. C.A.P.E.S., Agrégation - **MÉDECINE** : P.C.E.M. - **PHARMACIE** **ÉTUDES DENTAIRE**.
- E.L. 291 **ÉTUDES SUPÉRIEURES DE LETTRES** : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L., 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année - C.A.P.E.S., Agrégation.
- E.P. 291 **LYCÉES TECHNIQUES D'ÉTAT** et autres établissements d'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE.
- E.I. 291 **ÉCOLES D'INGÉNIEURS** (ttes branches de l'industrie).
- O.R. 291 **COURS PRATIQUES** : **ORTHOGRAPHE, RÉDACTION**, Latin, Calcul, Conversation.
- L.V. 291 **LANGUES ÉTRANGÈRES** : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto. - **SUR CASSETTES** : Crs élém. d'Anglais - Chambres de Commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat.
- P.C. 291 **CULTURA** : Perfectionnement culturel. **UNIVERSA** : Initiation aux études supérieures.
- D.P. 291 **DESSIN, PEINTURE ET BEAUX-ARTS** : Illustration - Caricature, Mode, Publicité, Décoration - Professorats - Gdes Ecoles (Arts décoratifs) - Antiquaire.
- E.M. 291 **ÉTUDES MUSICALES** : Solfège, Guitare class., électr., ts instruments (contrôle sonore). Professorats.

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

**ECOLE UNIVERSELLE**  
PAR CORRESPONDANCE DE PARIS  
**59 BOULEVARD EXELMANS . PARIS XVI**

14, chemin de Fabron. 06 NICE.

43, rue Waldeck-Rousseau. 69 LYON 6<sup>e</sup>

envoi gratuit

N° 291

Nom, Prénom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Niveau d'études: \_\_\_\_\_

âge: \_\_\_\_\_

Diplômes: \_\_\_\_\_

Initiales et numéro de  
la brochure demandée

profession choisie



PAR CORRESPONDANCE



# tiercé gagnant

**35**  
**8** Viennette  
la nouvelle  
gamme des caméras  
Reflex Eumig

eumig

PHOTO MICHAELIDES



caméra pour tous



toujours plus  
de possibilités



des performances  
supérieures

## VIENNETTE 3

AUSTROZOOM 1 : 1,9 - 9/27 mm (x3)

Mise au point automatique (Servo-Focus)

Ces 3 caméras possèdent un réglage automatique de l'exposition par cellule TTL au CdS et un contrôle électronique de toutes les fonctions

## VIENNETTE 5

VARIO-VIENNAR 1 : 1,8 - 8/40 mm (x5)

Mise au point stigmométrique de 1,20 m à l'infini

Complément optique EUMIG-MAKRO

filmer "facile"

filmez **eumig**

## VIENNETTE 8

MAKRO-VIENNAR 1 : 1,8 - 7/56 mm (x8)

Mise au point stigmométrique de 0 à l'infini

Avec complément EUMIG-MAKRO  
champ minimum de 15 x 20 mm

Fondu optique à la mise au point

PUBLI-CITE-PHOT

chez tous les Concessionnaires Agréés

# 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,

- 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, peuvent vous permettre de rencontrer CELLE qui est « vraiment faite pour vous ».

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 de ma part, sous pli neutre et cacheté, votre documentation complète.

Nom: ..... Prénoms: .....

Adresse: .....

Age: .....

- ION FRANCE (SV. 118) - 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9<sup>e</sup> - Tél. 744.70.85+ et 56, Cours Berriat, 38-GRENOBLE - Tél. 44.19.61
- ION BELGIQUE (SVB. 118) - 105, rue du Marché-aux-Herbes - 1000-BRUXELLES - Tél. 11.74.30
- ION SUISSE (SVS. 118) - 8, rue de Candolle, GENÈVE - Tél. 022.25.03.07
- ION CANADA (SVC.118) - 45, rue Saint-Jacques - Suite 101, MONTRÉAL - 126 P.Q.
- ION ASIE (SVA. 118) - Zan e Ruz - Ferdowsi Ave - TEHERAN (Iran) - Tél. 310251-310260.

## FRANCE-PLANS-TYPES



## 195 modèles et plans de maisons en dur révolution dans la construction individuelle

• CHOISISSEZ VOTRE MAISON • FAITES-LA CONSTRUIRE VOUS-MEME • ECONOMISEZ JUSQU'A 25 % DU COUT NORMAL DE LA CONSTRUCTION.

**Comment ?** Grâce à la formule FRANCE-PLANS-TYPES, remarquable adaptation des méthodes qui aux Etats-Unis et en Angleterre, connaissent un immense succès. Une équipe d'architectes et de techniciens de talent a créé en exclusivité pour FRANCE-PLANS-TYPES une gamme de 195 maisons individuelles de 2 à 8 pièces à partir de 38 500 F.

**Un dossier complet de construction** véritable "prêt-à-construire" existe pour chaque maison : plans détaillés, devis descriptifs et quantitatifs, plans d'électricité, plomberie, chauffage, guide des opérations, planification des travaux, listes des meilleures entreprises locales. Vous économiserez jusqu'à 25 % du coût normal de la construction.

**Obtention de prêts** à long terme, jusqu'à 100 % sur terrain et maison.

**Une inépuisable mine d'idées** dans le nouveau Livre de Plans, abondamment illustré, édité par FRANCE-PLANS-TYPES (plus de 130 pages 22 x 30 cm pour seulement 29 F). Les 195 maisons y sont présentées avec plans au sol. Vous y découvrirez tous les avantages d'une formule et de services uniques en France. Quelle que soit la solution que vous adopterez pour construire, ce Livre de Plans vous aidera à concevoir ou repenser votre maison individuelle.

FRANCE-PLANS-TYPES 59-61, avenue des Gobelins, Paris 13<sup>e</sup> - 535.56.26.

-----  
**BON SPECIAL** pour recevoir le Livre de Plans nouvelle édition, à retourner à :  
FRANCE-PLANS-TYPES, 59-61, av. des Gobelins, Paris 13<sup>e</sup>.  
Veuillez m'adresser votre Livre de Plans nouvelle édition étant entendu que si je n'étais pas entièrement satisfait, je serais remboursé en vous le retournant sous 8 jours.



Je joins 29 F  
(+2,65 F de frais d'envoi)  
 par chèque bancaire  
 par chèque postal  
 par mandat

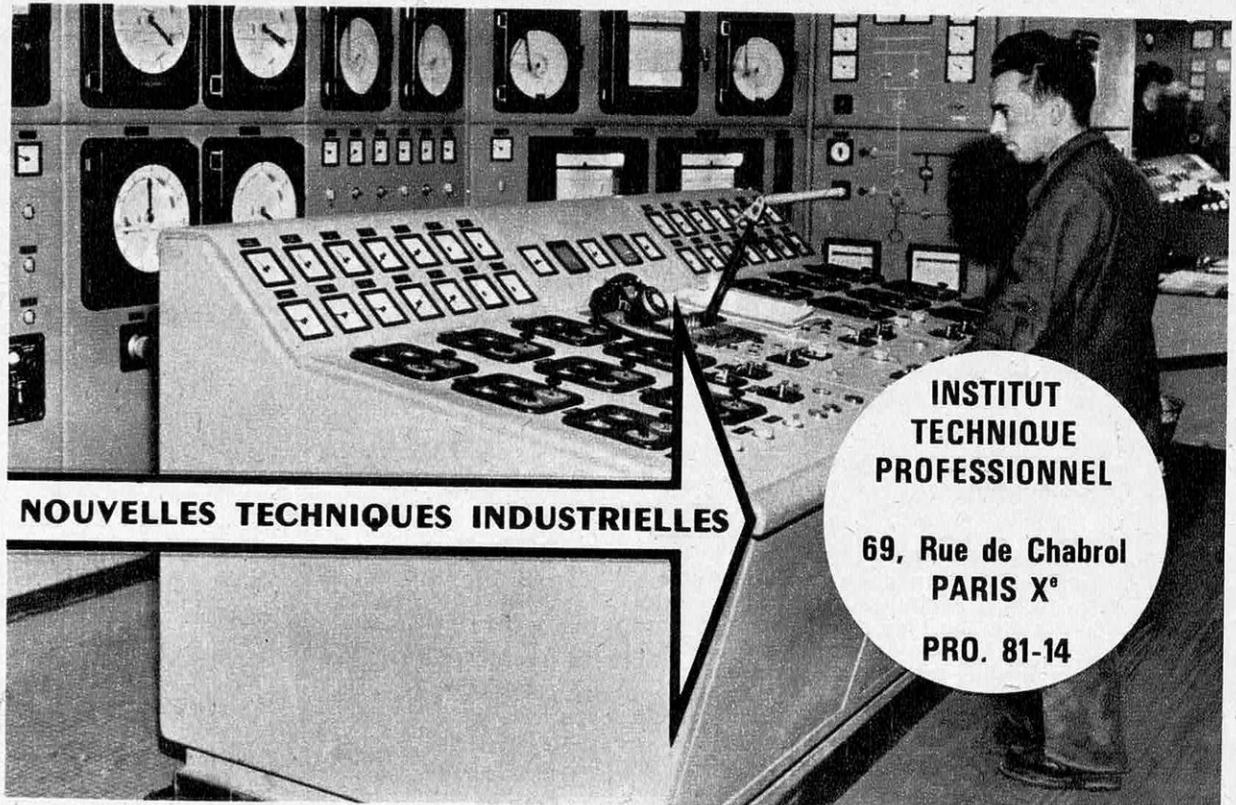
Faites-moi l'envoi  
 c/remboursement  
(29 F + 8,15 F)  
seulement

NOM ..... PRÉNOM .....  
(écrire en lettres majuscules d'imprimerie)

PROFESSION .....

ADRESSE .....

128-8



**INSTITUT  
TECHNIQUE  
PROFESSIONNEL**

**69, Rue de Chabrol  
PARIS X<sup>e</sup>**

**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.

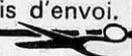
Dans certains cas, des tests préalables permettent une répartition des élèves en groupes de niveaux différents, pour fournir à chacun, un enseignement adapté à ses connaissances.

**UNE INNOVATION PÉDAGOGIQUE**

R  
B  
10

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 \_\_\_\_\_

- ÉLECTRONIQUE:** 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<sup>e</sup> - PRO. 81-14**

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

# Paresseux, j'ai appris L'ANGLAIS (l'Allemand, l'Espagnol) avec les 3 romans

## Résultats vraiment étonnantes

Trois passionnantes romans d'aventures en anglais, allemand ou espagnol.

Dès la première ligne, vous comprenez sans effort : les mots sont expliqués en bas de page. Le même mot est rencontré très souvent, et chaque fois vous êtes renvoyé à la première apparition de ce mot.

Empoigné par le récit que vous voyez dans votre imagination, vous avancez irrésistiblement dans la connaissance de la langue. Après le troisième roman, vous êtes initié à toutes les subtilités de la langue et possédez un vocabulaire riche de 8 000 mots.

Un complément indépendant, « Mentor-Audio », tout aussi astucieux et utilisant les techniques les plus modernes, se sert des mêmes romans pour incruster la langue dans votre mémoire et développer vos nouvelles facultés d'expression.

Lisez ce qu'écrivit un médecin : « J'admire vos trois romans : à la fois la nature, la forme, la construction et l'esprit qui les ont dirigés. » Vous aussi, vous nous écrirez votre joie de les avoir connus.

Retournez aussitôt le bon ci-contre. Garantie de remboursement immédiat des romans s'ils ne conviennent pas.

### BON POUR RECEVOIR

<input type="checkbox"/> Les 3 romans anglais .....	98 F	Nom .....
<input type="checkbox"/> Le 1er roman angl. (Ed. luxe) .....	45 F	Rue .....
<input type="checkbox"/> Les 3 romans d'allemand .....	72 F	No .....
<input type="checkbox"/> Les 3 romans d'espagnol .....	89 F	Ville .....
Complément MENTOR-AUDIO 2 cassettes	<input type="checkbox"/> ou 1 bande <input type="checkbox"/> anglais <input type="checkbox"/> ou all. <input type="checkbox"/> ou esp. <input type="checkbox"/>	Départ .....
Pour chaque langue	96 F	<input type="checkbox"/> Envoi ctre remb. (France seulement).
<input type="checkbox"/> Le roman latin ..	38 F	<input type="checkbox"/> Règlement aujourd'hui par mandat, chèque ou C.C.P. PARIS 5474-35 (faire une croix dans les cases choisies).
(Pour envoi hors de France, frais) .....	6 F	
<input type="checkbox"/> Des extraits gratuits de .....		EDITIONS MENTOR
(ci-joint 5 timbres à 0,50 F).		(Bureau S.V. 13) 6, avenue Odette, 94-NOGENT-SUR-MARNE



LE CINÉMA A DOMICILE !  
**FILM OFFICE**  
 vous présente  
 LES GRANDES HEURES DE  
**Charles DE GAULLE**  
 1890 - 1970  
**SA VIE - SES OBSÈQUES**

FILM 8 mm - SUPER 8 mm  
 NOIR et BLANC - COULEUR  
 MUET - SONORE

Si vous désirez recevoir gratuitement notre catalogue illustré comprenant une gamme de plus de 1800 titres sur les sujets les plus divers, écrivez à :

FILM-OFFICE S.V. : 4, rue de la Paix - Paris 2<sup>e</sup>  
 EN VENTE CHEZ TOUS LES SPÉCIALISTES PHOTO-CINÉ

Agent pour la Belgique :  
 Marcel Paquet, 56, rue T'Kint - Bruxelles



# Avec les cours de Chimie du CIDECA, devenez très vite le spécialiste, que tous les laboratoires se disputeront.

HAVAS CONSEIL

Un des hommes-clés du monde moderne, c'est le chimiste. C'est lui qui analyse et synthétise tous les produits que nous consommons : les médicaments, les aliments, etc. Mais aussi qui améliore la qualité des papiers, des textiles, des métaux, des plastiques... et même l'atome a besoin de lui ! Plus le monde progresse, plus le chimiste est indispensable à la société entière ! Apprenez la CHIMIE avec le CIDECA ! Avec votre diplôme, c'est vous qui serez cet homme-clé, continuellement sollicité par tous les laboratoires... Vous n'aurez que l'embarras du choix pour exercer votre métier.

Ce métier, apprenez-le CHEZ VOUS !

Etudiez A VOS HEURES, organsez votre travail selon vos désirs ! Quel que soit votre niveau actuel, nous avons pour chaque branche de la chimie des cours qui vous permettront d'acquérir rapidement et facilement les connaissances requises !

Au CIDECA, pas de corrigés faits d'avance ! Vous disposez d'un professeur particulier qui exerce le métier qu'il vous enseigne et qui, chaque année, dans le cadre du CIDECA, conduit nombre de ses élèves à un diplôme d'Etat. Ce professeur vous fera parvenir des corrections personnalisées, des cours illustrés, des conseils : une aide véritable.

Enfin, le CIDECA vous permet de travailler avec la méthode audio-visuelle la plus moderne !

Renseignez-vous immédiatement et demain vous serez parmi les spécialistes recherchés par tous les laboratoires.



Cours CIDECA : cours sur place d'hôtesses et de secrétaires spécialisées, liste des écoles sur demande.

CIDECA Entreprises : cours et séminaires de formation dans les entreprises, liste des cours sur demande.

Ecole agréée par la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

CIDECA - 5, route de Versailles -  
78-La Celle-St-Cloud.  
2, rue Vallin - 1201 - GENEVE.

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDECA Dpt 2445.  
5, route de Versailles - 78-La Celle-St-Cloud

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Dpt. \_\_\_\_\_ Ville. \_\_\_\_\_

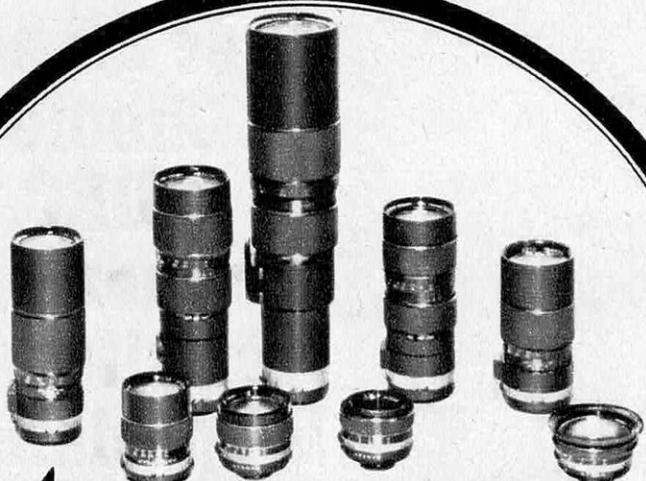
Profession. \_\_\_\_\_ Age. \_\_\_\_\_

Spécialité qui vous intéresse. \_\_\_\_\_

Quel diplôme d'Etat désirez-vous obtenir ? \_\_\_\_\_

Etudes antérieures. \_\_\_\_\_

# LES OBJECTIFS "ADAPT-A-MATIC"



## tamron

conservent l'automaticité  
de la présélection  
et la liaison  
posemètre/diaphragme



Ces bagues sont interchangeables, le même objectif peut ainsi s'adapter sur plus de **50 réflex de 17 marques différentes.**

\* Très haute définition. Excellent rendu des couleurs. Distances minimales réduites.

**Garantie 3 ans. Révision et nettoyage gratuits annuels.**

Focale	Ouverture maxi-mini	Angle	M.a.p. mini	Nombre de lentilles	Long.	Ø	Poids	Filtres Ø	Parasoleil
21	4,5 à 16	91°20'	0,25	8	55	84	332	arr. 17	non
24	3,5 à 16	83°	0,25	8	56	75	320	72	avec
28	2,8 à 16	75°	0,22	7	66	69	355	62	—
35	2,8 à 16	64°	0,30	6	54	68	255	55	non
105	2,5 à 22	23°	1	4	92	74	350	55	avec
135	2,8 à 22	18°6'	1,50	4	89	63,5	415	58	télesc.
200	3,5 à 22	12°18'	2	4	150	70	795	62	—
300	5,6 à 22	8°12'	2,5	4	200	70	795	62	—
35/105	3,5 à 22	livraison courant 1971		2,5	14	200	70	795	62
70/220	4 à 22	34°10'/11°10'	2	14	189	71	1.065	67	avec
80/250	3,8 à 22	30°9'48"	2	14	233	76	1.280	72	—
85/205	3,5 à 22	28°12'	2	14	162	76	990	62	—
200/500	6,9 à 22	12°18'/4°56'	3	14	370	90	2.750	82	télesc.

Destinations et références des bagues Adapt-A-Matic TAMRON

**PC/LM à vis Ø = 42.** Pour Asahi Pentax S2, SV, SP, H1, H3, H1A, H3V, Praktica, Edixa, Mamiya TL, Ricoh Singlex TL, Yashica, Olympus FTL.

**NI/LM.** Pour Nikon F, Photomic T, TN, Nikkormat FFS, FT, Nikkorex F, avec anneau de couplage pour FTN.

**SRT/LM.** Pour Minolta SRT 101, avec anneau de couplage de posemètre.

**SR/LM.** Pour Minolta SR1, SR2, SR7.

- Tous les diaphragmes sont, au gré de l'utilisateur, à commande automatique et manuelle.

- Les objectifs 135, 200, 300 et les quatre zooms ont un repère pour film I.R.

- Les objectifs 200, 300 et les quatre zooms sont munis d'une bague support orientable avec écrou de pied.

- Le super grand angulaire 21 mm est équipé à demeure d'un filtre arrière UV Ø = 17, d'autres filtres de même type peuvent se superposer.

- Variation des zooms : 35/105 mm = 3 x – 70/220 mm = 3,15 x – 80/250 mm = 3,12 x – 85/205 mm = 2,4 x – 200/500 mm = 2,5 x

**CA/LM.** Pour Canon FP, FT, FX, Pellix.

**MA/LM.** Pour Miranda G, GT, Fv, FvT, avec anneau de couplage pour Sensorex.

**PE/LM.** Pour Pétri FT, V6, V3, 6F.

**KAL/M.** Pour Konica Autoreflex bi-format (non-adaptable sur Autoreflex T).

**KO/LM.** Pour Konica Autoreflex T.

**TO/LM.** Pour Topcon RE2, Topcon RE Super, D1, Super D, avec anneau de couplage de posemètre.

**EX/LM.** Pour Exakta tous modèles et Exa II.

# SCOP

Liste des dépositaires et documentation gratuite  
27, rue du faubourg Saint-Antoine Paris XI<sup>e</sup>  
Agent exclusif pour la France.

**BON**

pour une documentation complète sur les objectifs et les bagues TAMRON

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_



## IN-CRE-VA-BLE.

Ne nous dites pas que cela ne vous est jamais arrivé.

D'avoir en face de vous le possesseur d'une Coccinelle.

Qui prenne d'un seul coup un ton très sérieux pour vous parler de sa voiture.

Qui vous fixe droit dans les yeux.

Et qui vous dise en détachant bien les syllabes : «IN-CRE-VA-BLE. IN-CRE-VA-BLE, mon cher».

Il y a des raisons à cela.

Un moteur refroidi par air.

Ce qui veut dire pas d'eau pour bouillir

l'été et pour geler l'hiver.

Un moteur qui tourne lentement.

Ce qui explique qu'on peut conduire la Coccinelle à sa vitesse maximale pendant longtemps, sans la fatiguer.

Des tôles épaisses. Un châssis plate-forme en acier recouvert d'une couche de protection anti-corrosive.

Une finition allemande.

Ce qui veut dire, qu'on ne plaisante pas avec.

Et qu'une poignée de porte, par exemple, reste toujours sur la voiture. Jamais

dans votre main.

Et par-dessus tout cela notre expérience.

Quand nous avons créé la Coccinelle, nous avons voulu en faire la voiture la plus robuste.

Et depuis 20 ans, nous renforçons sa robustesse.

Voilà pourquoi dans 140 pays du monde, plus de 12 millions de propriétaires de Coccinelles disent en parlant de leur voiture: «IN-CRE-VABLE». Comme d'autres disent: «HEU-REUX». Avec résolution.

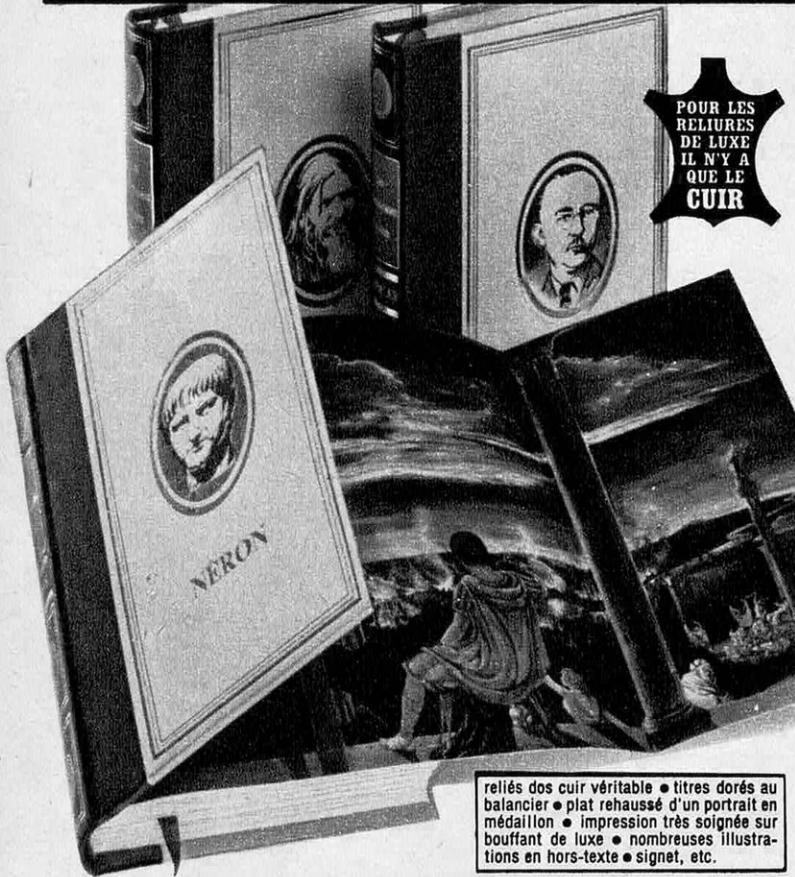


Découvrez la terrifiante histoire de ces hommes  
que rien n'arrêtait :

# LES PERSONNAGES MAUDITS

Ces personnages maudits sont-ils des sadiques avides de puissance et de sang ou bien des victimes du destin ?

HIMMLER  
RASPOUTINE  
NERON



3 volumes  
reliés cuir  
véritable  
POUR  
**19 F**  
**LES TROIS**

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

**DES OUVRAGES DE GRAND LUXE  
AU PRIX DES SÉRIES DE POCHE**

**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.

**L'effroyable NERON**

Il fit empoisonner son frère, égorguer sa mère, étouffer sa première femme ; il tua lui-même la belle Popéa qu'il adorait et se maria publiquement avec un jeune garçon... Et tout cela ne constitue que quelques-uns des épisodes atroces de la vie de Néron.

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

**BON offre spéciale**

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur, Offre MDI 5 C . Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE-S/MER. Adressez-moi vos 3 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19 F + 2,25 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MDI 5 C

MON NOM .....  
(en majuscules)

MON ADRESSE COMPLÈTE .....  
(en majuscules)

SIGNATURE

SANS INSCRIPTION A UN CLUB \*

**HIMMLER le génocide**

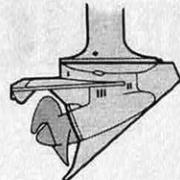
Fidèle compagnon de Hitler, chef des SS et de la Gestapo, il a été l'organisateur des sinistres camps de la mort. Est-il vrai que cet homme "maudit entre tous" était un personnage simple, effacé et d'une austérité spartiate dans sa vie privée ? Comment Himmler fut-il amené à prendre la tête des troupes d'élite du nazisme ? Comment devint-il le bûcher de millions d'hommes ? Comment finit-il par trahir son bien-aimé Führer, puis par se suicider ?

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

**François Beauval  
ÉDITEUR**

83-LA SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M.-Fritz-MONT-REAL, 455 P.O. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4,75) - BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B. 190) - GENEVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (F.S.17) *Vente en magasin* : 14, rue Descartes, Paris 5<sup>e</sup>, Tél. : 633-58-08 - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>, Tél. 380-14-14.

# **Partout où le poisson passe le pêcheur peut passer grâce à l'embase anti-herbes du 4 ch Evinrude.**



Regardez l'embase anti-herbes Evinrude. Quelle est sa supériorité sur d'autres qui se qualifient également d'anti-herbes ? C'est que, non seulement l'hélice mais le boîtier par sa forme est totalement anti-herbes.

Vous traversez ainsi sans encombre les herbes les plus épaisses et allez tranquillement dénicher les plus beaux poissons là où ils se cachent.

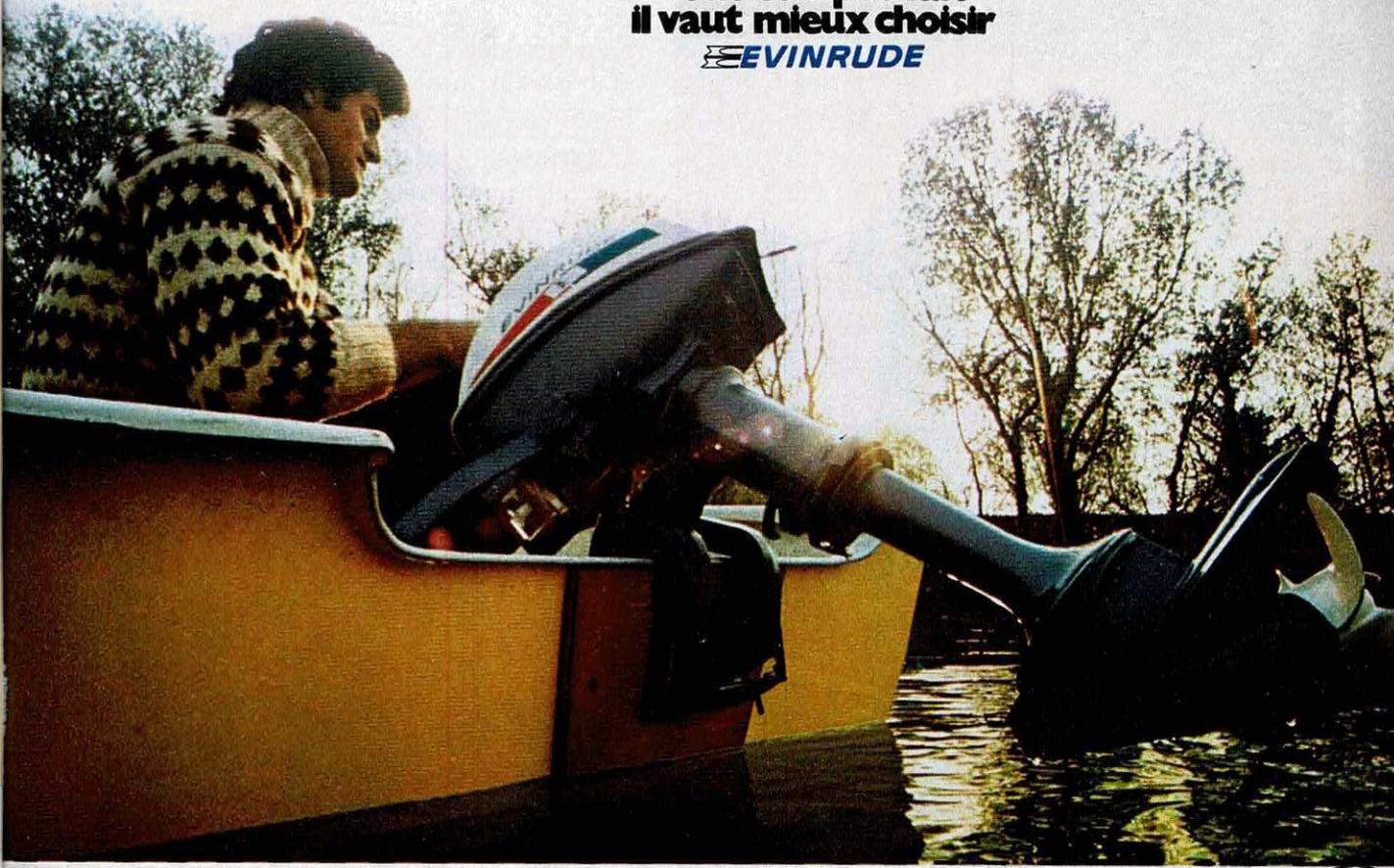
Le 4 ch Evinrude a bien d'autres façons de vous satisfaire : 2 cylindres avec deux allumages séparés; dispositif amortisseur de l'hélice par silent-bloc protégeant la transmission contre les chocs; système de refroidissement par eau; moteur silencieux.

Rien d'étonnant si votre Evinrude vaut encore un bon prix après des années de fidèles services ! Contrairement à certains moteurs bon marché dont vous avez du mal à vous débarrasser ! N'oubliez pas : Evinrude est le moteur le plus vendu en France.

Recommandés pour la pêche : 1,5 ch, 4 ch, 6 ch, 9,5 ch, 18 ch. Tous avec garantie de 2 ans pour usage de plaisance et service après-vente unique au monde.

**Tout compte fait  
il vaut mieux choisir**

**EVINRUDE**



Pour recevoir le catalogue décrivant tous les moteurs Evinrude - de 1,5 à 125 ch - adresser ce bon à : Hors-Bord France, 16, rue Paul Vaillant-Couturier (92) Levallois. Tél. 737-35-94.

Nom : \_\_\_\_\_ Adresse : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_ Dépt : \_\_\_\_\_

**Evinrude: le hors-bord le plus vendu en France.**

# ENCYCLOPÆDIA votre capital-culture et

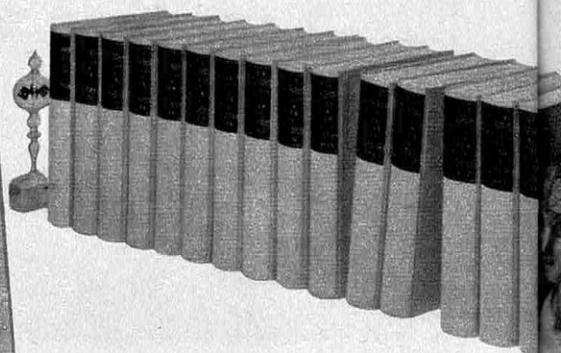


Comme des milliers d'acquéreurs enthousiasmés, souscrivez vous aussi : les 5 premiers volumes de l'Universalis sont déjà publiés.

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

## 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. 25 000 pages. 15 000 dessins, cartes, tableaux et schémas et photographies en noir et en couleur. 30 000 000 de mots. 8 000 articles principaux et 30 000 articles de complément rédigés par 3 000 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<sup>e</sup>

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 .....

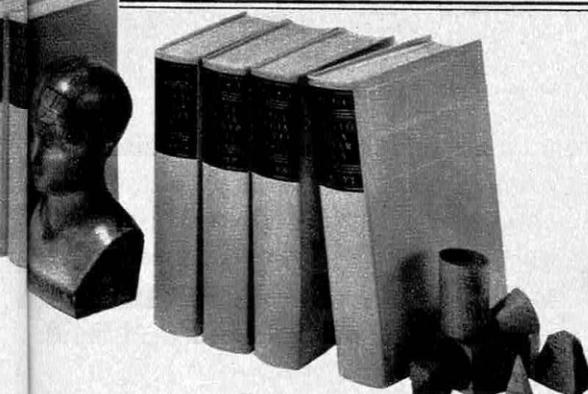
No d'adhérent (s'il y a lieu).....

Signature

5 216



**LE CLUB  
DES FRANÇAIS  
QUI LISENT**





# ***l'aventure***

Pour satisfaire vos besoins de solitude, vos envies de paysages insolites, vos rêves d'évasion, offrez-vous ce petit goût d'aventure que vous apporte la Renault 4.

Avec elle vous prenez sans hésitation les routes sauvages, les pistes défoncées, les dunes ensablées. Vous vous aventurez crânement comme ici sur les chemins

rocailleux du cœur de l'Iran, sur la «route» de Tarté Soleiman près de Tabriz, et vous franchissez sans problèmes les montagnes désertes du bout du monde.

Ce n'est pas un hasard si l'on rencontre si souvent des Renault 4 au fin fond de l'Asie ou aux confins du désert.

Grâce à sa suspension à grand débattement



# rière

et ses barres de torsion ultra-longues  
la Renault 4 aborde en souplesse les chemins  
les plus difficiles. Et quand vous retrouverez  
les routes plus civilisées et plus lisses,  
vous apprécierez l'étonnante tenue de route  
et la sécurité exceptionnelle de la Renault 4.

Avec la Renault 4 vivez une grande aventure.  
C'est une aventurière.

**RENAULT**   
Les Renault sont lubrifiées par **elf**



«Dans le zoo humain, il faut aussi des bêtes»



*La civilisation, comme Noé, a « trié » les bêtes et les hommes qui vivaient ensemble dans la Nature. A part quelques pigeons et quelques rats, les hommes des villes ne voient plus que des hommes. Ils en souffrent. D'où le « besoin de zoo » que constate aujourd'hui le professeur Heidiger, directeur du Zoo de Zurich. D'où le succès du « Territoire des autres » (voir page 126) dont nous extrayons ces images admirables.*

# Dans le zoo humain...

— Herr Professor, le public connaît l'éthologie depuis les célèbres livres de Desmond Morris. En tant que spécialiste numéro un des zoos, estimatez-vous que la situation de l'homme dans la cité est éclairée par le comportement des animaux sauvages captifs ?

— Bien sûr, mais ne sautons pas à des conclusions prématurées. Je connais et j'apprécie Desmond Morris. Cependant, je ne le suis pas entièrement dans son assimilation de l'homme à une espèce entre les autres. Il y a des différences radicales. Ainsi tous les humains, si attardés soient-ils, sont des maîtres du feu. Des artistes même, des poètes du feu, comme ces préhistoriques contemporains que sont les indigènes de Nouvelle-Guinée. Je les ai contemplé avec admiration, tandis qu'ils se servaient ingénieusement de cette flamme qui terrorise toutes les bêtes. Il a fallu l'inépuisable patience des Japonais pour que quelques grands singes oublient un peu de leur peur. Il y a surtout le langage, évidemment ; la caractéristique humaine par excellence.

— Les tentatives pour analyser et développer le langage animal ont pourtant été nombreuses ?

— Innombrables, et également décevantes. Au prix d'énormes efforts, on a pu apprendre à des chimpanzés très doués à dire : papa, maman et cup (pour exprimer l'idée de soif). L'American Sign Language a tenté d'enseigner au singe le langage des sourds-muets. Les meilleurs sujets ont assimilé une vingtaine de signes. C'est plus de l'ordre du dressage que de l'éducation.

— Et les dauphins, qui font beaucoup parler d'eux en ce moment ?

— Malheureusement, on ne les a pas fait vraiment parler, eux. Les recherches dans ce sens sont maintenant abandonnées. Le dauphin est un être intelligent, sensible, attachant ; mais il ne parle pas.

---

*Les formes diles géométriques ne sont pas agréables à habiter pour les bêtes, chouettes chevêches incluses. Et peut-être que ces « zoos humains » que sont les villes devraient comporter moins d'angles droits.*

---





# Dans le zoo humain...

— L'intelligence, la sensibilité ont été longtemps considérés comme des caractères spécifiquement humains.

— Là, c'était une erreur. A sa façon, limitée, lente, l'animal supérieur est intelligent. Beaucoup d'accidents au zoo arrivent parce que l'on sous-estime la faculté d'observation et de réflexion de nos pensionnaires. Ils sont souvent capables de comprendre, d'anticiper les intentions de l'homme ; de nourrir un grief, puis d'exécuter une vengeance ou une fuite préméditée. Ils n'ont pas des capacités puissantes (encore que certaines espèces peuvent sur certains points rivaliser avec nous : la mémoire proverbiale de l'éléphant n'est pas une légende, il y a de la place dans cette vaste boîte crânienne) ; mais ils ont du temps et une forme de concentration par absence de sollicitations distrayantes, comme les primitifs. Un recouplement frappant est que les animaux détestent en général les humains faibles d'esprit. Le comportement des idiots, leur allure, leur démarche exaspèrent beaucoup de bêtes sauvages. Voilà, remarquons-le au passage, un intérêt du zoo pour la psychologie comparative. Les éthologues ont renouvelé la connaissance de l'animal, et de l'homme par comparaison, en sortant du laboratoire et en allant à la rencontre des bêtes. Mais celles-ci ne se laissent approcher que par des humains intelligents, curieux, aimants, maîtres de leurs gestes et de leurs émotions. La haine de l'imbécile, de l'anormal, qui est une piste sans doute riche d'enseignement, ne s'observe que lorsque les bêtes captives sont forcées de subir leur présence.

## Les animaux ont leur morale

— Pour en revenir à Desmond Morris, vous ne le suivez pas dans son assimilation de l'homme à l'animal parce que le langage introduit une coupure radicale entre notre espèce et toutes les autres. Et quelles autres coupures ?

— En apparence, aucune qui ne soit plus une question de degré que de nature essentielle. Les animaux ont une morale, des rites, des tabous, un sens certain de la beauté, de la justice, des convenances, du jeu, du comique, etc.

— Mais le sens religieux, si typique des hommes ?

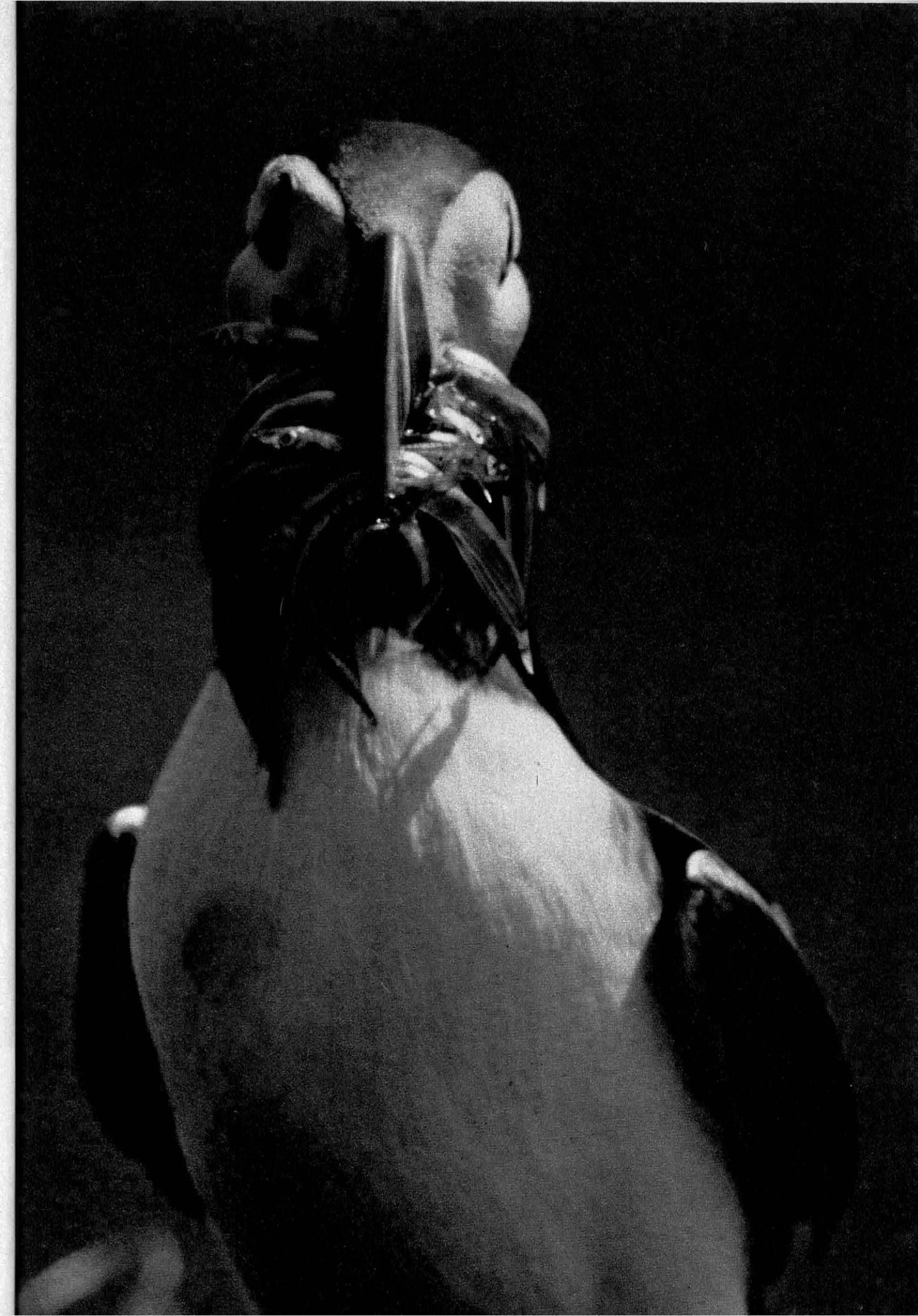
— Qui peut dire si ce que ressent l'animal en face de l'homme n'a pas une analogie avec ce que l'homme nomme expérience religieuse ? Le dire... nous nous heurtons toujours à la grande frontière.

Surpris, le bec plein d'anchois, ce macareux semble reprendre à son compte (et à l'adresse du photographe), cette constatation du professeur Heidiger : « les idiots exaspèrent les animaux ».

## Un nouvel aspect du zoo humain

Dans son intéressante hypothèse, qui pousse à la limite une masse d'observations faites depuis 1952, Desmond Morris néglige un facteur fondamental. En effet, l'homme souffre de multiples façons lorsqu'il est entassé dans un périmètre trop restreint, lorsqu'il trouve partout des hommes et des constructions humaines. Il souffre également du fait corollaire : il ne trouve plus d'êtres non humains autour de lui. Or, aucune espèce ne semble pouvoir s'accommoder de rester seule en face d'elle-même. Cette idée risquerait de nous entraîner loin du concret. Tenons-nous à cette conclusion pratique à laquelle m'a conduit mon expérience. Un zoo vivable doit comporter le moins possible de barreaux, mais aussi pas d'espaces rectilignes, pas d'angles droits. Ces formes dites géométriques sont bonnes relativement à l'économie des matériaux ; elles ne sont pas agréables à habiter pour les bêtes. Peut-être aussi pour les hommes, même s'ils y trouvent un intérêt technique et une satisfaction de leurs facultés d'abstraction. Surtout, j'ai constaté l'avantage, la nécessité si l'on se soucie tant soit peu du bien-être des animaux, qu'il y a à ne pas laisser seuls les représentants d'une espèce. Disposer des spécimens selon un classement de naturaliste, cela va pour un musée ; au zoo, les spécimens vivent et leurs relations avec les autres espèces obéissent à des lois qui ne sont pas forcément celles de la logique didactique. La réalisation dont je suis le plus content est ma maison d'Afrique. Dans le même ensemble, écartés certes mais pouvant se voir, se sentir, se trouver des éléphants, des rhinocéros, des hippopotames, et les oiseaux qui vivent naturellement avec eux, des aigrettes, des garde-bœufs. Ce n'est pas un optimum, ce n'est pas l'environnement normal ; du moins, c'est au-dessus de minimum vital, au sens biologique du mot.

Eh bien, la situation est analogue pour l'homme. L'hypothèse du zoo humain est née de l'observation dans les zoos anglais de colonies surpeuplées de singes, en état constant de tension de rivalité, de violence et de perversion des comportements sexuels ou autres.







# Dans le zoo humain...

On n'a pas noté, me semble-t-il, ce facteur également non naturel : *l'isolement de l'espèce*. La colonie considérée n'a jamais l'occasion de seulement voir un jaguar, un python, des ennemis dont la menace resserrerait la solidarité du groupe. Elle ne voit pas non plus d'êtres simplement différents, oiseaux, herbivores, avec lesquels elle n'a pas de rivalité, mais qui occuperaient son attention, qui lui feraien sentir son originalité, son identité entre les diverses espèces. En conséquence, les membres de la colonie doivent satisfaire à tous les besoins, à toutes les impulsions : ils deviennent des substituts aux ennemis, aux espèces autres. Quoi d'étonnant à ce que les émotions ainsi inemployées s'exaspèrent et se pervertissent ? Bref, la surpopulation de sa propre espèce s'accompagne de la sous-population d'autres espèces. Ce n'est bon ni pour les singes, ni pour les hommes.

— *La remarque importante que vous venez d'exposer confirme la théorie de Morris.*

— L'étroite ressemblance entre le mode de vie urbain et le zoo s'est en effet imposée à l'éthologie ces vingt dernières années. Ma remarque vous montre simplement que le domaine n'est pas encore complètement exploré. Disons que les ouvrages de vulgarisation de Morris sont des synthèses provisoires. La recherche continue, avec des moyens croissants, et nous parviendrons sans doute dans un avenir proche à comprendre, sinon le grand : Pourquoi vivons-nous ? du moins comment nous devons vivre, étant donné ce que nous sommes. En attendant, illustrons ces idées un peu spéculatives par des exemples concrets. Les zoos modernes ont de nombreuses utilités que l'on

ne concevait pas au triste temps des ménageries uniquement faites pour le commerce ou l'instruction des naturalistes.

Aujourd'hui, les zoos sont des conservatoires d'espèces condamnées. Ne nous faisons pas d'illusions : avant que le mouvement amorcé depuis peu pour sauver l'environnement réussisse, s'il réussit ! maintes espèces auront disparu dans leur biotope naturel. Il faut donc les préserver dans des sanctuaires, en attendant des jours meilleurs. Pourquoi les conserver ? Parce que chaque espèce qui meurt est un peu de notre capital de vie qui retourne au néant.

La diversité de la vie n'est pas simplement intéressante et belle. Elle est, c'est le cas de le dire, vitale. L'humanité, moins suprêmement intelligente qu'elle le croit, commence à peine à le comprendre. Prenons un exemple d'intérêt immédiat : la fameuse thalidomide avait été minutieusement expérimentée sur les rats. Mais voilà ! les métabolismes du rat n'étaient pas semblables à ceux de l'homme sous ce rapport.

## DESMOND MORRIS RÉPOND A HEIDIGER

Interrogé par Gabriel Veraldi sur la critique que lui adressait Heini Heidiger, Desmond Morris a répondu : Je sais parfaitement que réduire l'homme au niveau d'évolution des primates serait non scientifique. Mais dans mes livres destinés au grand public, j'ai de façon délibérée et provocante insisté sur les origines animales des principaux comportements humains. Cela parce que les sciences humaines actuelles oublient trop les données biologiques et s'empêtrant dans des arguties dignes de la scolastique médiévale. *Le Singe nu* ne prétend pas donner une image complète de notre nature. C'est plutôt une correction, au double sens du mot : corriger un excès par un excès de sens contraire afin de rétablir un certain équilibre ; et rabattre un peu la folie des grandeurs qui saisit les hommes quand ils parlent d'eux-mêmes, en oubliant leurs humbles ancêtres. Il me semble que cette tactique n'a pas trop mal réussi. La pensée publique commence à admettre notre parenté animale (d'autant que l'éthologie ne la présente pas de la façon étroite, humiliante et d'ailleurs fausse qu'enseignait le darwinisme primitif, l'homme descend du singe, etc.) ; elle redécouvre la grandeur de l'aventure évolutionne avec simplicité, affection et même une sorte de soulagement, je crois.

### Légendes des pages 44 et 45 :

*Le brame de ce cerf parmi ses biches exprime la plénitude de son émotion sexuelle. Isolé dans un zoo, individuellement ou avec sa seule espèce, cet animal serait sans doute, comme bien d'autres, exposé à l'indifférence ou à des perversions sexuelles. Si tant de couples d'animaux ne se reproduisent pas en captivité, c'est du fait qu'ils sont retranchés de leur monde.*

On a vu les dangers du produit quand on l'a expérimenté sur des singes ; malheureusement, on n'a eu cette idée qu'après la venue au monde de milliers d'enfants infirmes.

La vie n'est pas analogue à une substance homogène contenue dans des flacons dont seule la forme et la couleur changeraient. Il y a de nombreuses différences structurelles, qui sont une richesse irremplaçable, car il a fallu des milliards d'années pour l'accumuler.

Le rôle psychologique de la diversité est moins apparent pour notre mentalité utilitaire, mais il commence à se révéler. L'enfant des villes qui entre en contact avec les bêtes sauvages reçoit une grande leçon. Attention, il ne faut pas que les bêtes soient de pauvres êtres emprisonnés, que les barreaux de la cage et leur humiliation donnent un mauvais sentiment de triomphe. Il faut que l'enfant soit face à face avec des êtres différents, imprévisibles, puissants ou étranges. Alors, il ressent une véritable révélation de l'univers plus vaste que l'homme, du mystère de la création, et cela dans la joie et l'émerveillement. Cette révélation est extrêmement importante pour la sagesse, le sens des proportions, l'équilibre émotionnel. Je vous ai dit tout à l'heure pourquoi. A ne rencontrer que des humains ou quelques bêtes domestiques, à être coupé de la nature par des constructions ou des objets faits de main d'homme, l'homme devient malade et fou.

C'est pour cela que, dans le monde entier, les jardins zoologiques sont un besoin de plus en plus impérieux. J'ai été appelé de Sydney à São Paulo afin de participer à cette œuvre, comment dire ? de médecine sociale préventive. Il est de plus en plus difficile d'échapper aux mégapoles, même en voiture. Aussi, il est nécessaire d'implanter des réserves de nature dans les villes mêmes. New York, le zoo humain par excellence, compte déjà cinq jardins zoologiques et c'est très insuffisant. Car la nature n'est pas seulement faite de plantes et de quelques oiseaux ; le parc, l'espace vert ne fournissent qu'un aspect de l'environnement naturel psychologique, le physiologique. L'environnement naturel psychologique doit comporter des animaux, pour que notre espèce ne se sente pas seule en face d'elle-même, ce qui lui donne le sentiment de solitude tragique. Oui, c'est là un petit aspect de ce que l'humanité doit faire si elle veut garder sa santé nerveuse. Mais il est peut-être plus concret que des mesures thérapeutiques dont l'ambition repose davantage sur des spéculations que sur des observations. En tout cas, nous avons beaucoup à apprendre sur les relations entre l'humanité et l'animal, dans un milieu encombré, surpeuplé, comme celui dans lequel nous avons et aurons à vivre. Par exemple, l'éthologie des bêtes captives peut nous inspirer de nouvelles mesures pour organiser de façon tolérable notre zoo humain.

Gabriel VERALDI

## LE PROFESSEUR CHERCHE DES LOUTRES

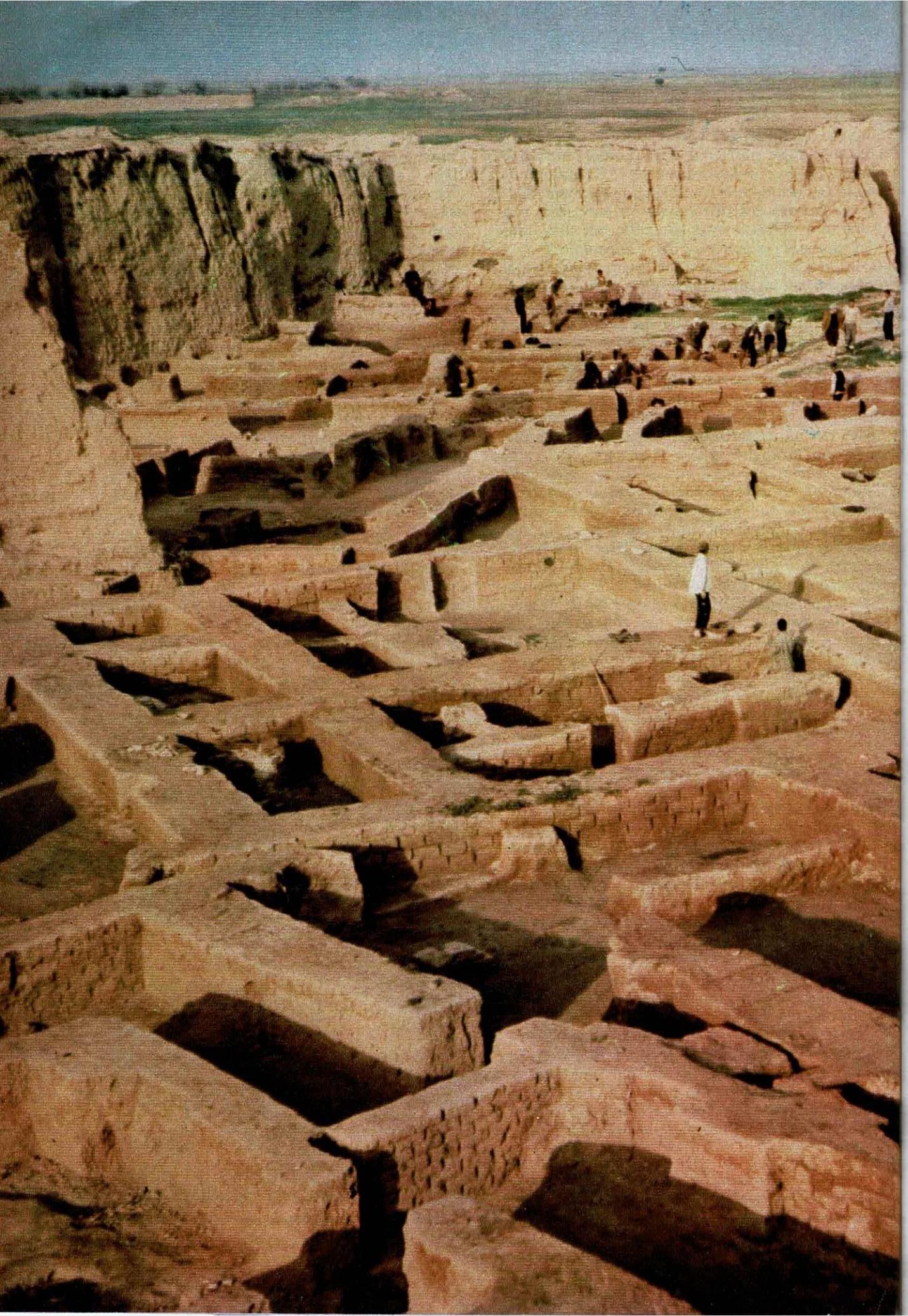
Le professeur Heidinger lance un appel à tous les amis de la nature.

Le Pr Dr Heidiger, né en 1908, est directeur du zoo de Zurich. Il a consacré quelque 25 ouvrages à tous les aspects du domaine zoologique.

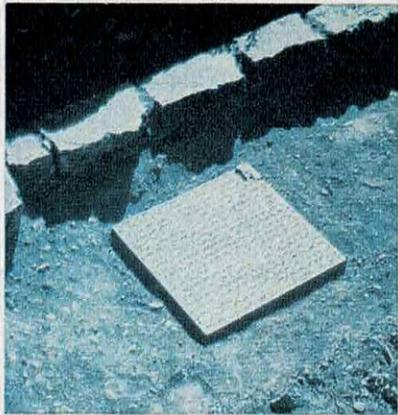
En 1952, un article absurde de la Loi suisse sur la pêche, datant de 1888 (« L'extermination des loutres, des hérons et autres animaux nuisibles à la pisciculture doit être encouragée par tous les moyens ») a été abrogé. La loutre est maintenant protégée ; peut-être trop tard. J'ai obtenu des crédits pour une installation destinée à reconstituer l'espèce, mais je ne parviens pas à trouver d'animaux. Je prie que l'on veuille bien me signaler tout spécimen de loutre d'Europe repéré en quelque point du continent.

Adresse : Zoologischer Garten, Zürichbergstrasse 219. Zürich, Suisse.





# Après les tables de Darius LES JARDINS D'ARTAXERXES EXHUMÉS A SUSE



**A**vec l'hiver, le château fort de Shoush-é-Daniel a retrouvé ses habitants : la saison des fouilles vient de recommencer à Suse, sous la direction, comme depuis plusieurs années, de M. Jean Perrot, directeur de la Délégation archéologique française en Iran.

Depuis 1897 — à part les interruptions dues aux guerres — les Français travaillent en effet chaque hiver sur le site de la capitale des grands rois Achéménides. Il faut dire que la plaine de Suse a été occupée depuis la plus haute antiquité. En sondant, en grattant couche après couche, les fouilles ont donc atteint des niveaux fort anciens. Le plus bas niveau de la « ville royale » (un des chantiers de Suse même) remonte au début du deuxième millénaire, c'est-à-dire que les vestiges y datent du temps d'Hammourabi, mais les sites des environs de Suse sont plus antiques encore : celui de Djaffarabad, en cours de fouille, sous la direction de Mlle Geneviève Dollfus, était occupé dès le V<sup>e</sup> millénaire. L'exhumation de l'apogée que la Perse connaît avec les Achéménides est donc largement dépassée.

Pourtant les deux découvertes majeures de la saison 1969-1970 concernent la période de ces rois Achéménides : deux tables de fondation du palais de Darius sur l'Apadana, à Suse même, un palais (peut-être construit par Artaxerxès II) sur la rive occidentale du Chaour, la rivière de Suse.

Les deux tables de fondations du palais constituent une « première ». Jamais en effet, jusqu'au 24 février 1970, on ne connaît de texte semblable entier. En 1927, le père Scheil avait pu reconstituer ce

genre de texte par rapprochement de fragments trouvés ici ou là sur le site de Suse. Cependant les deux tables trouvées de part et d'autre d'une porte du palais ont causé quelque surprise.

Les deux textes, l'un rédigé en élamite, l'autre en babylonien — on peut donc espérer trouver un jour le texte écrit en vieux perse, la troisième langue officielle de l'empire achéménide — sont gravés en caractères cunéiformes sur les six faces des tables de marbre gris intactes (à part une petite ébréchure). Tous deux débutent par l'orgueilleuse titulature des souverains achéménides : « *Je suis Darius, le grand roi, le roi des rois, le roi des pays, le roi de la terre, le fils d'Hystape, l'Achéménide* ». Ensuite seulement vient l'invocation au grand dieu Ahuramazda qui, d'après les fragments connus jusqu'alors, venait en tête des chartes de fondation.

Autre surprise : après la titulature, les deux textes diffèrent. L'invocation à Ahuramazda n'est pas identique, mais surtout la version babylonienne énumère d'une part les matériaux précieux utilisés dans la construction et la décoration du palais (cèdre, lapis-lazuli, or, ivoire, marbres...), d'autre part les pays qui ont participé aux travaux par leurs matériaux ou d'autre façon : Perse, Elam, Médie, Assyrie, Arabie, Egypte, Sardes, Ionie, Arménie, etc., sans autre précision. L'inscription rappelle ensuite que c'est Darius qui a ordonné la construction du palais et qui en a surveillé les travaux.

Le texte élamite est plus précis : il décrit la part de chacun dans l'édification du palais : les cèdres viennent du Liban, mais ce

sont les Assyriens qui en assurent le transport depuis l'Euphrate jusqu'à Babylone ; là les Kurkéens et les Ioniens les relayèrent pour les apporter à Suse. L'ivoire provient du pays de Kush, de l'Inde et d'Arachosie. L'or, extrait dans les régions de Sardes et de Bactres, fut travaillé par des Mèdes et des Egyptiens, etc. La tablette élamite décrit aussi la construction de la terrasse sur laquelle s'élève le palais. A elle seule, cette terrasse, dite de l'Apadana, est un ouvrage colossal. Sur quatre hectares, le sol a été exhaussé de dix mètres par des graviers et de la terre contenus entre des murs. Combien de petits paniers a-t-il fallu remplir, transporter et vider pour accumuler ces 400 000 mètres cubes de remblayage ? En plus de leurs inscriptions, et des nouveautés lexicographiques, syntaxiques et grammaticales que celles-ci apportent, la découverte des deux tables met fin à quelques incertitudes qui subsistaient sur l'origine des divers vestiges mis au jour sur l'Apadana. Les tables ont été sûrement trouvées à l'emplacement où elles avaient été enfouies ; elles reposaient en effet sy-

métriquement de part et d'autre d'une porte que l'on peut donc désormais attribuer sans contestation à un palais construit par Darius, auquel appartenaient sûrement aussi nombre des bâtiments de l'Apadana.

Enfin la forme même des tables. Celles-ci mesurent  $33,6 \times 33,6 \times 8,7$  centimètres : Elles ont donc très probablement été taillées selon les unités de mesure utilisées du temps de Darius, notamment pour la fabrication des briques.

C'est en cherchant à retrouver, avec la collaboration du service iranien de protection des Monuments historiques, les fondations des murs des palais de l'Apadana que ces deux tables ont été découvertes. Rien n'est moins spectaculaire que le site de Suse. Les plus belles œuvres d'art — telle la frise des archers exécutée en briques émaillées — ornent le Louvre, le musée archéologique de Téhéran ou le petit musée de Suse. Sur place, il n'y a plus que quelques bases de colonnes, des sols bétonnés ou carrelés, et d'innombrables fragments plus ou moins gros de pierre. Les murs de briques crues

## LES DEUX VERSIONS DE LA PROCLAMATION DE DARIUS

### I) Version élamite

Je (suis) Darius, le grand roi, le roi des rois, le roi des pays, le roi sur cette terre, le fils d'Hystape, l'Achéménide. Et Darius, le roi, dit : « Ahuramazda, le (plus) grand des dieux, lui m'a créé, lui m'a conféré la royauté, lui m'a donné un royaume qui est grand (du fait de) ses hommes et de ses chevaux et (qui est) beau. Et par la grâce d'Ahuramazda, celui qui (est) mon père, Hystape, et Arsamès, qui (est) mon grand-père, eux deux étaient vivants lorsque Ahuramazda m'établit roi sur cette terre. Ahuramazda, ainsi qu'il l'avait décidé, sur toute cette terre, l'homme qu'il choisit, (ce fut) moi. Il m'établit roi sur cette terre. Moi, à Ahuramazda, je donnai cette offrande. Ahuramazda m'envoya (son) aide. Ce que je projette de faire, cela à mon avantage, il le fait. Ce que je fais, tout (cela) je le fais par la grâce d'Ahuramazda. (Pour) le palais que je construis à Suse, de loin, ses matériaux furent apportés et en profondeur la terre a été creusée jusqu'à ce qu'elle fut traversée jusqu'au lit du sol. Lorsqu'elle fut complètement creusée, alors, le gravier de remblayage fut fait sur 20 coudées. Sur ce gravier le palais fut élevé et, ce qui (en fait de) terre fut creusé en profondeur, et, ce qui (en fait de) gravier de remblayage fut fait, et, ce qui (en fait de) briques fut moulé, (ce furent) les Babyloniens qui (le) firent. Et le bois de cèdre, lui de

cette montagne appelée Liban, de là-bas, fut apporté. Les Assyriens, eux, le portèrent jusqu'à Babylone et de Babylone, les Cariens et les Ioniens le portèrent jusqu'à Suse. Et le bois « yaka » fut apporté de Gandara et de Carmanie. Et de Sardes et de Bactriane fut apporté l'or qui fut travaillé ici. Et la pierre de lapis-lazuli et la cornaline qui furent travaillées ici, elles, de Sogdiane furent apportées. Et la pierre de turquoise, elle, de Chorasmie fut apportée, (elle) qui fut travaillée ici. Et l'argent et le bois d'ébène, eux, d'Egypte furent apportés. Et la décoration avec laquelle les murs furent ornés, elle, de Ionie fut apportée. Et l'ivoire, qui, ici fut travaillé, lui, de Kush et de l'Inde et d'Arachosie fut apporté. Et les piliers de pierre, qui furent travaillés ici, d'une ville nommée Hapiratush, en Elam, de là-bas furent apportés. Les artisans qui travaillèrent la pierre, ceux-là (furent) les Ioniens et les Sardiques, et les orfèvres qui travaillèrent l'or, ceux-là (furent) les Mèdes et les Egyptiens, et les hommes qui travaillèrent le bois, ceux-là (furent) les Sardiques et les Egyptiens, et les hommes qui firent les briques cuites, ceux-là (furent) les Babyloniens, et les hommes qui ornèrent les murs, ceux-là (furent) les Mèdes et les Egyptiens. » Et Darius, le roi, dit : « Par la grâce d'Ahuramazda, à Suse, beaucoup de (travail) excellent fut ordonné, beaucoup de (travail) excellent fut fait. Moi, qu'Ahuramazda me protège, (moi), et mon pays. »

se sont effrités très vite après leur mise au jour. Quant aux colonnes, faites de bois, elles ont disparu depuis longtemps. Pour avoir une idée — vague chez le profane — de la disposition des lieux, il faut donc retrouver les fondations des murs qui, elles, étaient en briques cuites et poser sur celles-ci des amorces de murs qui redonneront leurs contours aux salles et chambres.

La découverte du palais du Chaour est due, elle, à un bulldozer. En 1968, l'un de ces engins, chargé de préparer une extension des cultures de l'autre côté de la rivière, à quelques centaines de mètres de l'Apadana, buta contre un obstacle imprévu : une base de colonne de marbre gris. Il en heurta bientôt une seconde, puis une troisième... Bref, la mission française fut avertie en 1969, par les soins du Service iranien des Antiquités et les travaux de dégagement furent entrepris le 27 décembre 1969, pour se poursuivre jusqu'au 15 mars 1970. En deux mois et demi 1 650 m<sup>2</sup> de vestiges furent ainsi mis au jour.

On pensait trouver les restes d'une cons-

## 2) Version accadienne (ou babylonienne)

*Je (suis) Darius, le grand roi, le roi des rois, le roi des pays, le roi de la terre, le fils d'Hystape, l'Achéménide. Darius, le roi dit : « Par la protection d'Ahuramazda, ce palais qui est construit là, c'est moi qui l'ai édifié. A l'endroit de la construction de ce palais, ses fondations, jusqu'à ce que j'atteignisse le lit du sol, furent creusées, et de gravier, sur 20 coudées, furent comblées. Sur le gravier, les fondations du palais furent jetées. Voici les matériaux de décoration qui, pour ce palais, ont été employés : l'or, l'argent, le lapis-lazuli, la turquoise, la cornaline, les poutres de cèdre, les poutres de bois de Makan, l'ébène, l'ivoire, et les décorations (sont faites) de dessins. Toutes les colonnes (sont) de pierre travaillée. Voici les pays qui m'ont apporté les matériaux de décoration de ce palais : la Perse, l'Elam, la Médie, Babylone, l'Assyrie, l'Arabie, l'Egypte, les pays de la mer, Sardes, l'Ionie, l'Urartu, la Cappadoce, la Parthe, la Drangiane, l'Arie, la Chorasmie, Bac-tres, la Sogdiane, Gandara, la Cimmérie, la Sattagydie, l'Arachosie, la Qadie. » Darius, le roi, dit : « Par la protection d'Ahuramazda, les éléments de décoration de ce palais, de loin furent apportés et j'(en) ai fait l'agencement. Tout ce que j'ai fait, tout cela, par la protection d'Ahuramazda, je l'ai accompli. Ahuramazda m'a protégé (et me protégera) jusqu'à ce que j'aie tout fait. »*

truction assez tardive où auraient été réemployés des éléments plus anciens. Il était en effet évident que le site avait été occupé à l'époque islamique. En fait, l'équipe travaillant sous la direction de M. Audran Labrousse a dégagé un palais achéménide totalement insoupçonné. Avant cette découverte, une seule construction achéménide avait été trouvée dans la plaine, mais à quelques kilomètres à l'est de Suse, donc à une certaine distance du Chaour, la rivière locale. Lorsque les travaux ont été arrêtés — comme tous les ans à pareille époque à cause des chaleurs torrides du printemps et de l'été — on avait reconnu une salle hypostyle flanquée de portiques ; ce premier ensemble comprenait cent colonnes dont 64 bases ont été retrouvées. D'autres chambres prolongent vraisemblablement cette salle, et la campagne 1971 travaille à les dégager.

L'ensemble de la construction est isolé des eaux du Chaour par un radier constitué par deux mètres de galets, qui met le sol du palais à trois mètres au-dessus du niveau moyen de la rivière. Ce radier sert de guide aux fouilleurs puisque sans lui le palais aurait été facilement inondé.

Les bases des colonnes dégagées sont toutes en marbre gris, mais celles de la salle hypostyle sont rondes alors que celles des portiques sont carrées. Là encore, pas de trace des colonnes elles-mêmes ou des chapiteaux, ce qui laisse supposer que les unes et les autres étaient en bois, comme dans de nombreuses constructions de l'époque. Toutefois, les dépôts de plâtre et de peinture bleue trouvés autour des bases de colonne permettent de penser qu'elles étaient enduites de plâtre peint (selon une technique utilisée à Persépolis).

A quoi servait ce palais du Chaour construit vraisemblablement au IV<sup>e</sup> siècle avant notre ère ? Probablement à permettre au souverain achéménide (Artaxerxès II, si l'on en croit une inscription) de se reposer et de se détendre au milieu d'une végétation rendue luxuriante par la proximité de la rivière. Les textes achéménides parlent en effet de jardins merveilleux — les « paradis » — où les rois se délassaient sans s'éloigner des palais officiels.

# PREMIER ANTIBIO

**Q**uand les Américains ont débarqué en France, il y a quelque vingt-six ans, ils apportaient avec eux une arme bien autrement précieuse que leurs fusils, leurs mortiers et leurs blindés ; c'était une poudre blanche que l'on diluait avant d'emplir des seringues pour injections sous-cutanées : le premier antibiotique, la pénicilline. Découverte en 1940 par Fleming, la pénicilline triomphait de toutes les affections cocciques (pneumonie, furonculose et autres infections dues à des bactéries), avec la brutalité de la bombe A à Hiroshima.

Bien des antibiotiques ont été découverts à la suite de la pénicilline, comme la streptomycine qui a permis les premiers résultats sérieux dans la lutte contre la tuberculose. Aujourd'hui, c'est à plusieurs centaines que se montent les antibiotiques.

Toute médaille ayant son revers, les antibiotiques ne faisaient pas exception : ils présentaient — et présentent toujours — le sérieux inconvénient de modifier la flore intestinale de façon plus ou moins durable, en dépit des produits (levures) administrés parallèlement ; ils désorganisent donc le délicat équilibre qu'au terme de centaines de milliers d'années, l'homme a réussi à établir avec les 97 % des bactéries connues.

Nouvelle date dans l'« antibiologie » : la découverte d'un antibiotique qui respecte la flore intestinale, mais auquel on attribue une foule d'autres propriétés, dont celle d'agir sur les virus du cancer. Il s'appelle Rifampicine. C'est à dessein que nous lui mettons une majuscule, car, il a acquis ses lettres de noblesse.

Passionnante histoire que celle de ce médicament. Il ne se passe plus de mois sans que les revues scientifiques sérieuses (*Lancet*, *Nature*, *New Scientist*) ne se fassent l'écho d'une nouvelle propriété. D'abord considéré comme le meilleur bactéricide, il succède sans mal à la streptomycine, dont l'efficacité allait déclinant avec les années par le double effet de l'accoutumance de l'organisme et de la mutation des bactéries. Puis on découvre à la Rifampicine des propriétés antivirales, et aujourd'hui on lui attribue le pouvoir de guérir le cancer.

**1957** : L'épopée commence. Cette année-là, un employé italien, l'Histoire n'a pas retenu son nom, qui travaille aux Etablissements pharmaceutiques Lepetit de Milan, passe ses vacances sur la Côte d'Azur. Au hasard d'une promenade dans une forêt de pins, près de Saint-Raphaël, il estime que l'endroit est pro-

Jusqu'ici, tous les étaient impuissants  
Première exception :  
Comme elle agit  
il semble aussi  
contre le cancer...

pice pour accomplir son devoir de vacances. Il préleve un échantillon de terre et le met soigneusement dans un flacon de verre stérilisé. Cette BA est demandée au personnel de Lepe-  
tit, quand il part en villégiature. Ainsi peut-on avoir une grande diversité d'échantillons de terre, dont on sait qu'elle contient une infinie variété de microorganismes. Au retour de va-  
cances, l'échantillon de Saint-Raphaël est ana-  
lysé. Le microscope révèle la présence d'un champignon microscopique appartenant à la famille des *Streptomyces* (connus pour pro-  
duire des antibiotiques). On lui donne le nom de *Streptomyces mediterranei*, à cause de la Méditerranée proche du lieu de trouvaille.

**1959** : Sensi et Coll, chercheurs chez Lepe-  
tit, extraient la rifamycine B des produits de fermentation de *Streptomyces mediterranei*. Cet antibiotique se montre puissant, polyva-  
lent, mais instable. Il n'est pas commercialisé.  
Les travaux allaient-ils en rester là ? Heureu-  
sément non.

**1961** : Les mêmes auteurs obtiennent par hydrolyse et réduction de la rifamycine B, la rifamycine SV plus active que la précédente... Elle se révèle efficace contre les bactéries gram-positives et les mycobactéries (¹), groupe auquel appartient le bacille tuberculeux de Koch. Cet antibiotique qui s'administre par injection est commercialisé, bien que son action soit locale, du fait de sa faible diffusion dans les tissus.

**1965** : Les laboratoires Lepetit et les labo-  
ratoires de recherches Ciba de Bâle passent un accord en 1963. Cet accord vise l'isole-  
ment d'un nouveau dérivé présentant les avan-  
tages suivants par rapport à la rifamycine  
SV (²) :

# TIQUE ANTIVIRUS

antibiotiques, tous,  
contre les virus  
la rifampicine.  
sur l'ARN-messager,  
qu'elle serait active  
Mais... il y a des «mais».

- Absorption par voie orale ;
- Elargissement du spectre d'action aux bactéries gram-négatives ;
- Plus grande diffusion dans les tissus.

Le produit est isolé par Sensi et Maggi. C'est la rifamycine AMP ou Rifampicine.

Cette découverte se révèle bientôt d'une portée thérapeutique considérable. En effet, le produit se montre plus actif que tous les autres composés rifamyciniques, car son action bactéricide va des bactéries gram-positives (surtout staphylocoque et streptocoque responsables d'affections cutanées comme furoncles, impétigo, érysipèle) aux bactéries gram-négatives (*Proteus*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonelles*). Mais surtout la Rifampicine est hors de pair contre les mycobactéries responsables de la tuberculose et également de la lèpre. De toutes les bactéries dangereuses, seul le Tréponème de la syphilis lui résiste.

Les fruits de la découverte ne tardent pas. Une étude faite sur des souris tuberculeuses par les Drs Grumbach et Canetti, de l'Institut Pasteur de Paris, montre que la Rifampicine à des doses de 25 à 50 mg est capable de stériliser les poumons de 80 % des souris, ce qui n'avait jamais été obtenu auparavant dans ces proportions par aucun autre produit anti-tuberculeux.

(1) La méthode de Gram vise à une première distinction entre les bactéries d'après leurs caractères de colorabilité. Le principe est de réaliser une coloration uniforme des bactéries avec le violet cristal, puis l'iode. Les bactéries se colorent en violet. Ensuite on plonge les bactéries dans un décolorant (alcool). Les bactéries qui se décolorent sont dites gram-négatives, les bactéries qui ne se décolorent pas, gram-positives. Pour les mycobactéries, on préfère la coloration à la fushine qui leur est spécifique.

(2) L'accord prévoyait qu'au cas où Ciba découvrait le premier le produit, il pourrait l'exploiter, mais devrait accorder gratuitement la licence d'exploitation à Lepetit. Par contre, si c'était l'inverse, Lepetit accorderait la licence à Ciba moyennant des royalties.

Les travaux faits sur l'homme par le Professeur G. Brouet vont dans le même sens. La Rifampicine est administrée à dose de 900 mg/jour, pris en deux fois. Sur 30 malades atteints de tuberculose pulmonaire, il obtient 22 résorptions après trois mois de soins.

Au cours du traitement, l'évolution clinique est très nette : disparition de la toux, normalisation de la courbe thermique, prise de poids moyenne de 4 kilos et pour plus de la moitié des malades, retour à une image thoracique normale. Dès le quarante-cinquième jour, on ne compte plus aucun microbe bacillifère chez tous les malades traités.

Autre miracle ! La Rifampicine est efficace pour toutes sortes de tuberculose. Le Dr J. Vialler, du laboratoire de bactériologie de l'hôpital J.-Courmont de Lyon, l'a testée avec succès sur les 493 souches connues de bacilles tuberculeux.

Le risque de rechute avec la Rifampicine se révèle quatre fois plus faible, pour des traitements trois fois plus courts (6 mois au lieu de 18 mois). **Donc la Rifampicine est douze fois plus active que les traitements classiques** (!).

Le mode d'action de la Rifampicine est très particulier et très original. Il empêche le bacille de Koch de fabriquer les protéines nécessaires à sa survie. Si bien que la bactérie n'a plus qu'à mourir d'inanition.

Par quels mécanismes ? Chez toutes les bactéries, on trouve dans l'appareil nucléaire une bande d'ADN de forme hélicoïdale, qui porte le message génétique nécessaire à la synthèse des protéines. Chaque protéine est codée selon un message propre.

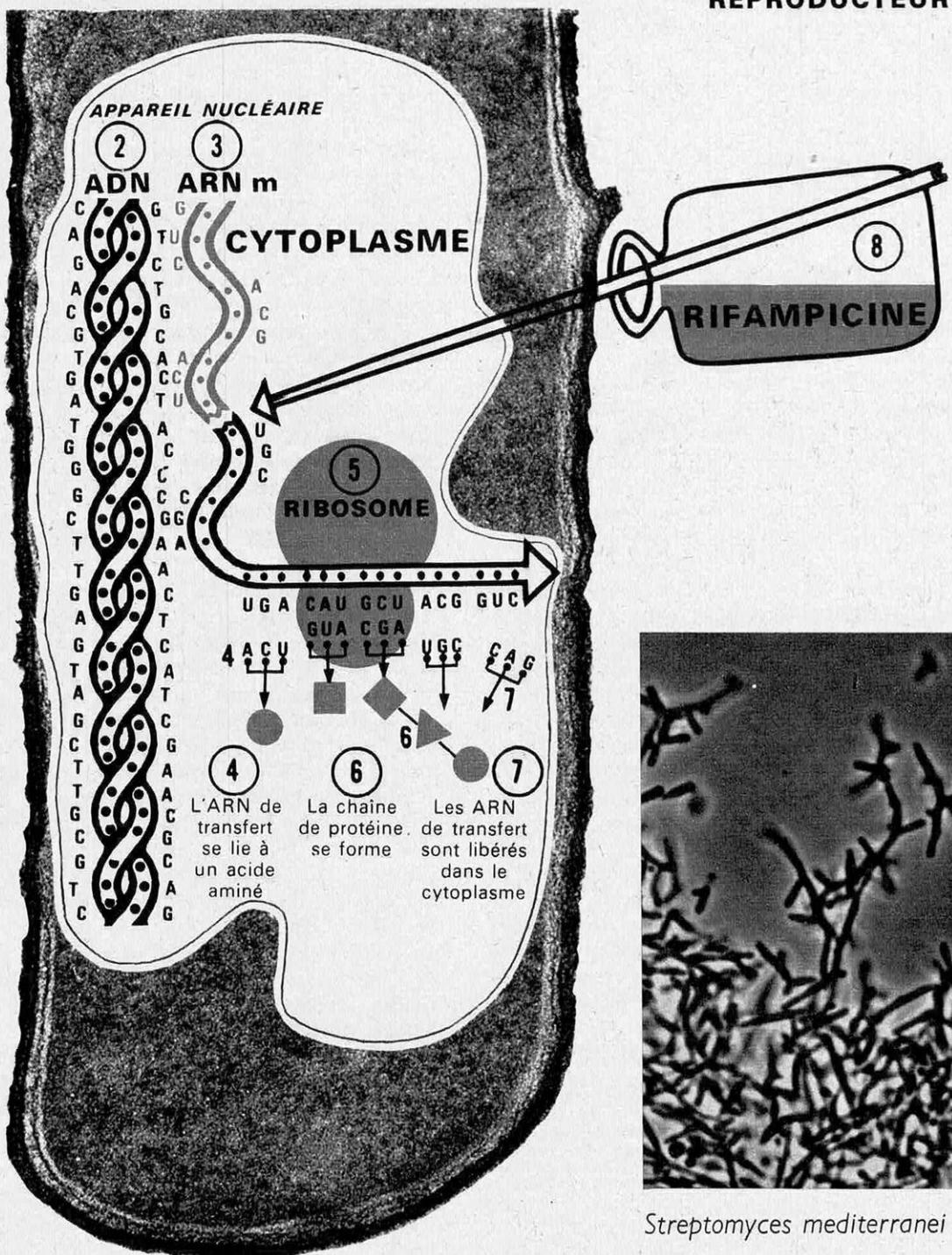
Trois ARN du cytoplasme vont être nécessaires pour réaliser la synthèse d'une protéine :

- L'ARN messager qui va contre-typier les plans génétiques de l'ADN nucléaire.
- L'ARN de transfert qui va véhiculer les acides aminés nécessaires à l'édition de la future protéine.
- Enfin, le ribosome (ARN ribosomal) qui va déchiffrer la liste codifiée sur la bande messager, et placer successivement et dans l'ordre

(1) Il y a encore en France 100 000 tuberculeux et 45 000 cas nouveaux chaque année (main-d'œuvre étrangère surtout). Grâce à la Rifampicine la mortalité est tombée à 4 000 par an. Mais ce chiffre pourrait tomber à zéro si le diagnostic était fait très tôt. La tuberculose est d'ailleurs considérée maintenant comme une maladie infectieuse comme une autre. Les sanatoriums ferment, puisque maintenant, grâce à la Rifampicine, le traitement se fait en hôpital.

# BACILLE DE KOCH

# L'ASSASSINAT D'UNE BACTÉRIE PAR BLOCAGE DE SON SYSTÈME REPRODUCTEUR



### *Streptomyces mediterranei*

**1)** Le Bacille de Koch est une bactérie en forme de bâtonnet, responsable de la tuberculose. Le bacille pour se nourrir va fabriquer des protéines. Voici le film de cette synthèse, jusqu'à la mort de la bactérie par la Rifampicine.

**2)** La molécule d'acide désoxyribonucléique (A.D.N.), formée d'une double chaîne, est constituée par un enchaînement linéaire de nucléotides. Un nucléotide est formé d'un acide phosphorique, d'un sucre à 5 carbones (le désoxyribose), d'une base azotée.

Ces bases azotées peuvent être :

des bases puriques : Adénine (A) et Guanine (G);  
des bases pyrimidiques : Cytosine (C) et Thymine (T).

Les bases qui se font vis-à-vis sont complémentaires. C'est-à-dire qu'à une base purique est toujours associée une base pyrimidique.

**3)** L'acide ribonucléique messager (A.R.N.m.) est synthétisé par l'A.D.N. (qui a servi de matrice), à partir des nucléotides libres dans l'appareil nucléaire et à l'aide d'une enzyme, l'A.R.N. polymérase. Tous ces nucléotides contiennent un sucre, le ribose, de l'acide phosphorique et une base azotée. Ces bases azotées sont identiques à celles de l'A.D.N., sauf que la Thymine (T) est remplacée par une autre base pyrimidique, l'Uracile (U).

La chaîne d'A.R.N., qui est simple, est un calque complémentaire de l'une des deux chaînes d'A.D.N. Trois bases azotées successives, sur l'A.R.N. messager, constituent un codon. Chaque codon représente le plan de construction d'un acide aminé. Une molécule de protéine est une chaîne d'acides aminés.

**4)** Par ailleurs, des A.R.N. de transfert, synthétisés selon le même processus que les A.R.N. messagers, vont capter les acides aminés en liberté dans le cytoplasme. Ces A.R.N. de transfert qui portent chacun un anticodon (complémentaire du codon de l'A.R.N. m.), vont se ranger le long de l'A.R.N. messager dans l'ordre prescrit par l'information dont il est porteur.

**5)** L'A.R.N. messager difile dans le ribosome. Ce ribosome joue le rôle d'une chaîne de montage et permet aux A.R.N. de transfert de venir se placer dans la position convenable.

**6)** Les acides aminés, portés par les A.R.N. de transfert, vont ensuite se lier les uns aux autres pour former la chaîne de protéine.

**7)** Les A.R.N. de transfert vont se détacher des acides aminés.

**8)** Le mode d'action de la Rifampicine, médicamenteux puissant, est d'inhiber l'A.R.N. polymérase, qui catalyse la formation de l'A.R.N. messager. Sans ce messager, dépositaire des plans génétiques, la synthèse des protéines ne peut plus se faire : la bactérie, incapable de se nourrir, meurt.

requis les ARN de transfert porteurs des acides aminés. Leur assemblage donnera la protéine.

Mais pour que ce processus se réalise, il faut qu'une enzyme : l'ARN polymérase (ou mieux, ARN-polymérase, ADN dépendante) intervienne pour transcrire le message de l'ADN nucléaire sur l'ARN-messager.

L'action de la Rifampicine se situe à ce niveau. Elle inhibe cette enzyme et par conséquent empêche la formation de l'ARN-messager <sup>(1)</sup>. La synthèse des protéines ne peut plus se faire : la bactérie meurt. Mais si la Rifampicine détruit l'ARN-polymérase des bactéries, elle laisse intacte celle des cellules des mammifères. Aussi est-elle sans danger pour l'homme. Pour conserver toute l'efficacité de ce produit, il est bon de ne pas le galvauder. Aussi est-il préférable de ne le prescrire qu'en cas de tuberculose. En effet, la Rifampicine comme la pénicilline peut devenir inoffensive contre certaines bactéries qui ont développé une résistance à son égard. Cette résistance se fait selon deux mécanismes. Soit par mutation, soit par adaptation. Mais chaque antibiotique agit selon une action propre. La pénicilline, par exemple, détruit la bactérie en empêchant son enveloppe protectrice de se développer, la Rifampicine inhibe, nous l'avons vu, l'ARN-polymérase, il en résulte que la résistance à l'antibiotique est spécifique. Une bactérie résistante à la pénicilline ne le sera pas à la Rifampicine ou à l'isoniazide.

Pour éviter qu'une telle résistance se développe, on prescrit aujourd'hui, dans tout traitement de la tuberculose, l'association de deux ou trois antibiotiques différents. Une bactérie devenue résistante à un antibiotique n'échappera pas à l'action du second et à plus forte raison du troisième. Aujourd'hui on associe souvent la Rifampicine à l'isoniazide.

Prise à jeun et par voie buccale, à raison de 600 mg par jour, la Rifampicine a une action forte et rapide. Les horaires des prises ont en effet une importance capitale. Le rythme de reproduction du bacille de Koch justifie l'intervalle de 24 heures entre deux prises.

Une fois absorbée, la Rifampicine est rapidement résorbée par le tube digestif. Elle passe alors dans le foie où elle subit une dégradation partielle et une grosse fraction est éliminée par la bile. La Rifampicine restante passe dans le sang où elle se fixe à 80 % sur les protéines

<sup>(1)</sup> Les antibiotiques classiques ont un mode d'action différent. Les actinomycines forment un complexe avec l'ADN du chromosome ; les tétracyclines ainsi que le chloramphénicol interfèrent avec la synthèse protéique au niveau du ribosome bactérien, les pénicillines agissent sur la synthèse de la paroi cellulaire des bactéries, tandis que d'autres antibiotiques endommagent la membrane cellulaire.

plasmatiques. Les 20 % non fixés représentent la fraction libre active.

La Rifampicine est généralement bien supportée. Les seules manifestations d'intolérance à signaler sont des brûlures gastriques accompagnées de nausées. On n'a jamais noté de diarrhées, et c'est remarquable car son spectre bactéricide est très large. En effet, la Rifampicine rapidement absorbée par la muqueuse digestive ne séjourne pas dans les intestins, où elle détruirait la flore bactérienne intestinale, laquelle constitue une barrière protectrice nécessaire contre les infections éventuelles.

**Avril 1969 :** Pour la première fois on découvre des propriétés antivirales à la Rifampicine. Les virus ont un mode d'action original. Ce sont des parasites des cellules qu'ils infectent. Ils sont constitués d'un acide nucléique (ARN ou ADN) et d'une enveloppe protéique. Quand un virus infecte une cellule, il réoriente la machinerie cellulaire vers la production de substances virales spécifiques, aux dépens de la cellule elle-même. L'action antivirale de la Rifampicine est d'abord démontrée pour certains virus à ADN. Quand de tels virus infectent une cellule, l'ADN viral s'incorpore à l'ADN chromosomique de la cellule hôte. Grâce à une ARN-polymérase, un ARN-messager est édifié, qui va calquer les plans génétiques inscrits sur la matrice d'ADN. La lecture de l'ARN messager détermine alors la synthèse des protéines virales spécifiques.

La première communication qui fait état des propriétés antivirales est relatée dans la revue scientifique anglaise « Nature » du 19 avril 1969. L'auteur, E. Heller du laboratoire de Virologie de l'Université de Jérusalem, montre que la Rifampicine inhibe, *in vitro*, le développement du virus de la vaccine (virus à ADN) lorsqu'on l'introduit dans une culture de cellules de souris.

Heller n'élucide pas le mécanisme d'action de la Rifampicine. Cependant il montre que la Rifampicine n'a aucun effet sur le virus de la stomatite, qui est un virus à ARN. L'action de la Rifampicine serait-elle différente selon que l'on a affaire à l'un ou l'autre de ces types de virus ?

De son côté, John Subak-Sharpe du laboratoire de Virologie de Glasgow (*Nature*, volume 222, 26 avril 1969 et *Pakistan Medical Forum* n° 6, juin 1970) essaie *in vitro* la Rifampicine sur vingt virus. L'action de la Rifampicine se révèle efficace sur quatre virus à ADN : les virus de la vaccine, du cowpox, du smallpox, les adénovirus de type 1, 2 et 5. Mais la Rifampicine n'a aucune action sur les seize autres types de virus, parmi lesquels les virus de l'herpès, les myxovirus et les entérovirus.

Ces expériences confirment un fait : tous les

virus à ADN, sur lesquels la Rifampicine agit, sont connus pour posséder leur propre ARN polymérase.

D'abord, il semblait logique de penser que la Rifampicine inhibait cette ARN polymérase du virus sans toucher à celle de la cellule et par conséquent aurait eu la même action que celle décrite sur la bactérie. Mais les arguments contre se sont accumulés. B.M. McAuslan de l'Université de Californie, et Bernard Moss de l'Institut du Cancer de Bethesda, montrent que la Rifampicine n'inhibe pas l'ARN polymérase du virus de la vaccine. L'ARN messager est synthétisé, puis lu par les ribosomes et les protéines virales fabriquées. Mais l'assemblage des protéines nécessaires à l'édition du virus est inhibé : l'ADN viral se forme, mais pas la capsule. On a donc un virus incomplet.

De leur côté, G. Lancini du Laboratoire Leppetit et Thiry de l'Institut Pasteur de Bruxelles, montrent que l'action antivirale de la Rifampicine est le fait non pas de la molécule de Rifampicine toute entière, mais seulement de la portion synthétique adjointe à la molécule naturelle de rifamycine. C'est ce groupement synthétique (la méthyl amino-pipérazine) qui aurait l'action anti-virale. Or, chez les bactéries, les rifamycines sont capables comme la Rifampicine d'inhiber l'ARN polymérase. Enfin, dernier argument, l'action antivirale de la Rifampicine nécessite des doses nettement plus élevées que l'action antibactérienne.

**Mai 1969 :** Yechiel Becker de l'Université de Jérusalem montre que la Rifampicine est active contre l'agent du trachome, une rickettsie qui parasite les cellules qu'elle infecte. Le mode d'action de la Rifampicine est identifié comme étant le même que celui de l'action antivirale.

**Novembre 1969 :** La Rifampicine est accusée de produire des malformations congénitales. Est-ce le coup de grâce ? Jugeons-en !

Dans les austères comptes rendus de l'Académie des Sciences paraît une communication du Pr. Herbert Tuchmann Duplessis de la Faculté de Médecine de Paris et de sa collaboratrice Mme Lucette Mercier-Parot. Son titre : Influence d'un antibiotique, la Rifampicine, sur le développement prénatal des Rongeurs. Suit la description de l'expérience sur trois espèces : le rat, la souris, et le lapin.

Les rats appartiennent à une lignée Wistar, les souris à une lignée Swiss albinos et les lapins sont de lignée hétérogène.

La Rifampicine est administrée par sonde gastrique à raison de 100 à 200 mg/kg pendant 14 jours chez la rate, de 50 à 200 mg/kg pendant 16 jours chez la souris, de 50 à 200 mg/kg pendant 14 jours chez la lapine.

Les doses vont crescendo avec la durée de l'expérience. Les animaux sont maintenus dans des conditions de température constante et nourris avec des biscuits agrémentés de verdure et de blé. L'évolution de la gestation est suivie au moyen de frottis vaginaux qui permettent de connaître chez la rate et la souris l'équilibre hormonal de la gestation. Comme ce test ne s'applique pas à la lapine, on suit chez cet animal l'évolution de la gestation par pesées. Les animaux sont ensuite sacrifiés au gaz d'éclairage et les foetus examinés.

Les résultats ont de quoi surprendre par leur bizarrerie. Si chez le rat des doses de Rifampicine de 100 mg/kg ne sont pas incompatibles avec une gestation normale, une dose de 200 mg/kg réduit grandement le nombre de foetus viables et la majorité de ceux-ci ont des malformations congénitales du système nerveux.

Quant à la souris, elle réagit de façon identique, mais les foetus présentent des malformations de la fente du palais.

Mais le plus surprenant est que chez la lapine des doses de 50 à 200 mg/kg ne provoquent aucun trouble morphogénétique. Tous les foetus sont viables et normaux.

Il est bien évident que ces expériences ont été faites avec des doses très fortes : dix fois supérieures à celles que l'on prescrit à l'homme adulte. Mais la production de malformations avec de fortes doses chez deux espèces animales permet de considérer un produit comme potentiellement teratogène. En effet, la réaction différente du lapin, espèce voisine du rat et de la souris, montre que de faibles différences métaboliques sont capables de modifier l'influence d'un produit sur le développement embryonnaire. L'expérimentation animale apporte une indication sur les effets possibles chez l'homme et non une certitude. Si à l'heure actuelle on n'a jamais signalé d'accidents tératologiques sur l'embryon humain, il n'est pas dit que la Rifampicine ne pourrait pas en produire. Toujours est-il que la Rifampicine doit être fortement déconseillée à la femme enceinte.

**Décembre 1969 :** Deux chercheurs de l'Université de Zurich, Heidi Diggelmann et Charles Weissmann, découvrent pour la première fois l'efficacité de la Rifampicine sur un virus à ARN et un virus de taille, puisqu'il s'agit du virus du sarcome de Rous qui produit des tumeurs cancéreuses chez la poule. L'étude est faite *in vitro*, sur des cultures de tissus de poule. Le développement du virus n'est pas inhibé, mais le virus a perdu le pouvoir de concériter les cellules.

Ce mode d'action de la Rifampicine sur un virus à ARN ne peut être qu'original. Car contrairement aux virus à ADN, dont le matériel

génétique s'intègre à l'ADN chromosomique de la cellule hôte, les virus à ARN ne suivent pas le même processus mais peuvent quand même rendre malignes les cellules qu'ils infectent. Encore récemment, on admettait que l'ARN viral se comportait comme un ARN messager lu et traduit par la machinerie cellulaire en vue de lui faire fabriquer des protéines virales spécifiques.

Or, en 1964, le Dr Howard Temin de l'Université de Wisconsin propose une autre hypothèse : l'ARN viral est transcrit en ADN, lequel est ensuite intégré dans l'ADN de la cellule hôte<sup>(1)</sup>. L'hypothèse de Temin reste longtemps en suspens, puisqu'on ne connaît aucune enzyme capable de fabriquer de l'ADN à partir d'ARN.

Quoi qu'il en soit le mode d'action de la Rifampicine sur le virus à ARN de Rous est loin d'être éclairci. Mais comme dans les bons policiers, le meilleur suspense est celui qui dure, il allait durer encore onze mois, mais avec entre-temps des rebondissements.

**Mai 1970 :** Congrès mondial du Cancer de Houston. Temin fait une déclaration choc : la découverte dans le virus du sarcome de Rous de l'enzyme capable de synthétiser de l'ADN à partir d'ARN viral. On la baptise selon la bonne logique scientifique ADN-polymérase, ARN-dépendante.

**Juin 1970 :** A la Royal Society de Londres, Sol Spiegelman de l'Université de Columbia confirme la présence de l'enzyme dans sept virus encogènes à ARN, c'est-à-dire des virus capables de provoquer le cancer.

**Novembre 1970 :** Colloque international Le-petit à l'Institut Pasteur. Pour la première fois on révèle la présence de l'ADN-polymérase, ARN dépendante dans des globules blancs d'hommes leucémiques.

Puis, coup de théâtre qui fait l'effet d'une bombe, Robert Gallo de l'Institut National du Cancer de Bethesda déclare que la Rifampicine inhibe l'enzyme à 50 % *in vitro*, mais qu'un de ses dérivés, la N-Diméthylrifampicine l'inhibe à 100 %. Green, de l'Université de Saint-Louis, Missouri, révèle dans la lancée que les dérivés benziliques sont également efficaces.

Comme on peut le constater, la Rifampicine a déjà fait couler beaucoup d'encre et de salive. Et elle fera encore parler d'elle. Mais n'est-ce pas le fait de tous les prodiges d'avoir déjà un passé alors qu'ils ont à peine vécu ?

**Pierre ROSSION**

(1) Voir l'article de Marcel Péju, « Science et Vie » n° 640.

# LES GOOGOLS

*Des nombres si fantastiques que tout le papier de la planète ne saurait les contenir*

La détente estivale prédispose aux curiosités des sciences naturelles ou à celles des mathématiques, selon que l'esprit est bucolique ou abstrait.

C'est aux seconds que je m'adresse ici et mon sujet sera inspiré par l'expression « nombres astronomiques » que l'on prononce en essayant de chiffrer les distances qui nous séparent des étoiles qui scintillent par les belles nuits d'été. Sirius, la plus brillante, n'est pas visible en cette saison, laissons tomber et regardons Véga, facilement reconnaissable. Sa lumière a mis une vingtaine d'années pour nous parvenir. A raison de 300 000 km chaque seconde, cela fait combien de kilomètres ? Petite arithmétique qui consiste simplement à multiplier 300 000 par 20 (ans), par 365 (jours), par 24 (heures), par 60 (minutes) et par 60 (secondes). Résultat : un nombre astronomique avec pas mal de zéros (14) : cent quatre vingt mille milliards de kilomètres. Il s'écrit 180 000 000 000 000. Déjà ce nombre ne parle plus à notre imagination.

Les confins de l'Univers actuellement observable ? Entre dix et vingt milliards d'années lumières ; autrement dit le nombre ci-dessus multiplié par un milliard, soit neuf zéros de

plus. Est-ce le plus grand nombre que manipule la physique moderne ? Non pas ! On suppose qu'il n'y a pas dans l'Univers plus de dix puissance soixante particules atomiques, ce qui s'écrit : 1 suivi de soixante zéros.

## **Un nouvel animal mathématique : le googol**

C'est là un tout petit nombre aux yeux des mathématiciens. L'un d'eux a imaginé, pour décrire les nombres très grands, *le googol* (Edward Kasner vers 1940, il prétend d'ailleurs que c'est son neveu de 9 ans qui lui en a donné l'idée ainsi que du nom) <sup>(1)</sup> :

$$1 \text{ googol} = 10^{100}$$

dix puissance cent c'est 1 suivi de cent zéros.

A quoi sert-il ? A rien, bien sûr, mais il devient amusant d'essayer d'imaginer le nombre dix à la puissance un googol, il s'appelle un googolplex :

$$1 \text{ googolplex} = 10 \text{ googol} = 10^{10^{100}}$$

(1) Cité par C.S. Ogilvy et J.T. Anderson dans Excursions dans la théorie des nombres, coll. Science-Poche (Dunod).

Calcul de  $\mathbb{E}$  sur Ordinateur IBM 38

Au 18ème et au 19ème siècle, de nombreux mathématiciens ont calculé  $\pi$  avec un nombre de décimales croissant. En 1874 William Shanks en donnait 707, nombre qui n'a pas été dépassé jusqu'à nos jours. L'auteur n'indique pas dans les numéros des *Proceedings of the Royal Society* (volumes 21 et 22), où il fait part des résultats de son calcul, le temps qu'il mit à le faire, mais il est certain que celui-ci est à la limite des forces humaines.

Le programme que nous avons réalisé sur 704 utilise la même for-

$$\pi = 16 \operatorname{Arc} \operatorname{tg} \frac{1}{5} - 4 \operatorname{Arc} \operatorname{tg} \frac{1}{239}$$

développement en série, s'écrit :

$$\pi = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} \left[ \frac{16}{2n+1} - \frac{4}{2n+1} \right]$$

239

Tout comme le calculateur à la main, l'Ordinateur évalue le nombre de termes à calculer, et fait un calcul d'erreur qui permet d'affirmer que

Le programme n'utilise que les mémories à ferrites et peut calculer jusqu'à 20 500 décimales : une carte du programme indique le nombre de décimales à calculer. Le calcul de 10 000 décimales a pris 1 heure 40 minutes. En effet le temps de calcul croît comme le carré du nombre de décimales

Si l'on désire plus de 20 500 décimales le programme devrait faire usage des mémoires à tambour magnétique ou des mémoires à bande magnétique.

© IBM Research - Institut für Geodätische Geophysik

# 10 000 DÉCIMALES DE PI

*En 1874,  
William Shanks  
parvenait à  
calculer 707  
décimales de pi.  
Il a fallu  
40 secondes  
à un ordinateur  
I.B.M. 704  
pour parvenir à ce  
même résultat  
en 1958 et rectifier*

Ce nombre s'exprime par 1 suivi d'un googol de zéros, c'est-à-dire dix à la puissance cent zéros. Pourrait-on l'écrire ?

Pour l'imprimer combien faudrait-il de pages ? Le problème n'a pas de solution « humaine » en ce sens qu'il faudrait autant de volumes du type gros dictionnaire que n'en contiendraient tout l'Univers (une sphère de 10 milliards d'années-lumière) et que ceci ne serait encore que le cent milliardième du total.

Nous voilà donc nantis de quelques bornes : l'unité, le googol et le googolplex. L'unité c'est notre vie de chaque jour, le googol transcende toutes les valeurs numériques de la physique et le googolplex nous paraît être le plus grand nombre concevable.

Voire ! Les mathématiciens sont capables de biens d'autres ! En effet eux parlent sans cesse *d'infini*. Par exemple : le nombre des décimales d'un nombre transcendant est infini et jamais dans cette suite infinie de chiffres on ne trouvera de période, c'est-à-dire de répétition d'un groupe si grand soit-il. Expliquons-nous : si je calcule la fraction 8 septièmes, je vois, en divisant 8 par 7, que j'obtiens une suite de chiffres en nombre infini mais qui reviennent périodiquement :

$$8 : 7 = 1,142871428714287\dots$$

Il est facile de savoir ainsi que la 1 000<sup>e</sup> décimale par exemple sera 1 puisque le groupe de cinq chiffres 14287 se retrouve succédé constamment à lui-même ; et quand on l'aura lu 200 fois on recommencera une 201<sup>e</sup> fois, à la millième décimale.

Pi est un nombre transcendant qui, par définition n'obéit pas à cette règle. *Il est impossible de savoir à l'avance et à l'aide d'une rè-*

*gle quelconque quel sera le chiffre de la 1000<sup>e</sup> décimale.* La répartition des chiffres dans la suite infinie des décimales est purement aléatoire, à nos yeux du moins.

## 87 pages de formules

Les mathématiciens ont beaucoup travaillé sur cette curieuse question et, au siècle dernier, l'un d'eux a consacré une partie de sa vie à calculer les décimales de pi aussi loin que possible. Pour voir. William Shanks, un anglais, publiait en 1853 la valeur des 607 premières décimales de pi, et vingt ans après, il en donnait 100 de plus, soit 707 décimales. Des millions d'opérations faites à la main et 87 pages rien que de formules, c'était un exploit qui fit l'admiration de plusieurs générations de savants. Ces 707 décimales figurent dans la salle ronde consacrée à l'histoire des mathématiques du Palais de la Découverte, elles font plusieurs fois le tour du fronton.

Une question qui s'est posée très vite fut de rechercher si la répartition des dix chiffres, 0 à 9, se faisait au hasard ou si une loi, encore à découvrir, ne favorisait pas certains, ou encore si des groupes n'apparaissaient pas. Effectivement il fut observé que le chiffre 7 se raréfiait à partir des 500<sup>es</sup> décimales. Mais comme le fait ne se produisait pas avant, des doutes furent émis sur l'exactitude des calculs de Shanks.

Vinrent les calculatrices électroniques qui ne s'appelaient pas encore des « ordinateurs ». Et en 1949, l'ENIAC, en 70 heures, calculait 2 000 décimales de pi. Hélas ! Shanks s'était bien trompé à partir de la 505<sup>e</sup> décimale ! Il a fallu cent ans pour s'en apercevoir. Les

- 3 -

... dans le même temps, une erreur commise à la 528<sup>e</sup> décimale  
Le temps de calcul croît comme le carré du nombre de décimales demandé, si bien que le calcul de 10 000 décimales a demandé 1 heure 40 minutes.  
Au-delà de 20 500 décimales, l'ordinateur doit faire usage de mémoires à ...

9+657 6+078 95124 94663 98352 59570 98238 21626 93248 94077  
26719 47826 64824 01476 49090 26401 63894 23743 53020 64203  
4492 53887 65143 14249 01205 65925 23189 64131  
57298 68887 11050 11050 11050 11050 11050 11050  
65683 68584 27741 55991 55992 52455 33599 31304 99723 24480  
  
84598 72736 44495 84845 28287 36222 82609 71246 08051 74388  
43904 51244 13954 97827 20797 71589 14239 87700 12961 40894  
43895 51245 13955 97828 20798 71589 14239 87701 12962 40895  
01864 72739 52267 20852 23130 32284 32285 32286  
64563 96121 33489 62765 77656 49980 55993 34586 17342 41225  
54295 84447 86765 10511 42135 73597 95231 17427 19610  
  
15076 65847 94310 96595 09402 32286 79710 89314 59491 54867  
22574 65536 02101 55350 86179 26860 92087 47409 73274 93585  
30249 65537 02102 55351 86180 26861 92088 47410 73275 93586  
22538 50446 75842 14270 51123 29845 45123 37245 53464  
54295 65847 95193 86765 10511 42135 73597 95231 17427 19610  
  
21359 65936 23144 29592 84937 18731 02437 48403 59027 99344  
03742 00731 27781 39042 15938 74477 08478 48968 33214 45713  
38383 65937 23145 29593 84938 18732 02438 48404 59028 99345  
8111 97939 95206 14193 53428 75444 09437 45123 37246 53465  
98301 01591 95018 14745 14269 27397 48964 49718 64943 31261  
  
56736 52020 93148 51022 32116 02181 98011 20937 62197 55955  
32068 52021 93149 51023 32117 02182 98012 20938 62198 55956  
66602 21324 16088 19071 04863 31734 64950 14330 05786 28556  
10559 06139 63578 51-91 63579 73537 40523 71459 10289 70641  
  
40510 97120 52020 39038 75931 58711 27760 42033 78493 36007  
73218 57798 78239 42793 32231 47126 53298 81314 20164 12586  
72291 39716 60512 28012 38297 27243 38329 78718 35203 53596  
57251 21093 57113 13699 92597 44421 05876 10334 67150 33417  
  
67113 28579 74888 18399 31501 27216 31511 48517 14376 57612  
35233 77798 78239 42793 32231 47126 53298 81314 20164 12585  
89322 56185 61632 12929 10899 57064 20431 22580 91818 18555  
65495 59461 61632 12930 10899 57065 20432 22580 91818 18556  
23738 07749 1126 0439 97876 54195 2391 19325 67457 66730  
  
59360 41426 13953 07028 52400 37586 85233 74417 02913 27656  
44299 32151 60542 44485 00376 66538 95225 23948 76326 12120  
22314 45876 45876 42837 41805 03986 44282 43410 77322 69780  
28973 14916 4110 10444 62325 27162 01052 65227 21116 60396

64557 30825 47116 55785 78734 84820 63130 98845 26198 60286  
47493 12370 38635 464201 85581 002729 36064 85764 644127 91045  
33488 50346 11365 76867 32349 44186 50396 26579 76864 95860  
70023 78774 89134 04137 27494 70420 56223 05389 36341 05800  
  
11270 00407 85473 32089 39861 45464 46458 80797 27081 66820  
63432 85871 36963 05233 68993 30657 57455 79545 71837 75252  
20211 44597 15851 40028 01242 28894 13021 64715 50979 25923  
83308 14224 81379 85043 06833 47674 56223 71321 39160  
29961 48901 46439 94713 29621 07140 49571 89573 59514 58901  
  
33897 13111 78042 97826 94743 02920 19840 31540 24708 05599  
04040 05942 14722 19176 47847 77282 24142 34856 34501 82433  
83308 14224 81379 85043 06833 47674 56223 71321 39160  
79829 13111 78042 97826 94743 02920 19840 31540 24708 05599  
79829 63672 14638 53087 38095 87120 91807 58582 37364 04721  
  
88890 07849 23602 00224 47810 02017 21184 08024 19000 42784  
43711 96377 92133 19215 47847 77282 24142 34856 34501 82433  
83308 14224 81379 85043 06833 47674 56223 71321 39160  
79829 63672 14638 53087 38095 87120 91807 58582 37364 04721  
  
34951 62394 38645 73021 63159 51931 95187 39274 79741 62721  
47867 24229 24654 36680 05920 67628 23226 08899 44004 82433  
21645 62394 38645 73021 63159 51931 95187 39274 79741 62721  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
57251 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
94541 27531 51340 78730 33625 42327 53344 27531 42327 53344  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774 16031  
  
79066 55418 76379 42293 49425 21361 24187 94854 44736 56733  
31624 49934 71318 143604 27773 10386 38773 41777 20784 56545  
31668 36929 43711 23061 38298 46543 66494 65082 67357 69352  
72215 57412 58595 48702 79048 43562 05481 05481 71761 62444 32627  
59762 97352 33404 04291 51248 72037 34174 53321 77774

ordinateurs se perfectionnant et gagnant en rapidité et en mémoire le programme « pi » leur fut plusieurs fois soumis. En 1954, la NORC a calculé 3 000 décimales en 12 minutes ! En 1958, deux machines atteinrent les 10 000 décimales en quelques heures. En 1961, une IBM 7090 donnait 20 000 décimales en trois quarts d'heure. Et le record reste celui établi en 1961, également sur une machine du même type : 100 000 décimales en 9 heures de calcul, par Daniel Shanks et John W. Wrench. Notons ici le nom de Shanks, ce n'est pas une erreur. Daniel Shanks de 1961 a recalculé (sur machine) ce que William Shanks calculait (à la main) cent ans avant.

Pour aller plus loin, par exemple un million de décimales, il faudrait une machine cent fois plus rapide que l'IBM 7090 et une mémoire dix fois plus grande. Ce sera pour plus tard, et de toute façon le programme à lui seul demanderait des mois à être établi. Les 100 000 décimales publiées servent maintenant de tableau de chiffres qui se succèdent au hasard, faute d'avoir une autre utilité, et il est à peu près certain qu'on en restera longtemps là.

## 23 nombres étonnantes

Cette excursion vers les décimales en nombre infini ne doit pas nous faire oublier notre propos initial : celui des très grands nombres. Les mathématiques ont-elles à s'occuper de très grands nombres et lesquels ?

La réponse nous est donnée, chose curieuse, par l'arithmétique et par des problèmes anciens. Les voici :

*Les nombres de Mersenne* d'abord. Le moine

Marin Mersenne (1588-1648) s'occupa beaucoup des nombres premiers (qui n'ont d'autre diviseurs qu'eux mêmes et l'unité). Ce faisant il en vint à étudier les nombres de la forme  $2^p - 1$  où  $p$  est un nombre premier. On appelle, depuis, les nombres de cette forme *nombres de Mersenne* et on les notes  $M_p$ .

On constate que pour  $p = 2, 3, 5$  et  $7$  c'est à dire les nombres premiers les plus petits on obtient :

$$M = 3, 7, 31 \text{ et } 127$$

qui sont également des nombres premiers.

Par contre, pour le suivant  $p = 11$  on a  $M_{11} = 2047$  qui est le produit de 23 par 89.  $M_{11}$  n'est pas premier.

Quand  $p$  prend les valeurs suivantes de la liste des nombres premiers 13, 17 et 19 on obtient pour  $M$  des valeurs qui sont à nouveau des nombres premiers. Mais pour  $p = 23$  et  $29$  le nombre de Mersenne correspondant n'est pas premier. Pour  $p = 31$ , il l'est...

Ainsi cette singulière suite de nombres de Mersenne répond à la propriété très étrange de générer des nombres premiers pour certaines valeurs de  $p$  également premières mais pas toutes. Autrement dit, pour utiliser un langage de mathématique moderne, l'ensemble de  $M_p$  est un sous-ensemble des nombres  $p$ .

La valeur  $p = 31$  fut trouvée par Euler en 1750, cent ans après la mort de Mersenne et elle restera la plus grande connue pendant un nouveau siècle puisqu'il faudra attendre 1872 pour que Edouard Lucas démontre que  $M_{127}$  est premier. Or :

... bandes magnétiques et non plus de mémoires à ferrites. Un ingénieur du Commissariat à l'Énergie atomique serait parvenu à obtenir 500 000 décimales, nombre proprement « googolien ». Ce qui représenterait une liasse de 250 feuillets comparables à ceux dont nous donnons ci-contre le fac-similé.

## 10 000 décimales de pi (suite)

29014	18766	79324	06162	42322	37719	34291	62991	93064	53377
99140	37340	43287	52628	88953	99387	94757	29174	54263	37635
23104	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
87895	33187	70594	29723	91477	83214	96990	09219	21264	21337
27847	68472	86608	49003	37702	24299	16513	05000	51883	23364
35038	93170	29955	92235	51527	20128	96782	23340	28304	09745
19401	21228	39857	16331	30173	14448	44609	03890	64499	44605
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
22493	43065	04860	82303	93023	33219	15151	45206	55453	07068
88289	49304	13776	55279	39751	75461	39532	93163	83047	
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	86782	23340	28304	71123
28278	21228	07712	62968	32295	83284	96987	38215	64584	27070
23129	42296	72856	32287	88953	99387	94757	29174	54263	37635
36854	08445	19793	09799	17049	76395	32453	02949	03808	65901
59473	02879	19139	33918	58603	44903	98205	95150	02263	53353
46119	96453	45815	38420	58653	36821	8678			

$$M_{127} = 170\ 141\ 183\ 460\ 469\ 231\ 731\ 687\ 303\\ 715\ 884\ 205\ 727.$$

Un grand nombre de 39 chiffres. On voit où git la difficulté. A partir des valeurs pourtant encore petites de  $p$  (61, 89, 127). Les nombres de Mersenne deviennent gigantesques. Les calculs relatifs à la recherche des facteurs possibles sont fastidieux et vite impraticables sans machine.

Après  $p = 127$  on continua avec des calculatrices mécaniques et on parvint à  $p = 257$  sans trouver de nouveaux nombres de Mersenne.

Vinrent les ordinateurs. Depuis 1950 ils ont permis de découvrir que  $p = 521, 657, 1279, 2203, 2281, 3217$  (Riesel en 1958), 4253 et 4423 (Hurwitz en 1962), 9689, 9941 et 11213 (Gillies en 1964) sont des valeurs de  $p$  qui donnent des nombres de Mersenne.

Donc au total on connaît actuellement 23 nombres de Mersenne. Combien de chiffres comporte le plus grand nombre de Mersenne actuellement connu  $M_{11213}$ ? Exactement 3376, il faut deux pages de livres pour l'imprimer.

Ce nombre est donc considérablement plus grand que le Googol qui fait 100 chiffres, rappelons-le.

De plus rendons-nous compte que l'on évolue là dans un secteur des nombres premiers totalement inconnu puisque les tables des nombres premiers établies par ordinateur montrent que jusqu'aux nombres de l'ordre du milliard (neuf chiffres) il y a déjà six millions de nombres premiers.

## Fermat: vrai ou faux?

Mais on a bien plus grand encore. Ce sont les *nombres de Fermat*. Pierre Fermat (1601-1665), conseiller au Parlement de Toulouse, fut un mathématicien remarquable et établit quelques propositions (vraies ou fausses d'ailleurs) qui ont fait pâlir bien des générations de chercheurs depuis trois siècles.

Une de ces propositions, fausse, fut que les nombres (dits de Fermat et désignés par  $F_n$ ) de la forme  $2^{2^n} + 1$  sont premiers pour toutes les valeurs de  $n$  successives. C'était un magnifique théorème vrai, pour  $n = 0$  ( $F_0 = 3$ ),  $n = 1$  ( $F_1 = 5$ ),  $n = 2$  ( $F_2 = 17$ ),  $n = 3$  ( $F_3 = 257$ ) et  $n = 4$  ( $F_4 = 65\ 537$ ).

Euler, encore lui, montra que  $F_5 = 4294967297$  n'est pas premier puisque égal au produit de 641 par 6700417. Le « théorème » de Fermat était faux !

Mais la curiosité des chercheurs était piquée. Comment se fait-il que la proposition soit vraie pour les 4 premiers chiffres successifs et pas pour le 5<sup>e</sup>? Pour y voir plus clair il n'y avait qu'une méthode : trouver les valeurs de  $n$  supérieures à 5 pour lesquelles les nombres de Fermat  $F$  existaient à nouveau.

Donc calculons  $F_6, F_7, F_8$ , etc. et cherchons s'ils sont premiers.

Facile à dire. Déjà  $F_7$  et  $F_8$  sont rétifs puisqu'on sait depuis 1908 qu'ils sont composés mais on n'en connaît pas encore les facteurs.

$F_7$  comporte 39 chiffres et la seule chose que l'on sache sur ces facteurs c'est qu'ils sont certainement supérieurs à

$2^{35} = 34\ 359\ 738\ 368$ . Les facteurs encore à découvrir ont donc entre 12 et 20 chiffres.

Les ordinateurs ont permis de trouver plusieurs facteurs à  $F_9, F_{10}, F_{11}, F_{12}, F_{15}$  et  $F_{16}$ .

Les valeurs 13 et 14 sont certainement composées mais on n'a pas trouvé de facteur.

Et  $F_{17}$ ? C'est un nombre gigantesque qui comporte 39 456 chiffres, c'est-à-dire quatre fois plus qu'un googol à la puissance 100.

Analyser ce nombre demanderait près de trois ans à une machine IBM 7090.

$F_{17}$  est-il le plus grand nombre arithmétique connu? Non pas. On s'est occupé de  $F_{30}$  qui comporte 20 milliards de chiffres, un ruban de papier sur lequel on l'écrirait ferait le tour de la terre, à raison de cinq chiffres au centimètre.

Et on a eu à considérer le nombre de Fermat  $F_{1945}$  dont a montré analytiquement qu'il était divisible par  $5 \times 2^{1947} + 1$ .  $F_{1945}$  est un nombre épouvantablement grand, bien plus qu'un googolplex puisque le googolplex fait  $10^{100}$  chiffres alors que ce nombre de Fermat en comprend  $10^{600}$ .

Le plus drôle de toute cette affaire, et ce sera notre conclusion, c'est qu'aucun des nombres de Fermat calculé ou simplement exploré au-delà de  $F_4$  n'est premier. De sorte qu'au contraire de la proposition énoncée par Fermat qui a dit « *tout nombre de la forme  $2^{2^n} + 1$  est premier* » les mathématiciens pensent maintenant que le théorème a toutes chances d'être celui-ci : « *à l'exception de  $n = 0, 1, 2, 3, 4$ , il n'existe aucun nombre premier qui soit de la forme  $2^{2^n} + 1$*  ». Mais quant à le démontrer celui qui le fera risque fort de naître en l'an googol de notre ère.

Lancelot HERRISMAN



# LA MATIÈRE EST NÉE DE LA LUMIÈRE

Comment le «palpable» a-t-il pu naître de «l'impalpable»? L'astronomie moderne ne peut expliquer les récentes découvertes qu'en redécouvrant l'équivalence énergie-matière.

**A**u commencement était la lumière, et la lumière luit dans les ténèbres, et les ténèbres se sont refermées sur elle pour engendrer la matière. De cette matière sont nés le Soleil et les étoiles, les planètes et les nébuleuses. Et parmi les planètes il en est une bénie du ciel, légère et bleue, la Terre qui porte la vie : des bacilles, des araignées, des arbres, des ours et des hommes. Les meilleurs de ces hommes sont astronomes et ils commencent seulement à comprendre pourquoi la matière est née de la lumière ou plus exactement comment l'énergie s'est transformée en atomes. De l'impalpable au tangible, il existe tout de même une frontière que l'intelligence la plus aiguisée a du mal à franchir. Car si la main peut cueillir des pommes, elle est toujours incapable de retenir le moindre rayon de soleil. On sait pourtant depuis la relativité générale qu'il y a identité entre matière et énergie, entre la masse d'un pommier et la chaleur rayonnée par le feu. Concilier les deux pour expliquer la naissance de l'univers constitue sans doute la plus fabuleuse hypothèse qu'aient jamais émise les astronomes.

En fait, c'est la seule voie qui reste aujourd'hui pour expliquer la fuite des galaxies lointaines et le fantastique rayonnement des quasars, l'explosion des novae et la nature des galaxies de Seiffert. Toutes découvertes fort récentes qui ont à la fois conduit à rejeter les anciennes cosmologies et à étayer les nouvelles. Au point de départ, bien sûr, le ciel étoilé que nous connaissons tous : sur un fond noir, des

points de lumière qui ne sont autres que des soleils bien lointains, autrement dit des boules de matière très chaude. L'énergie rayonnée, qui nous frappe par sa composante lumineuse, provient des réactions de fusion nucléaire déclenchée par la chaleur de l'astre. Toutes ces étoiles naviguent dans le vide intersidéral à des distances qui sont sans commune mesure avec nos références habituelles.

L'**astronomie a dû forger une unité** de longueur un peu particulière, l'année-lumière, pour exprimer les écarts entre les astres. Sachant que la lumière parcourt 300 000 km en une seconde, on imagine aisément le trajet qu'elle peut faire en un an. Les étoiles discernables à l'œil nu ne sont pas encore au-delà de ce que peut concevoir une imagination fertile : quelques milliers d'années-lumière. Avec un télescope, et un film photo, on peut déceler des étoiles plus distantes : plusieurs millions d'années-lumière. Au-delà de cette distance, un astre isolé cesse d'être observable, mais les grandes aglomérations d'étoiles, les galaxies, peuvent être photographiées jusqu'à quelques millions d'années-lumière. Il faut dire que les galaxies sont des ensembles d'étoiles dont le nombre est plus vaste encore que celui des grains de sable sur une plage : des dizaines, voire des centaines de milliards d'éléments. On admet la centaine comme moyenne, la galaxie constituant alors la molécule matérielle de l'univers.

**Toutes ces nébuleuses s'écartent** les unes des autres, et plus elles sont loin, plus elles se

sauvent vite. Bien entendu, elles ne fuient pas dans une direction unique et privilégiée, elles partent dans tous les sens, comme se dispersent les éclats d'une grenade au moment de l'explosion. Cette image est d'ailleurs conforme à la réalité puisqu'on admet aujourd'hui que la matière était autrefois rassemblée et qu'elle a détoné comme une bombe il y a sensiblement une dizaine de milliards d'années. Cette fuite des nébuleuses, cette récession pour employer le terme exact, est d'ailleurs en accord avec la relativité générale. Ce que n'avaient prévu ni Einstein, ni les autres d'ailleurs, ce sont les quasars qui allaient remettre en question bien des points tenus pour sûrs. Repérés au radiotélescope, photographiées ensuite, les quasi-étoiles allaient révéler des traits si contradictoires que les astronomes pensèrent d'abord à quelque erreur d'interprétation. Avec les dimensions d'une grosse étoile, les quasars rayonnaient autant d'énergie que plusieurs milliers de grandes galaxies, et leur vitesse de récession, mesurée par le décalage vers le rouge des raies d'émission spectrale, les situaient aux confins du ciel : une dizaine de milliards d'années-lumière.

**Avec les quasars**, les astronomes pensèrent avoir atteint le toit de l'univers. Toit qui se trouvait d'ailleurs être aussi les fondations, puisque le temps et l'espace sont liés : plus un astre est loin, plus il faut de temps à la lumière pour nous arriver, donc plus ce que nous voyons au télescope est vieux. Gardons en tête que nous voyons le Soleil lui-même au passé, puisqu'il nous apparaît tel qu'il était 8 minutes plus tôt. Et nous photographions les étoiles proches avec plusieurs années de recul. De fait, si l'outil était assez sensible pour fixer l'image d'un bébé se promenant sur une étoile un peu lointaine, le charmant bambin de la photo ne serait plus dans la réalité qu'un vieillard cacochyme. Tout le ciel étoilé qui réjouit tant les poètes n'est qu'une vieillerie datant au moins de la guerre des Gaules, et si les astronomes étaient honnêtes, il ne leur resterait plus qu'à mettre leurs beaux clichés chez l'antiquaire.

**Nous voyons l'univers tel qu'il était**, jamais tel qu'il est dans son ensemble puisque le temps que nous arrive l'image d'un astre tout a changé complètement. Et plus on regarde loin dans l'espace, plus on regarde loin dans le temps. Les quasars, si réellement ils sont au plafond de l'univers, sont aussi des images du passé le plus lointain puisqu'il correspond à peu près à la naissance de l'univers. Avec elles, les astronomes ont retrouvé les premières pages de l'album de famille, quand l'univers n'était encore qu'un tout petit. Ce qui doit permettre de reconstituer la naissance du monde, à con-

dition que les théories adoptées soient justes. Sur ce dernier point, il y a tout de même une certaine unanimité dans les observatoires autour de la thèse de Gamow. Moyennant certaines corrections, qui en France ont été exposées plusieurs fois par le Pr. Omnès, de la Faculté des Sciences d'Orsay, l'ensemble est assez cohérent pour que la cosmologie actuelle en ait fait une de ses assises fondamentales. L'idée de base a aujourd'hui la quarantaine, puisqu'elle remonte aux travaux d'Einstein, Lemaître et Eddington. Elle consiste à admettre que les lois de la physique sont symétriques par rapport au temps, c'est-à-dire qu'elles peuvent décrire aussi bien le futur que le passé. Pour l'astronomie classique, c'est une méthode qui a fait ses preuves depuis longtemps, puisque les mêmes équations qui permettent de déduire la position des planètes dans quelques années peuvent aussi bien décrire leur position au temps de Pépin le Bref. Il en va de même d'ailleurs de toutes les lois connues de la physique, qui restent valables quelle que soit l'époque à laquelle elles s'appliquent. C'est bien sûr s'avancer un peu hardiment, car aucune expérience ne permet de savoir si une telle extrapolation demeure juste pour des époques où les conditions matérielles de l'espace étaient sans doute très différentes. Toutefois, c'est à cette condition seulement que la science peut progresser.

**Les lois physiques** étant donc tenues pour permanentes, la cosmologie s'intéresse avant tout à un modèle d'univers supposé isotrope. Bien que le mot soit un peu barbare, il n'a rien d'ésotérique : isotrope veut dire que pour un observateur quelconque, l'espace apparaît similaire quel que soit l'endroit où se porte le regard. Aucune direction n'est privilégiée, ce qui apparaît assez évident au premier coup d'œil : la densité d'étoiles et de galaxies est la même de tous les côtés. L'ensemble, conformément à la relativité, est traité comme un espace-temps, et la résolution des équations qui permettent d'en étudier l'évolution montre déjà qu'il est en expansion. Le modèle mathématique choisi s'accorde donc bien là avec l'expérience, et il mène à un autre résultat, inverse de l'expansion, quand on remonte dans le passé : il y a une dizaine de milliards d'années, toute la matière — ou toute l'énergie puisque l'une vaut l'autre — était condensée en un seul point de densité infinie. La détonation a suivi de peu, et ce qui est intéressant, c'est de savoir ce qui s'est passé tout de suite après cette explosion. C'est Gamow qui, le premier, fit une étude rigoureuse du problème peu après la seconde guerre, et son modèle d'évolution, légèrement corrigé, apparaît à l'heure actuelle comme le plus apte à expliquer la naissance du monde.

**Si on passe le film de l'évolution à l'envers**, on commence par voir les galaxies se rapprocher les unes des autres au lieu de s'écartier ; puis vient un moment où les bords entrent en contact, mais à ce moment elles ne sont plus constituées d'étoiles solides, mais de gaz. Tout l'espace se trouve alors rempli de ce gaz, et les premières lois de la physique montrent qu'il est en équilibre thermique à une température voisine de 3 000°. C'est un chiffre qui paraît très élevé, mais qui correspond pourtant à la température du filament dans une ampoule électrique. Rien donc encore d'une chaleur hors mesure, mais étant donné la masse de matière portée à cette température, le rayonnement thermique atteint des valeurs astronomiques. Et une analyse plus fine du processus mis en jeu montre que si on prend pour instant initial celui où la densité est infinie, la température varie comme  $1/Vt$  ; donc elle double quand le temps tombe au quart d'une valeur donnée, et elle diminue de moitié quand le temps quadruple.

Conformément à cette équation, on voit que la température tend vers des valeurs énormes quand on se rapproche du moment zéro. Il en va de même de la densité d'énergie du rayonnement thermique qui devient alors plus important que la matière. L'univers est donc rempli de rayonnements, et il n'en reste plus à l'heure actuelle que cette composante à 3 °K — proche du zéro absolu — détectée par les radiotélescopes. Rappelons que dans le domaine des ondes métriques, et plus, l'univers est rempli d'émissions radio en provenance des galaxies, des étoiles, ou même des planètes. Dans la classe des ondes millimétriques, les émetteurs sont surtout les atmosphères planétaires. Entre ces deux longueurs d'onde, c'est-à-dire dans les centimètres, c'était le silence. Une étude plus poussée de ce domaine effectuée avec des instruments très sensibles permit de découvrir un rayonnement radio de longueur d'onde centimétrique qui correspond précisément au rayonnement du corps noir à — 270 °C, soit 3° absolus. Cette radiation incohérente ne provient pas d'un point du ciel déterminé, ni même de certaines directions ; elle baigne tout l'espace, véritable bruit de fond qui emplit l'univers entier de façon homogène et isotrope. Chose plus importante, les photons de cette longueur d'onde peuvent traverser tout l'univers, et depuis toute éternité, sans jamais avoir d'interaction avec quoi que ce soit. C'est donc une énergie à l'état pur, qui contient un milliard de fois autant de photons qu'il y a d'atomes dans tout l'espace. La densité d'énergie de cette radiation dépasse de 100 fois celle de la lumière provenant de toutes les étoiles. Autrement dit, comparé à ce

milieu naturel de l'espace, l'ensemble des galaxies, des étoiles, des quasars et tout ce qu'il peut y avoir d'autre n'est pratiquement rien. De 1 à 100 000, la différence d'énergie entre une mouche à miel et un lion.

En extrapolant ce résultat vers le passé, on voit l'univers occuper un volume de plus en plus réduit, et la température générale augmenter en conséquence : 3 °K aujourd'hui, 6 il y a 5 milliards d'années, 30 il y a 7 milliards d'ans. Et plus l'on se rapproche de l'instant initial, plus la densité de radiations augmente, au point de prédominer sur la matière à l'état atomique. Au point de départ, la température étant infinie, on est conduit à reprendre le modèle proposé par Gamow : celui-ci admettait qu'au commencement l'univers contenait du rayonnement et un peu de matière. Les astronomes ont simplifié ce schéma : à l'instant initial il n'existe que des radiations thermiques. Dans la nuit sans fin, une boule de lumière dont l'écrasante réverbération s'étale en chaleur à travers tout l'espace.

**Tel a commencé l'univers.** Pour en bien comprendre le processus, il est nécessaire de préciser la nature de ce rayonnement thermique. Pour notre expérience quotidienne, il est le plus souvent lumineux — au soleil l'été — et donc visible. A une échelle plus modeste, c'est la flamme, le filament des ampoules ou le fourneau ; notons ici que la chaleur d'un poêle est perceptible dans le noir : c'est que le métal rayonne dans l'infrarouge. Pour peu que l'on pousse le tirage, on voit le métal devenir rouge, puis orange, puis de plus en plus blanc. En fait, infrarouge ou lumière visible sont de même nature ; ce sont des radiations électromagnétiques dont seule varie la fréquence. Plus la température s'élève, plus cette fréquence augmente, ce qui revient à dire que les photons, les grains de lumière sans masse qui constituent toute radiation électromagnétique, ont une énergie sans cesse plus grande. Au-delà d'une certaine température, voisine de 10 milliards de degrés, l'énergie des photons est telle que leur rencontre produit une paire de particules électron/anti-électron, c'est-à-dire matière et antimatière.

**Et quand on arrive aux températures énormes**, le rayonnement thermique renferme de plus en plus de particules — et antiparticules — autres que des photons. Or l'explosion de lumière qui marque la naissance de l'univers a été incroyablement rapide ; pour tout dire tout à fait à notre échelle : les grands événements primordiaux se sont déroulés en moins d'une heure. Un cent millième de seconde après la détonation, l'espace ne contient rien d'autre que des radiations thermiques. Mais la tem-

pérature, infinie à l'instant zéro, est encore de 5 000 milliards de degrés, et ces rayonnements thermiques contiennent un brouillard épais de particules et antiparticules : photons, bien sûr, mais aussi électron-positron, proton-antiproton, neutron-antineutron. La densité de ces corpuscules est évidemment colossale, et ce sont elles, au départ simples composantes de la lumière, qui vont engendrer la matière. Et, avec les connaissances actuelles de la physique, on prévoit qu'aux températures qui règnent alors se passe un phénomène extrêmement curieux : particules et antiparticules réagissent entre elles de manière à provoquer une transition de phase à l'intérieur du rayonnement thermique. Un processus analogue, par exemple, à la séparation eau et glace qui se produit au moment du dégel.

**Particules et antiparticules** vont ici avoir tendance à se séparer pour se regrouper en des régions différentes de l'espace. Ce phénomène prend naissance dès les premières fractions de seconde après l'explosion. Pendant le premier cent millième, nucléons et antinucléons se séparent en partie pour se regrouper un peu plus loin dans des régions de dimensions microbiques. N'oublions pas que l'ensemble partait d'un état de concentration infinie, ce qui explique qu'au tout début il y ait eu sensiblement  $10^{30}$  particules par centième de millimètre. L'espace qui contient alors le rayonnement thermique et la matière engendrée se présente comme une émulsion de particules et antiparticules, un peu comme un mélange d'eau et d'huile.

**Passé le premier cent millième de seconde**, les interactions ne suffisent plus à maintenir la séparation totale, et déjà matière et antimatière commencent à se remélanger. Mais cette annihilation n'est pas totale par suite de la séparation qui a existé. Un quart d'heure plus tard, les dimensions sont passées à quelques kilomètres, et il ne demeure plus que le millième de la masse matière-antimatière initialement créée, tout le reste étant réparti en énergie. Mais les dimensions de l'univers étant devenues plus grandes, les flots de particules et antiparticules s'étaisent loin les uns des autres pour former des amas beaucoup plus vastes. Tout le processus s'effectue dans un vaste mouvement tourbillonnant qui brasse l'émulsion, la puissance nécessaire pour entretenir ce brassage étant justement fournie par l'annihilation de certains amas, matière contre antimatière. Au bout d'un quart d'heure, la température a beaucoup baissé, le rayonnement thermique contient plus de photons et moins de corpuscules massiques, et un équilibre thermique s'installe. Les flots de particules ou antiparti-

cules deviennent îles, puis continents, et leur taille s'accroît sans cesse. Pendant un million d'années le processus se poursuit tandis que baisse la température, et vient un moment où se forment les atomes : protons, neutrons avec les électrons, antiprotons, antineutrons avec les positrons. La densité de matière s'accroît jusqu'à atteindre la valeur observée actuellement, et la dimension des amas est en moyenne celle d'une grande galaxie. Ainsi se trouve expliquée la formation des galaxies que nous observons aujourd'hui, qui toutes sont nées de la lumière. Bien entendu, il y a en proportion sensiblement égale des galaxies faites de matière, et d'autres, des antigalaxies, constituées d'antimatière.

De même, la séparation particules-antiparticules n'ayant pas été parfaite, des quantités importantes de matière peuvent se trouver enfermées dans des galaxies d'antimatière, et inversement. Sous la force due à la pression de radiation, on voit se former d'énormes étoiles d'antimatière, dont la gravitation accroît la contraction, et qui roulent jusqu'au centre des galaxies entraînant dans cette chute éblouissante tout ce qui traîne sur leur passage : étoiles, nébuleuses et gaz intergalactique. Ceci explique l'intense activité rayonnant au centre des galaxies.

**Les quasars se trouvent expliqués** de la même manière : ce sont des masses immenses de matière et d'antimatière qui entrent en collision, s'annihilant mutuellement avec un dégagement d'énergie auprès duquel la fusion nucléaire des bombes H est peu de chose. Car la conversion de la masse en énergie est ici totale et sans recours ; cette fabuleuse libération de rayonnements explique fort bien que les quasars restent visibles malgré leurs distances énormes. Qui plus est, c'est un phénomène qui date des premiers âges de l'univers, alors que l'évolution actuelle serait plutôt vers le refroidissement total et la contraction gravifique qui ne laisse plus à la place d'un astre qu'un point singulier de l'espace. Pour vérifier cette hypothèse, il ne reste plus maintenant qu'à déceler la présence d'antimatière dans l'univers, ou même plus simplement dans notre galaxie.

**Un détecteur de rayons gamma** emporté hors de notre atmosphère par un satellite constituerait l'outil idéal. Une telle expérience aurait un intérêt vital pour l'évolution de la cosmologie, et pour la prévision de notre avenir. Car si on repère quelque noyau d'antimatière dans notre voisinage, il est à craindre que le processus d'annihilation ne soit pas terminé dans notre galaxie. Ce jour-là, les étoiles tomberont du ciel et la nuit se fera sur Terre.

**Renaud de la TAILLE**

# L'AFFAIRE MEDVEDEV

**Une nouvelle affaire Galilée est-elle possible aujourd'hui ? Oui. C'est l'affaire Medvedev : l'histoire d'un biologiste qui voulut assister à un symposium organisé par Ciba et qui s'est retrouvé interné dans un hôpital psychiatrique. Ce cas extrême aura au moins le mérite de faire réfléchir chacun sur les rapports de la Science et du Pouvoir.**

Les rapports entre la science et le pouvoir ne sont pas toujours roses et idylliques, même si le pouvoir doit s'appuyer sur la science. Aux Etats-Unis les divers aspects de la politique scientifique du président Nixon tendent à restreindre l'importance qui était jusqu'à présent accordée aux activités de recherche, ou la maintenance de recherches jugées indésirables ou non souhaitables, ne va pas sans provoquer une certaine contestation, voir même une hostilité de la part des savants. Dans le passé, l'Affaire Oppenheimer a montré cette opposition du savant face au pouvoir politique et la raison d'état. En U.R.S.S., si de grandes réalisations scientifiques et techniques effectuées depuis plus de 50 ans, sont à mettre au crédit du nouvel état soviétique, le pouvoir ou plus exactement la lourde structure bureaucratique, constituent dans certains cas de véritables entraves à l'activité scientifique. L'imperméabilité des frontières pour la libre circulation des hommes et des idées enlisent les savants dans un isolatisme qui cause un tort scientifique et économique à l'U.R.S.S.

Depuis plusieurs mois, l'honorable revue scientifique *Nature* s'est fait l'écho dans ses colonnes des démêlés avec la bureaucratie et les diktats de son pays, d'un généticien soviétique Zhores Medvedev désireux de communiquer, par delà les frontières de l'U.R.S.S. avec la communauté scientifique internationale. Zhores Medvedev a raconté son histoire dans un livre qui circule sous le manteau en U.R.S.S. et dont une version en anglais paraîtra le printemps prochain aux Editions St. Martin's Press de New York.

La circulation non autorisée de son livre dénonçant les entraves créées par l'administration soviétique pour la libre circulation des savants et des idées, ainsi que la violation du secret de la correspondance, a d'ailleurs valu à Zhores Medvedev un séjour de quelques semaines en hôpital psychiatrique, à Kaluga, dans la région de Moscou, sur la pression des autorités locales du Parti. Cet internement entre d'ailleurs dans le cadre d'une reprise en main des milieux scientifiques. A Kaluga, la Commission médicale chargée d'étudier la santé mentale de Medvedev, n'a en fait rien trouvé à dire à ce propos. A l'époque, plusieurs grands noms de la science soviétique avaient d'ailleurs protesté contre cet internement déguisé : Piotr Kapitza, membre du Praesidium de l'Académie des sciences, le physicien Andreï Sakharov, membre de l'Académie, et l'un des pères de la bombe H soviétique, le biochimiste B.L. Astaurov et le biologiste V.A. Engelhardt.

A l'heure actuelle, Zhores Medvedev a été tout récemment autorisé à reprendre ses activités scientifiques au laboratoire des Protéines

et Acides Aminés de l'Institut de Recherche sur la physiologie et la biochimie des animaux d'élevage. Cet institut se trouve à une trentaine de kilomètres de la ville d'Obninsk, lieu de résidence de Zhores Medvedev. Obninsk est l'une de ces villes scientifiques spécialisées qui gravitent autour de Moscou. En fait, ce n'est pas la première fois que Zhores Medvedev conteste le système scientifico-administratif de son pays. Il a été à l'époque l'un des premiers opposants scientifiques au généticien favori de Staline, Trofim Lyssenko dont les thèses erronées avaient valeur de loi jusqu'à leur dénonciation en octobre 1964 par Nikita Khrouchtchev, et le rétablissement de la biologie moléculaire... plus classique. Son livre « L'ascension et la chute de T.D. Lyssenko » avait évidemment été publié à l'étranger, sans l'autorisation nécessaire pour toute publication en U.R.S.S. La publication sous le manteau de cet ouvrage explique d'une part l'état d'esprit de Medvedev, ne craignant pas de dire ses quatre vérités, et d'autre part le comportement des autorités officielles au cours des rapports avec le savant.

### Les séquelles de Lyssenko

Autrement, Zhores Medvedev est l'auteur de plus de cent travaux scientifiques ayant trait aux sciences agricoles et aux problèmes des mécanismes moléculaires du vieillissement. Il a commencé sa carrière de chercheur en travaillant à l'Académie d'Agriculture Timiriazev, qui est à l'U.R.S.S. ce qu'est l'I.N.R.A. pour nous. L'étude des problèmes de génétique des plantes et en particulier l'influence de l'âge des parents sur les caractéristiques génétiques et de la productivité de leur descendance, a amené progressivement Zhores Medvedev à s'intéresser aux processus moléculaires du vieillissement chez les humains. Il a effectué ses études au laboratoire de radio-biologie moléculaire de l'Institut d'Obninsk.

Ses études ont commencé timidement pendant que régnait en despote la Biologie Mitchourienne. C'est pourquoi après la liquidation de Lyssenko et de ses disciples, Zhores Medvedev s'est vite affirmé tant vis-à-vis de la communauté scientifique internationale que pour les milieux scientifiques de son pays, comme l'un des spécialistes les plus représentatifs de la génétique soviétique. Le faible état d'avancement de la biologie moléculaire en U.R.S.S. dû, non au manque des talents mais à cause des séquelles de l'affaire Lyssenko, a obligé Zhores Medvedev à se tenir étroitement au courant des travaux effectués à l'étranger. Réciproquement, les biologistes et autres généticiens étrangers, considèrent Zhores Medvedev, comme l'un de leurs plus éminents collègues

scientifiques. D'où la nécessité pour Zholes Medvedev de recevoir les grandes publications scientifiques étrangères comme « Science » ou « Nature » et d'autre part, de pouvoir, soit publier des articles scientifiques ou participer à des colloques à l'étranger. Quoi de plus normal que de communiquer lorsqu'on est un scientifique ?

C'est ici que le cas personnel de Zholes Medvedev et qu'il dénonce dans son ouvrage, prend une dimension particulière. Il constitue en fait, l'illustration de ce qui se passe des dizaines de fois. Il change de dimension et nous fait comprendre la situation d'isolement dans lequel vit le savant soviétique et l'acuité avec laquelle se pose pour lui le problème du franchissement des frontières. Zholes Medvedev ne pensait déjà plus au Congrès international de gérontologie auquel il n'avait pu assister en 1960, et à l'impossibilité qui lui avait alors été notifiée d'aller travailler pendant quelques mois dans le laboratoire du Dr Bernard Keller à Baltimore aux U.S.A., lorsque durant le printemps 1965, il reçoit une lettre venant d'Angleterre. Par cette lettre le Dr G.E. Volstenholm, directeur de la Fondation C.I.B.A., l'invite à prononcer une conférence sur les mécanismes moléculaires du vieillissement, à la 10<sup>e</sup> Assemblée annuelle de la Fondation qui a lieu entre les 6 et 12 septembre. L'U.R.S.S. est membre de cette fondation C.I.B.A. à Londres.

Cet organisme a été fondé par la célèbre firme pharmaceutique suisse C.I.B.A. Les sessions annuelles sont de véritables événements scientifiques. Parmi les savants qui y participent, il y a beaucoup d'appelés et peu d'élus. Pour un savant, être choisi pour la session annuelle de la Fondation C.I.B.A. est une référence de qualité et un véritable honneur. Lorsqu'elle invite un savant étranger, la Fondation prend à sa charge les frais de voyage et de séjour. Il n'y a donc aucun problème financier. Reste pour Medvedev, à obtenir l'autorisation de se rendre à Sheffield.

### La paperasse

Il fait pour cela une première visite au Département étranger du ministère de la Santé publique de l'U.R.S.S., dont dépend son laboratoire. Pour obtenir l'autorisation d'aller à l'étranger, un citoyen soviétique, entre autres formalités, doit s'adresser à l'organisme qui l'emploie. Il est reçu par un adjoint du chef du Département, qui commence par ne pas retrouver son dossier et lui dit qu'aucun accord de coopération n'a été signé entre la Grande-Bretagne et l'U.R.S.S. D'ailleurs, le plan économique pour 1966, prévoit un nombre très restreint d'« hommes-jour » à être envoyé à l'étranger.

# A toutes les époques des savants

Pour des raisons qui semblent liées à l'économie de devises étrangères, qui font toujours défaut en U.R.S.S., les administrations envoient le personnel minimum à l'étranger. En fait, Medvedev le montre dans son livre, l'équilibre de la balance commerciale pourrait être rétabli en faveur de l'U.R.S.S. pour la libre circulation des personnes. En participant aux congrès, colloques, symposiums, les savants soviétiques font connaissance avec leurs confrères étrangers, échangent des idées, peuvent invités dans des laboratoires étrangers pour faire des recherches communes. Ils peuvent également apprendre l'existence dans une même branche de travaux plus avancés que les leurs et utiliser ainsi à leur profit les résultats, sans avoir à engager des frais importants de recherche. Evidemment, les tenants du système actuel disent qu'ils peuvent très bien le savoir grâce aux revues et autres publications scientifiques étrangères. En fait c'est très difficile. L'Académie des sciences de l'U.R.S.S. et le Comité d'Etat pour la science et la technique auprès du Conseil des ministres, possèdent un institut de l'information scientifique et technique, le Viniti. Il reçoit toutes les publications scientifiques du monde, les expurge des articles à ne pas laisser circuler à l'intérieur du pays et distribue des reproductions de ces revues à des milliers d'exemplaires dans tous les établissements scientifiques. L'ennui, c'est qu'il s'écoule un temps beaucoup trop long atteignant parfois plus de 6 mois entre le moment où le Viniti reçoit une revue et l'instant où la reproduction parvient dans un laboratoire. Ce retard a évidemment de très funestes effets, surtout économique.

## Défense de s'abonner

Il y a évidemment la solution pour un savant, de s'abonner à titre personnel à une revue. Malheureusement les choses ne sont pas si simples. Il doit tout d'abord le faire par l'intermédiaire d'un organisme d'Etat, qui filtre les abonnements. C'est inutile, par exemple, de s'abonner à Life. Pour les revues scientifiques dont la valeur n'est pas à discuter, comme « Nature » ou « Science », la chose est aisée. Seulement, comme le montre Medvedev, chaque lot de revues d'un même numéro qui parvient dans les centres de tris postaux, passe par la censure. Au cas où il y aurait un article estimé à ne pas mettre entre toutes les mains comme, par exemple, les récentes séries d'articles dans « Science » de savants américains s'opposant à la politique scientifique gouvernementale, les exemplaires ne sont pas

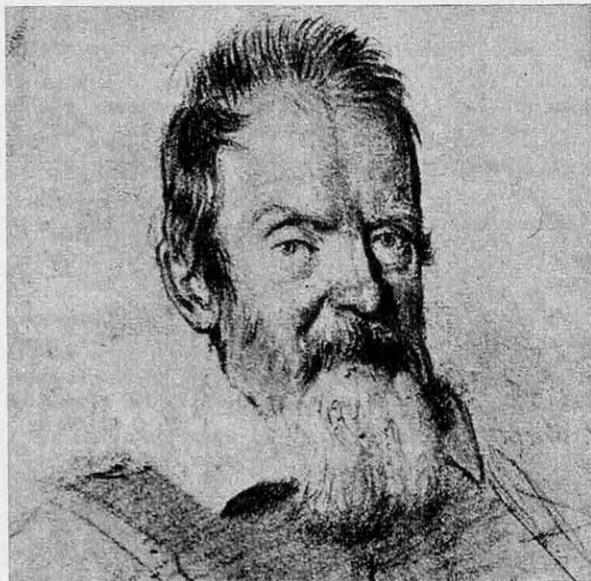


*En 1600, Giordano Bruno est brûlé pour ses opinions hérétiques sur l'Univers. Bien en avance sur son époque, il supposait que les planètes pouvaient être habitées. Maintenant cette hypothèse est couramment admise par les astronomes.*

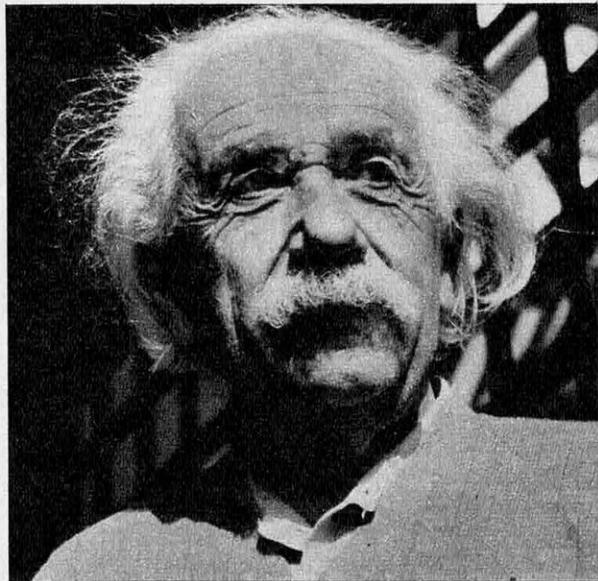
distribués à leurs destinataires. Il est évidemment très difficile dans ces conditions, d'avoir des collections complètes. Le problème est similaire pour les livres. Le peu de savants soviétiques qui se rendent à l'étranger, ramènent c'est normal, des ouvrages scientifiques dans leur valise, ou si elle est trop pleine, les envoient par la poste. Il arrive souvent que ces ouvrages n'arrivent jamais à leurs destinataires. Parfois même, il y a mieux. Zhores Medvedev cite le cas d'un savant qui avait envoyé de l'étranger un excédent de livres par la poste et qui ne les a jamais reçus. Quelle n'a pas été sa surprise de voir quelques mois plus tard, un de ses livres dans les rayons de la Bibliothèque d'Etat de Leningrad !

Pour revenir à Zhores Medvedev, lorsqu'il va demander son dossier à l'Académie de médecine, on ne le trouve pas non plus. N'ayant obtenu aucune réponse des instances officielles et dans l'attente d'en avoir une, Medvedev décide alors de commencer à reconstituer ce dossier, indispensable pour partir. Chaque savant ou plus simplement chaque citoyen soviétique, devant se rendre dans un pays capitaliste, est obligé de constituer ce dossier de sortie. Il y a beaucoup de papiers à remplir, de formulaires à obtenir en double exemplaire : renseignements sur les parents et la famille (ont-ils été emprisonnés à une période

# ont été inquiétés par le Pouvoir



Galilée est contraint d'abjurer en 1633 sa nouvelle hypothèse sur la révolution de la Terre autour du Soleil: « Et pourtant elle tourne »... Il ne sera réhabilité qu'en 1968. Galilée reste pour toujours le symbole du savant persécuté par le Pouvoir ou par la science en place.



Plus près de nous, en 1932, Albert Einstein quitte son poste à l'Université de Berlin devant la montée du nazisme. Il s'établit à l'Institut des Études Avancées de Princeton aux U.S.A., d'où il dirigera les travaux sur la bombe atomique.

de leur vie ?), énumération sans exception de tous les endroits où l'on a travaillé, curriculum vitae, bulletin de naissance des enfants, acte de mariage, attestation de bonne santé, questionnaire médical, description détaillée et but du voyage, douze photos, et le « Kharakteristik ». Ce dernier document est le plus important de tous. C'est lui qui témoigne de la confiance de l'assiduité et de la valeur politique du postulant au voyage. Le « Kharakteristik » en trois exemplaires, accompagné des autres documents, doit être visé par tous les échelons administratifs et certifié par les Commissions du Parti au niveau de l'entreprise, de l'arrondissement, de la région, pour aboutir enfin à la section scientifique du Comité Central du Parti Communiste de l'Union Soviétique (P.C.U.S.).

La décision est prise par la Commission des Sorties du Comité central, laquelle doit avoir l'autorisation, ou du moins l'avis, du K.G.B., c'est-à-dire du Comité d'Etat chargé de la Sécurité. Après avoir franchi chacun de ces stades, le dossier est alors transmis au ministère des Affaires étrangères qui établit le passeport et se charge d'obtenir les visas auprès de l'ambassade du pays étranger. Si toutes les étapes ont été franchies avec succès, dans le meilleur des cas, le passeport est remis au savant au dernier moment, parfois même à

l'aéroport. Le savant doit auparavant assister obligatoirement à une réunion dans laquelle on lui donne des conseils de « bonne tenue » dans le pays où il doit se rendre. On comprend maintenant tous les niveaux qui peuvent arrêter un dossier et les arrêts qui peuvent survenir en cours de route. Cela explique les plaintes de savants occidentaux qui reprochent à leurs collègues soviétiques soit leur absence, ou leur retard à des colloques.

Ne pouvant pas encore donner de réponse précise au Dr Volstenhom, Zhorès Medvedev lui écrit une lettre à la fin de 1965, pour le faire patienter et lui dire que rien n'est encore fixé. Pour mettre toutes les chances de son côté, il lui suggère également d'envoyer une lettre d'invitation officielle au ministre de la Santé publique B.V. Petrovski. Le Dr Volstenholm adresse donc, le 2 février 1966, une lettre au professeur Petrovski ainsi qu'une copie de cette lettre à Medvedev. Il présente la Fondation C.I.B.A., signale que c'est une association purement scientifique, sans oublier d'indiquer que les représentants soviétiques à la Fondation sont des savants universellement connus : les académiciens Engelhardt, Oparine et Chemiakine. Il réitère enfin son invitation pour Medvedev. Trois semaines après avoir reçu le double de cette lettre, Zhores Medvedev reçoit un coup de téléphone de Moscou.

# La communication est l'essence

Il est convoqué par le chef du Département étranger du ministère de la Santé publique. C'est la désillusion complète. On lui fait savoir que le ministre a décidé de ne pas l'envoyer en Angleterre et qu'il lui faut écrire une lettre au Dr Volstenholm prétextant une cause quelconque motivant son impossibilité de participer au congrès, sans quoi il s'exposerait à de sérieux ennuis.

Quelques jours plus tard, le 9 mars, le directeur de l'Institut de radiologie médicale dans lequel travaille Medvedev est appelé au ministère. Il doit envoyer une lettre à la Fondation C.I.B.A. dans laquelle il indique que Zhores Medvedev sera dans l'impossibilité de participer au congrès annuel à cause de l'urgence de ses travaux. Le principal intéressé devait d'ailleurs apprendre l'existence de cette lettre par une photocopie que lui adressa le Dr Volstenholm par la suite. La réponse de la Fondation C.I.B.A. ne se fait pas attendre. Le Dr Volstenholm insiste à nouveau pour que Zhores Medvedev puisse se libérer ne serait-ce que pour deux, trois jours pour faire son exposé. Il signale, en outre, qu'il envoie une copie de sa lettre au professeur Petrovski, ainsi qu'aux académiciens Oparine, Engelhardt (directeur de l'Institut de biologie moléculaire) et MM. Cheminiakine (directeur de l'Institut de chimie des composés naturels). Oparine ignore la lettre de Volstenholm. Par contre, les deux autres académiciens écrivent personnellement au ministre de la Santé publique pour qu'il revienne sur sa décision : la présence de Medvedev au congrès annuel de la Fondation C.I.B.A., ne peut que contribuer au renforcement des relations scientifiques de l'U.R.S.S. avec les pays étrangers.

En réponse aux lettres des deux académiciens Zhores Medvedev est de nouveau convoqué au ministère de la Santé publique. Le chef du Département étranger du ministère lui suggère cette fois-ci de cesser toute correspondance et activité en relation avec la Fondation C.I.B.A. La conférence a lieu dans 4 mois.

Zhores Medvedev est toujours bien décidé à se battre. Puisque la demande officielle auprès du ministre de la Santé publique n'a pas donné l'effet voulu, il faut essayer ailleurs et plus haut. Il demande au Dr Volstenholm d'adresser une nouvelle lettre à l'académicien Kirilline, président du Comité d'Etat pour la Science et la Technique. Ce Comité d'Etat pour la Science et la Technique peut être considéré comme l'instance suprême en matière scientifique. Il est rattaché directement au Conseil des Ministres de l'U.R.S.S. et c'est

lui qui a la charge de l'organisation des grands projets intersectoriels de recherche scientifique. L'académicien Kirilline qui a été successivement responsable de la section scientifique du Comité Central du P.C.U.S., puis vice-président de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., avait pris auparavant une attitude positive à propos du rapport de Medvedev sur l'histoire de la génétique lors de la liquidation de l'affaire Lyssenko.

Contrairement à l'effet attendu, l'académicien Kerilline, déchargea ses responsabilités sur le ministre de la Santé publique, en lui adressant la demande du Dr Volstenholm par l'intermédiaire de ses services qui accusèrent alors Medvedev de contacts avec une firme étrangère, ce qui est une erreur. La Fondation C.I.B.A. n'est pas une firme, mais une organisation scientifique internationale.

A la mi-juin, le chef du « Département spécial » de l'Institut de radiologie médicale convoque Medvedev pour lui faire prendre connaissance d'une lettre du chef du Département étranger du ministère de la Santé publique. Ce dernier lui répète l'accusation portée contre lui : « Vous avez eu des contacts avec une firme étrangère. » Quelques jours après, les mêmes griefs sont portés contre Medvedev par la section étrangère de l'Académie de médecine. Le cas Medvedev commence à se poser.

## Le formulaire 103 A

Alors qu'il restait encore deux mois avant la date fatidique du congrès, un événement inattendu va venir à l'aide de Medvedev. L'un de ses amis le Dr Ralph Cooper, spécialiste anglais de biochimie, est justement présent à Moscou à l'occasion d'un Congrès international de microbiologie. Il en profite pour établir avec lui une version anglaise correcte du texte russe de l'exposé qu'il a l'intention de faire parvenir plus tard au Dr Volstenholm qui le lui avait demandé. A défaut de la présence physique de Zhores Medvedev, la lecture de son exposé permettra au moins à la docte assistance du Congrès, de bénéficier du savoir de leur collègue soviétique. D'ailleurs, le texte devait parvenir coûte que coûte au Dr Volstenholm parce que la conférence de Medvedev était annoncée officiellement et imprimée sur le programme du Congrès C.I.B.A. Mais, en faisant parvenir ainsi son texte en dehors de la filière officielle, Medvedev ne respectait pas la législation en vigueur pour la publication de textes à l'étranger.

Lorsqu'un savant soviétique doit publier un texte à l'étranger, la poste ne l'accepte qu'ac-

# emême de la liberté scientifique



L'atomiste Otto Hahn refusa de travailler pour Hitler. Il resta cependant en Allemagne. Mais il eut la chance d'échapper aux « travaux forcés scientifiques ».



Robert Oppenheimer, l'un des « pères » de la bombe A. Il conseilla aux U.S.A. l'entente avec l'U.R.S.S. : on l'accusa alors de déloyauté envers les États-Unis.

compagné du formulaire 103 A. Pour le constituer, il faut d'abord soumettre le texte et une traduction dans la langue dans laquelle il doit être publié à l'approbation du conseil scientifique de l'Institut dont dépend le savant. Il doit obtenir ensuite un acte de la Commission sur le Secret qui décide de la nature secrète ou non du sujet traité. Ce n'est pas tout. Le ministère dont dépend l'Institut ainsi que le Département étranger du même ministère doivent donner leur visa. Il faut aussi obtenir l'autorisation du « Glavlit », sans laquelle il est impossible en U.R.S.S. de publier quoi que ce soit.

Toutes les filières n'ayant pas fonctionné, il ne restait plus à Medvedev qu'à s'adresser à l'instance suprême du Pouvoir en U.R.S.S., le comité central du P.C.U.S. A l'inverse de toutes les autres institutions d'U.R.S.S., le secrétariat du P.C.U.S. peut envoyer, même pour de très courts séjours, des citoyens soviétiques à l'étranger. Zhores Medvedev cite le cas d'un footballeur que l'on a été chercher dans une maison de repos des bords de la mer Noire, pour aller jouer un match international à Londres, et qui a été renvoyé directement à son point de départ. Ce que le comité central fait pour les sportifs pour le prestige de l'U.R.S.S., pourquoi ne le ferait-il pas pour un savant et un généticien en particulier ?

Zhores Medvedev veut obtenir un rendez-vous avec le Premier secrétaire du Comité Central,

le camarade Ponomarev. Malheureusement, ce dernier n'est pas là. Il fait partie de la suite qui accompagne le périple du général de Gaulle en U.R.S.S. C'est V.S. Chapochnikov, l'un des assistants de Ponomarev qui le reçoit et écoute avec intérêt et compréhension les doléances de Medvedev. Pour la première fois depuis longtemps il voit renaître une lueur d'espoir. Pourtant, deux semaines après cette entrevue, Medvedev n'a toujours aucune nouvelle de sa requête. Il téléphone à Chapochnikov. Celui-ci lui répond qu'il n'avait pas le temps d'examiner son problème.

Vers le milieu du mois d'août, la Fondation C.I.B.A. avertit Medvedev que son texte est imprimé et qu'il sera lu au Congrès annuel le 6 septembre. Un dernier coup de téléphone à Chapochnikov au Comité Central dissipe tous les espoirs de Medvedev d'aller dire lui-même son exposé à Sheffield.

Six jours avant la date de la lecture de son exposé, Medvedev décide de rédiger et d'envoyer à la Fondation C.I.B.A. une déclaration qu'il demandera de lire pour expliquer son absence. Il regrette que des barrières artificielles et par trop hiérarchisées ne lui aient pas permis de se rendre en Angleterre. Il espère qu'un jour elles vieilliront et tomberont d'elles-mêmes. Elles causent un tort considérable d'une part à la science en général et ensuite à son pays. En fait, il l'apprendra plus

# La science s'internationalise

tard, les responsables du Congrès décidèrent de ne pas le lire.

Arrive enfin cette journée tant attendue et espérée du 6 septembre. Toutes les pensées de Zhores Medvedev vont vers Sheffield et cette conférence qui aurait été pour lui le couronnement de sa carrière scientifique. Le matin de bonne heure, pour participer et être encore plus présent par l'esprit à ce qui se passe en Angleterre, il règle sa montre à l'heure de Greenwich. En cette journée du 6 septembre, des occupations beaucoup plus terre à terre allaient l'attendre à Obninsk.

Pendant l'été, dans cette région d'U.R.S.S., il est de tradition que tous les établissements, organisations et instituts civils participent à tour de rôle pendant deux mois, à la récolte des pommes de terre. Les 6 et 7 septembre, c'est justement le tour de son institut d'aller ramasser les pommes de terre. Le matin de bonne heure, Medvedev ainsi que tous les collaborateurs de l'Institut de radio-biologie médicale, sont envoyés dans un sovkhoze, à 25 km d'Obninsk. Inutile de décrire la rage

et l'amertume de Medvedev dans les champs en train de penser à son congrès.

On aurait pu croire l'affaire terminée. Pourtant, malgré son amertume, Medvedev n'était pas au bout de ses surprises. Quel n'a pas été son étonnement de voir paraître dans la Pravda du 11 septembre 1966, un article intitulé : « Les relations internationales des savants ». Cet article signale à ses lecteurs qu'au cours de ces derniers mois les échanges entre les savants du monde entier ont été particulièrement fructueux, et que l'accroissement des connaissances dans toutes les branches du savoir nécessitent plus que jamais, la coopération internationale de tous les savants. Les savants soviétiques vont dans de nombreux pays à des colloques et symposiums. Ils font ainsi connaître les progrès de la science de leur pays au monde, et profitent également des acquisitions de leurs collègues étrangers pour les appliquer au bénéfice de la science et de la technique soviétiques.

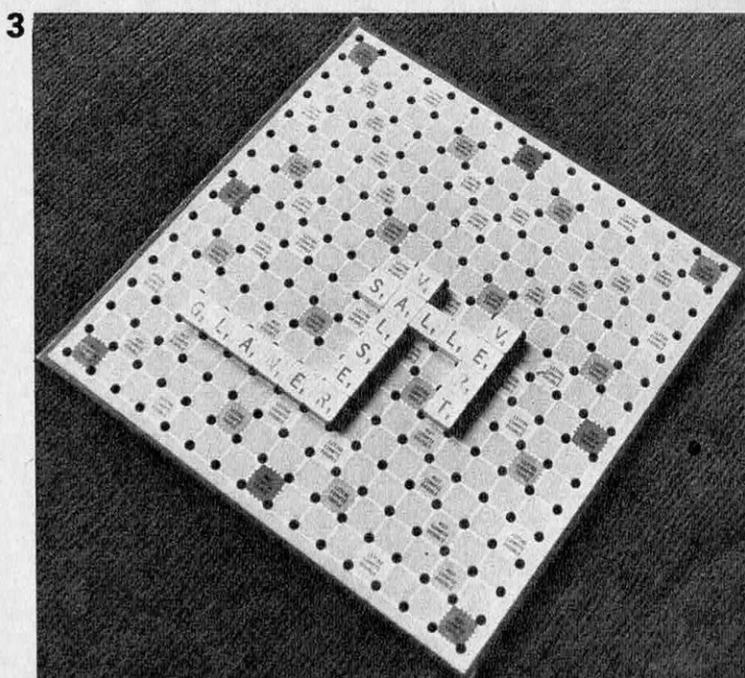
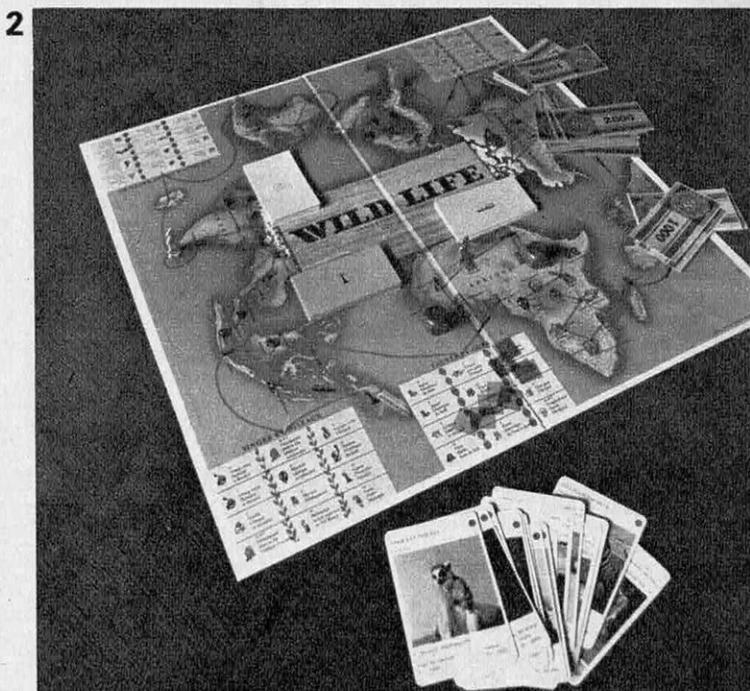
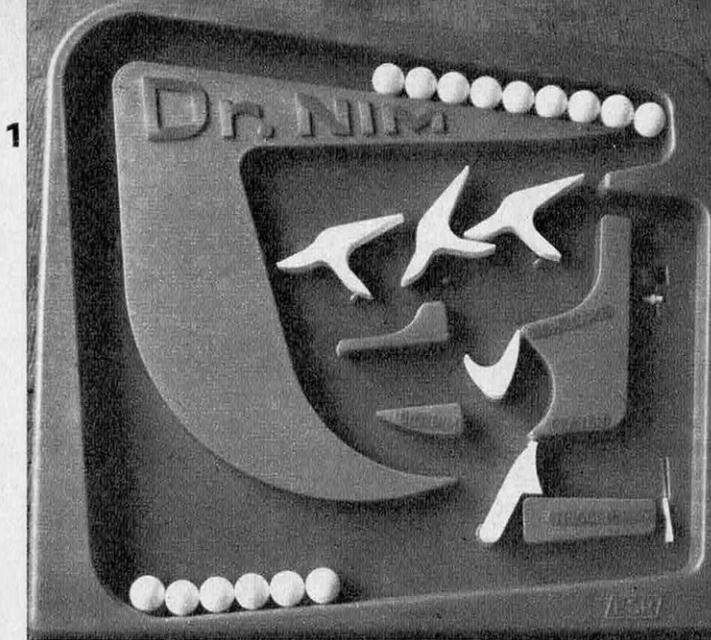
Claude GONTHIER



La Géorgie est un « réservoir » de centenaires. Peu d'autres pays au monde peuvent s'enorgueillir de battre ses records. Elle constitue un terrain de choix pour l'étude des processus du vieillissement, la spécialité de Zhores Medvedev. Ici, Mme Lasurri fête en compagnie d'amis de son âge son 128<sup>e</sup> anniversaire.

# *Petits jeux pour grandes personnes*

*Aucune aventure humaine, de la finance aux funérailles, du négoce à la guerre, n'est à l'abri du jeu. C'est, avant la lettre, le «modèle» de nos activités.*



1) Le Dr Nim : on mesure son intelligence à celle (apparemment simple) de la machine.

2) Wild Life : où l'on voit nos « amis les bêtes » devenir des denrées monnayables.

3) Le Scrabble : les jeux linguistiques décomposent en poussières de lettres.

**E**n 1929 aux Etats-Unis, c'est le début de la grande crise économique. Les usines ferment devant des millions de chômeurs. Charles B. Darrow, clerc de notaire, s'ennuie ; il invente *le Monopoly*. La firme Parker Brothers, à Salem, Oregon, en assure la diffusion. Le but de ce jeu est en réalité illégal : la loi américaine anti-trust interdit les monopoles. De plus, la crise économique est due aux excès de la spéculation. Le Monopoly, qui propose d'atteindre le monopole par la spéculation, connaît aussitôt un grand succès en Amérique, et puis à l'étranger.

Depuis, plus de quatre-vingts millions d'exemplaires en ont été vendus, dans le monde entier, et il s'en fabrique chaque année vingt pour cent de plus que l'année précédente. Darrow est mort en 1967 milliardaire, sans avoir inventé d'autre jeu. La firme internationale qui s'est développée grâce au Monopoly n'a cependant pas cessé de croître et d'inventer de nouveaux jeux. En Europe elle absorbe méthodiquement et irrésistiblement ses concurrentes : elle possède par exemple le monopole de la reproduction des cartes à jouer en France. Sa production annuelle sur le marché commun, toutes boîtes empilées, monte à plus de soixante fois la hauteur de la tour Eiffel.

Il s'agit bien d'une « révolution darrowienne » dans les jeux de société. Les catalogues des Grands Magasins en témoignent. Avant 1930, ils n'offrent que la boîte de jeu traditionnelle. Quelques années plus tard, *le Monopoly*, *le Cluedo*, *la Clé*, *le Lexicon* sont les vedettes. Les jeux vont se développer avec une exubérance. Le succès du *Monopoly* montre que l'aventure commerciale est la grande aventure moderne. Manipuler l'argent et les biens passionne les enfants et les adultes. Dans ce domaine, les inventeurs de jeu ont fait preuve d'une ingéniosité débordante. Tous les aspects du commerce et des finances ont été illustrés par des boîtes de jeu ; citons par exemple *le Long Cours*, qui étend le *Monopoly* au monde entier.

*Le Jeu du cinéma* est la dernière en date de ces aventures. Les péripéties sont dues à l'expérience du metteur en scène Claude Chabrol. On y parcourt le chemin difficile qui va de la conception d'un film à la réalisation et à son exploitation dans les salles, parmi les vedettes, les scénaristes et les équipes techniques.

On peut regretter qu'à l'occasion de ces jeux, le commerce touche parfois des domaines d'où on aimerait le voir exclu dans la réalité. Ainsi, le Fonds Mondial pour la Nature patronne officiellement les jeux *Wild Life* (Vie Sauvage) et *Paradis des Animaux*. Or le but de ces jeux est de capturer des animaux, de les vendre, de les transporter, puis de les enfermer dans les cages étroites d'un zoo. Il n'est nullement question

d'organiser des réserves ou de respecter la vie naturelle.

De même, les fusées de la *Conquête de l'Espace* ne s'inventent pas plus qu'elles ne se fabriquent ni ne se pilotent : elles s'achètent ou sont attribuées par le hasard (tombent du ciel ?). *De la Terre à la Lune*, par contre, redonne toute leur importance à la technique et à l'espace. On y évolue dans la réalité des « molabs », des orbites et des trajectoires.

Dans de nombreux autres jeux passionnants, le gain n'est pas économique. Le vieux *Cluedo*, par exemple, reste le plus intéressant des jeux logiques. On ne se lasse pas d'explorer la maison du crime.

*Le Jeu des Grands Amiraux* renouvelle le thème de la bataille navale. Le mystère du jeu cher aux collégiens est conservé, mais les navires sont réels, et se déplacent. Les amiraux manœuvrent leur flotte en tenant compte des mines, des dragueurs de mines, des sous-ma- rins, des destroyers, etc.

Sur la terre ferme, *Situation 4* a obtenu à juste titre le diplôme du meilleur jeu. Le principe est inattendu : il s'agit d'un puzzle de combat. Un terrain est donné, avec rivières, routes et points stratégiques. Deux adversaires, ou deux équipes, partent de bords opposés. Chacun possède, en désordre, les pièces nécessaires pour couvrir l'ensemble du terrain. Le vainqueur est celui qui couvre le plus grand territoire, et utilise au mieux le matériel acquis en cours de route.

## Le jeu des inventeurs de jeux

Dans les rues d'une ville, *Chicago* affronte les malfaiteurs et la police. L'action se déroule sur un échiquier déconcertant, aux cases hexagonales.

Un autre univers est propice aux jeux : la langue, ses mots et ses lettres. La richesse du dictionnaire provoque notre imagination. L'exploration du vocabulaire est aussi une aventure moderne : chaque journal propose des mots croisés.

L'épigramme, la charade et l'énigme ont-ils perdu leur intérêt ? Les jeux actuels ne retiennent que le niveau particulier du langage : la lettre. Dans les mots croisés et leurs dérivés, la fission du langage passionne plus que l'élaboration des structures complexes du texte. A l'époque où naquit le *Monopoly*, le jeu *La Clé* inaugurerait les labyrinthes de mots sur un damier. Son succès n'a pas faibli, et son principe a même été repris dans un jeu qui fait fortune : *le Scrabble*. Ce jeu est si populaire dans les pays de langue anglaise que plusieurs livres de perfectionnement ont été publiés. Deux nouveaux jeux étendent les jeux alphabétiques. *Le Probe* combine agréablement l'en-

quête logique et la recherche de vocabulaire. 4  
Le *Linguarami* a une ambition plus pédagogique : il propose d'apprendre une langue étrangère en jouant aux cartes.

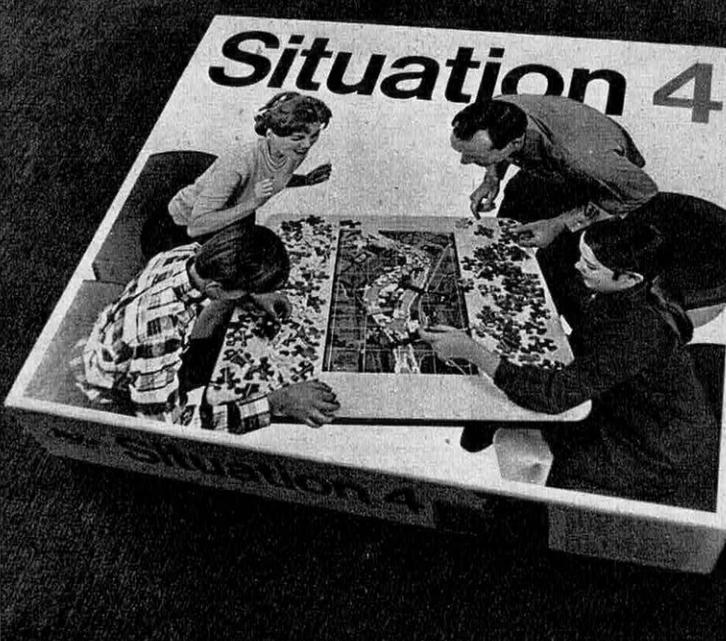
On observe souvent une tendance de la production actuelle à l'invention par la combinaison, à l'épuisement systématique de toutes les concoctions possibles d'éléments fondamentaux : dés, parcours, cartes de chances, propriétés et loyers, cartes, etc. Trop souvent, on choisit au hasard deux ou trois de ces éléments, on titre sur un sujet d'actualité, et le jeu est fait.

Heureusement, chaque année quelques jeux sont de réelles créations. Mais si la voie de la combinaison systématique prédominait, les inventeurs de jeux pourraient bientôt être les seuls à se divertir réellement. Leur ultime production serait le *Jeu des Inventeurs de Jeux*. Ce jeu n'est pas inimaginable. La boîte contiendrait un choix de terrains et de parcours, un choix de pions et de personnages et un choix de cartes vierges. Le joueur serait appelé à choisir un thème, puis à construire un jeu qui en décrive la vie et les problèmes.

Cette boîte pourrait aussi bien s'appeler *Le petit Chercheur Scientifique*. Que font en effet les sociologues et les économistes, sinon construire ce qu'ils appellent des « modèles » de l'activité humaine ? Dans ces modèles, des lois, des variables et des paramètres, comme les règles, les pions et le damier d'un jeu, ont des avatars parallèles à ceux de la réalité.

Certes, le rayon des jeux n'est que le C.N.R.S. du très pauvre. Le *Monopoly* cerne sans doute la réalité de moins près que les modèles économiques qui déterminent les plans quinquennaux. Mais tous les intermédiaires existent. C'est un jeu à peine plus complexe que les jeux commerciaux qu'utilisent plusieurs universités américaines en laboratoires de travaux pratiques : le SIMSOC (société simulée). Chaque joueur anime un pays, déterminant les investissements, les emplois, la forme de gouvernement, etc. Pour choisir les aléas, une table de « nombres au hasard » remplace les dés. Aucune activité humaine ne semble à l'abri du jeu, comme en témoignent les plus récentes créations américaines : *Noirs et Blancs*, *la Pollution*, *le Ghetto*. On atteint le paroxysme avec *Les Belles Funérailles* : le vainqueur est celui qui acquiert les funérailles les plus prestigieuses et meurt au bon moment ; conseil tactique de l'auteur : gardez vos amis vivants tant qu'ils vous sont utiles.

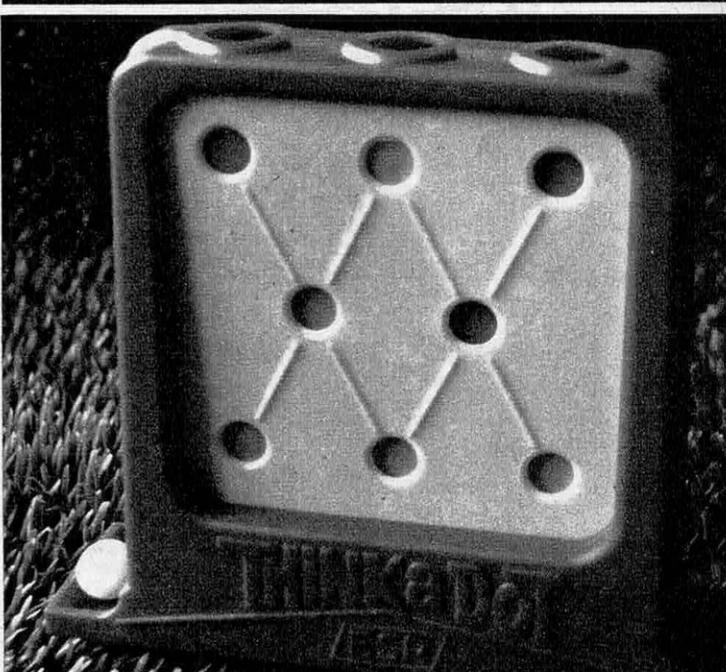
Pierre BERLOQUIN



5



6



4) Situation 4 : encore et toujours la guerre de conquête et toutes ses armes.

5) Le Président : le « modèle » cher aux laboratoires pratiques de Société simulée.

6) Think a dot : explorer, au moyen de boules, les méandres de sa pensée logique.

# LES NUITS SECRÈTES DE PARIS



## 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 envouteurs, les incubes, les succubus, les noeuds d'aiguillettes, les possédées du démon, les exorcistes, le rôle des sorciers, devins avec leurs sortilèges 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  
RELIÉS 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.-Fritz • MONTREAL 455 P.O. - 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<sup>e</sup>, Tél. 633-58-08 - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>, Tél. 380-14-14.

## BON offre spéciale

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur, Offre N° 5 D, 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.

N° 5 D  
MON NOM : \_\_\_\_\_

(en majuscules)

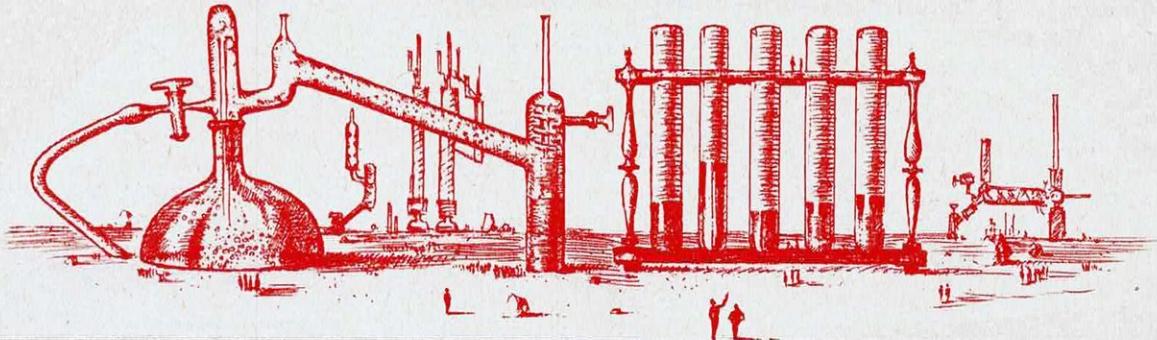
SIGNATURE

MON ADRESSE COMPLÈTE : \_\_\_\_\_

(en majuscules)

chroniques

# DES LABORATOIRES



## Astronautique

### « Moose », la chaloupe de l'espace

Cet engin, construit à grands frais, ne sera peut-être jamais utilisé; c'est même le vœu le plus cher de ses réalisateurs, la General Electric Corporation, qui l'a conçu et construit pour la NASA. En effet, c'est une

« chaloupe de l'espace », destinée à permettre aux astronautes dont le vaisseau aurait pris feu, aurait été heurté par une météorite ou bien aurait dévié de sa course, de s'en dégager et de regagner la Terre. « Moose », des initiales de Manned Orbital Operations Safety Equipment, est gonflable automatiquement (grâce à une mousse spéciale), muni d'un moteur-fusée et d'un écran contre la chaleur pour la rentrée dans l'atmosphère.

Mais il faut enfiler une combinaison spéciale protectrice avant d'y prendre place. En effet, c'est dans une boule de feu que « Moose » regagne la planète natale...

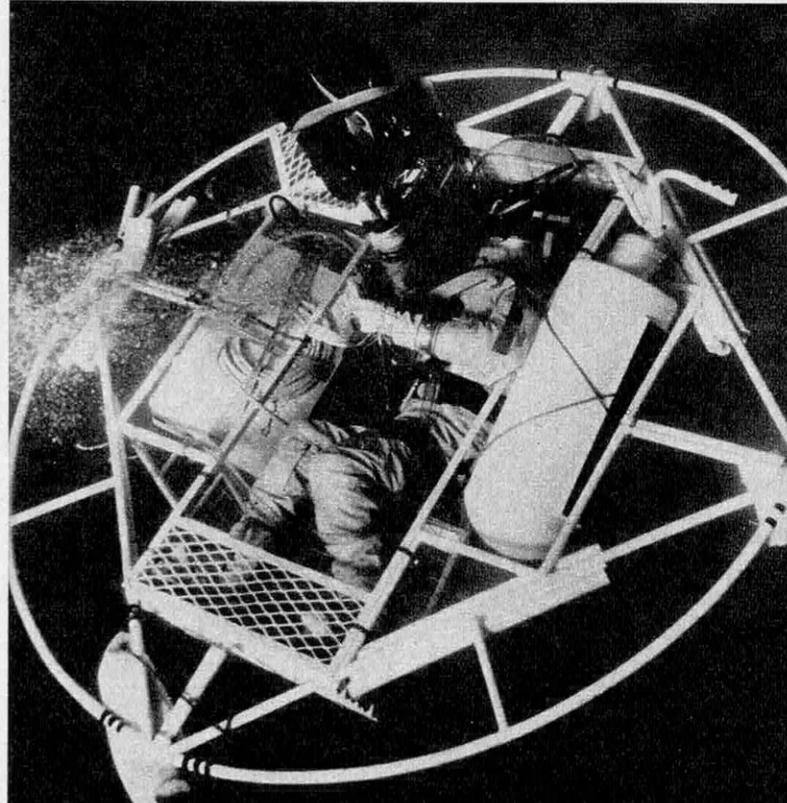
## Biologie

### Synthèse de l'hormone de croissance

Après trente-deux ans de recherche, l'hormone responsable de la croissance humaine vient d'être synthétisée par le Dr C.H. Li et le Dr D. Yamashiro, à l'Hormone Research Laboratory de l'Université de Californie (San Francisco).

Né à Canton, diplômé de l'Université de Nankin, aujourd'hui professeur de biochimie et d'endocrinologie expérimentale, le Dr Li a consacré une grande partie de sa vie à l'étude de la glande pituitaire. Celle-ci, logée à la base du cerveau et de la grosseur d'un pois, est une des plus importantes du corps humain. Elle contrôle notamment la production des hormones qui affectent la croissance, la reproduction, la production du lait, le métabolisme et la couleur de la peau.

Au cours de ses travaux, le Dr Li était ainsi parvenu à isoler et à purifier huit des dix hormones sécrétées par la glande pituitaire antérieure, et à déterminer la structure de sept d'entre



elles, parmi elles, l'hormone de la croissance, isolée en 1956 et analysée en 1966. La réussite actuelle de l'équipe du Dr Li est la suite normale de ces travaux. L'hormone de la croissance, comme toutes les protéines, est constituée par un enchaînement linéaire d'amino-acides, accrochés les uns aux autres comme les wagons d'un train. Elle en comporte exactement 188, stabilisés dans la structure tridimensionnelle nécessaire à leur fonction par deux « ponts » dits « disulfure ». Mais pour synthétiser la molécule, il suffit d'enchaîner les uns aux autres, dans l'ordre voulu, les 188 amino-acides : la chaîne, alors, se replie d'elle-même pour prendre dans l'espace, la configuration voulue.

La tâche n'en est pas moins énorme, car il faut, pour réussir cet enchaînement, maîtriser des centaines de réactions sans qu'elles interfèrent les unes avec les autres. Le Dr Li a utilisé la méthode déjà employée par le Dr Merrifield, il y a deux ans, pour la synthèse d'un autre enzyme, la ribonucléosé (cf. *Science et Vie* : « Quand la vie s'organise elle-même », juin 1968). Elle consiste, très schématiquement, à fixer le premier amino-acide à un « ancrage » de plastique, puis à répéter la même série d'opération pour chacun des amino-acides suivants. L'ensemble de l'opération peut être maintenant automatisé.

La synthèse de l'hormone de croissance est d'une grande importance pour la médecine. Jusqu'à présent, en effet, toutes les recherches étaient tributaires du matériel prélevé sur les glandes pituitaires des cadavres. Si l'on peut, désormais, fabriquer l'hormone en quantité suffisante, l'étude des phénomènes de croissance sera immensément facilitée. Ces travaux peuvent avoir aussi des implications dans le domaine du cancer, car on soupçonne que la glande pituitaire peut y jouer un rôle.

## Diététique

### Pour les obèses humains seulement, il est midi sans arrêt

Des diététiciens américains ont montré que les gens normaux mangent lorsqu'ils ont faim, alors que les obèses réagissent à la vue et à l'odeur de la nourriture ou encore à la vue de l'heure. Mieux : les obèses mangent même lorsqu'ils n'ont pas de contractions gastriques et continuent de manger bien que leur estomac soit plein. En somme c'est l'éternel dilemme : faut-il manger pour vivre, ou vivre pour manger ?

Pour aller au fond des choses, les diététiciens ont enfermé des volontaires dans une pièce et ont truqué l'heure indiquée sur la pendule. Ils ont constaté que les obèses consommaient deux fois plus de biscuits salés lorsqu'ils croyaient qu'il était 18 h 05 que lorsqu'ils pensaient qu'il était 17 h 20.

Les volontaires normaux, eux, ont pour la plupart refusé de manger quoi que ce soit à 18 h 05, affirmant qu'ils ne voulaient pas couper leur appétit pour le dîner.

Inversement, des mets atterrants, présentés dans un environnement peu plaisant, n'ont pas attiré l'obèse alors que les personnes normales ont satisfait leur faim comme d'habitude.

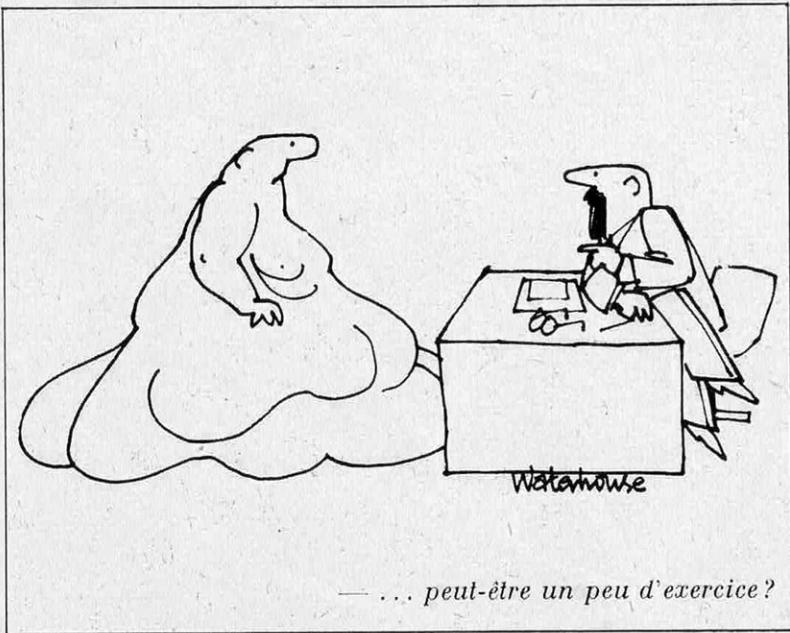
Réduits à un régime constant en liquides, dans une sévère ambiance d'hôpital, les malades normaux ont consommé à peu près autant de calories chaque jour que dans les conditions normales.

## Médecine

### La science chinoise : douze siècles d'avance sur la nôtre

Il est admis aujourd'hui que les Chinois inventèrent la poudre et la boussole. Si ces découvertes parvinrent jusqu'à nous, c'est peut-être parce que la poudre fait du bruit et qu'une boussole mène toujours quelque part. Or, il existe des preuves irrefutables, que dès le VIII<sup>e</sup> siècle, les Chinois connaissaient aussi les hormones sexuelles. Ce qui ne fut découvert par nous, Occidentaux, qu'au début de ce siècle.

C'est un érudit anglais Joseph Needham, professeur à l'Université de Cambridge



— ... peut-être un peu d'exercice ?

qui, en fouillant les combles de vieilles pagodes découvrit récemment les inédits de ces travaux. Dans l'ouvrage intitulé Pén Ishaokang Mu, qui date de 1253, il est fait mention de nombreuses préparations de tissu testiculaire, prélevé sur le porc, le chien ou le mouton et administré pour débilité sexuelle mâle, hypogonadisme, impotence sexuelle. Chez nous il faudra attendre 1889 et les premières expériences de Brown Séquard pour connaître le rôle des hormones androgènes de ce tissu.

Les œstrogènes, fort employés aujourd'hui, étaient d'un usage courant en Chine dès le XVIII<sup>e</sup> siècle. L'utilisation de placenta humain (qui contient de fortes quantités d'œstrogènes) est mentionnée pour la première fois par Chhen Tshang Chi dans sa pharmacopée Pén Tshao Shih. Ce tissu soigneusement lavé et essoré était bouilli avec du vin et additionné à des drogues végétales. On prescrivait ce breuvage lors de faiblesses sexuelles.

A ce sujet les médecins chinois du XIV<sup>e</sup> siècle notent que grâce à ce traitement, une femme de 80 ans en paraissait 40. Toujours de bonne humeur et en excellente santé, elle n'hésitait pas à confier que, malade dans sa jeunesse, le docteur lui avait prescrit de boire chaque matin un bol d'urine, mais qu'y prenant goût et se voyant rajeunir au fil des années, elle n'avait cessé d'en boire.

Mais le développement le plus remarquable de la médecine chinoise réside dans la synthèse des hormones par fractionnement de l'urine. Les plus anciennes méthodes datent du XI<sup>e</sup> siècle. La préparation se faisait à l'échelon presque industriel : jusqu'à 1 000 litres d'urine traités. Cette urine provenant de sujets adultes, de jeunes garçons ou de jeunes filles, était rassemblée dans un immense baril. Les sels indispensables (ura-

tes, phosphates, sulfates) étaient précipités par la saponine, tirée de l'espèce végétale Gleditschia sinensis. Les hormones sexuelles qui restaient en solution étaient recueillies sous forme de stéroïdes solides par évaporation de l'urine.

Pour purifier les hormones on les sublimait. De petits pots en terre cuite fermés hermétiquement et portés à 300 °C servaient à l'opération. Les produits finaux n'étaient évidemment pas purs au sens moderne du terme. Ils comprenaient sans doute quelques toxiques comme l'acide cyanurique qui devait résulter de l'action de la chaleur sur l'urée restante. Mais pour l'époque c'était bien.

Peut-être faut-il voir dans cette « redécouverte » des vieux textes endormis, une des causes de la progression rapide de la science chinoise actuelle ?

## Neurologie

### Les parfums adoucissent les mœurs...

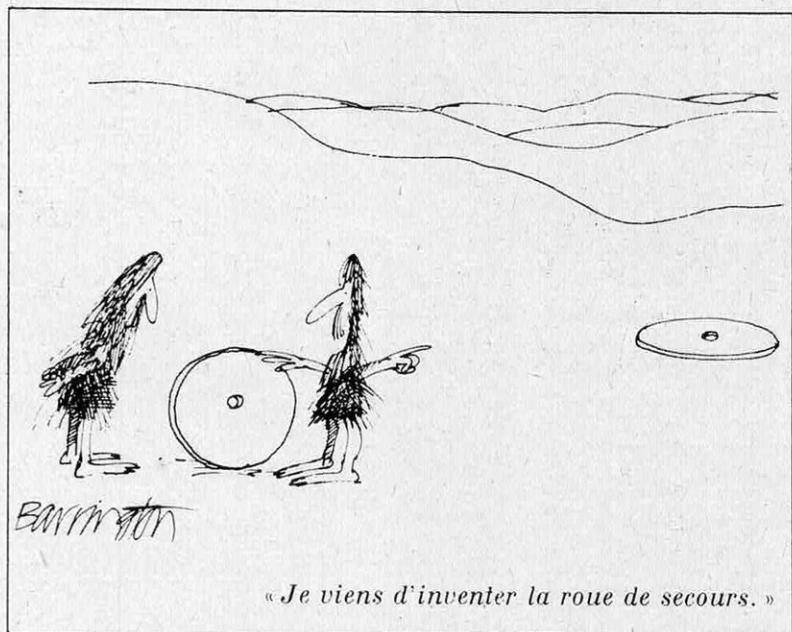
L'agressivité, sujet à la mode, n'est pas un instinct. Elle est acquise et non innée. C'est une des conclusions auxquelles sont arrivés dix-huit spécialistes de onze pays — psychiatres, neuro-chirurgiens, sociologues, zoologues, etc. — qui se sont réunis à l'Unesco dans le courant de mai.

Toutefois, comme l'espèce humaine manifeste à l'égard de l'agressivité un penchant particulièrement développé, son élimination constituera une entreprise de longue haleine.

L'éducation sera, bien entendu, appelée à jouer un rôle considérable et il faudra, en particulier, revoir entièrement celle qui est dispensée aux enfants âgés de trois à six ans. Or, dans de nombreux pays, les enfants de ce groupe d'âge ne reçoivent, en fait, aucune éducation à proprement parler et c'est souvent la télévision qui leur sert de maître. Ils se trouvent alors exposés au spectacle d'une tuerie toutes les demi-heures

### 13 fois plus d'internés « volontaires »...

... Dans la région parisienne : telle est la constatation inquiétante rapportée par notre confrère « La Tribune Médicale ».



# NOUS VOUS DONNONS LA CLÉ QUI OUVRE LA PORTE DU FANTASTIQUE



Acceptez gratuitement le premier volume de notre nouvelle collection Chefs-d'Œuvre de la Science-Fiction,

## LA NÉBULEUSE D'ANDROMÈDE

Sortez de votre vie quotidienne ! Laissez-vous entraîner par les explorateurs du fantastique dans un monde où le merveilleux et le mystère prennent leur revanche sur la réalité.

Vous aimerez connaître la destinée du monde en l'an 3000 ? Des écrivains visionnaires vous feront vivre une fantastique « odyssée des temps futurs », de l'homme futur, les mystères de l'antigravitation, les contractions de l'espace... ils vous ouvriront la porte de l'avenir !

Vous découvrirez avec la science-fiction le domaine fantastique et fascinant du génie et du rêve, et toute une littérature qui a conquis ses lettres de noblesse, puisque des savants aussi illustres qu'Einstein reconnaissent que, sans le rêve dirigé et lucide de ces écrivains visionnaires, la science n'aurait jamais eu la curiosité de vérifier d'aussi folles hypothèses. On peut dire en effet que la science-fiction a tout prévu : de l'expansion de l'univers et de la collision des galaxies, dans l'infiniment grand, jusqu'aux particules élémentaires dans l'infiniment petit.

Anticipation scientifique, fantastique, suspense, satire, c'est tout cela que vous découvrirez dans ces chefs-d'œuvre du fantastique.

Nous vous offrons aujourd'hui l'occasion unique d'acquérir à bon compte et dans une édition de luxe, au rythme d'un par mois, les douze volumes de cette collection réunis par le meilleur spécialiste contemporain de la science-fiction, Jacques Bergier. Le grand initiateur du réalisme fantastique pouvait seul, en effet, par son immense érudition, garantir la qualité littéraire et fantastique d'un choix mondialement reconnu.

## UN VOLUME GRATUIT

*Si vous décidez de souscrire à l'ensemble de cette collection, vous garderez en cadeau le premier volume :*

### LA NÉBULEUSE D'ANDROMÈDE

ce chef-d'œuvre de la science-fiction qui a engendré des vocations astronautiques comme celles de Gagarine et de Titov.



### BON POUR UN CADEAU ET UN OUVRAGE À L'EXAMEN GRATUIT

*sans engagement pendant dix jours.*

*à retourner aux Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI<sup>e</sup>*

Science-Fiction 12 volumes, le volume 12.70 F (+ frais d'envoie, 2 F)

Veuillez m'envoyer, pour un examen gratuit de dix jours, les deux premiers volumes des Chefs-d'Œuvre de la Science-Fiction, et réservez-moi une souscription à cette collection.

Si je ne suis pas absolument ravi par la lecture de ces deux chefs-d'œuvre, je vous les retournerai, sans rien vous devoir, dans les dix jours après réception.

Si je les conserve, vous me ferez parvenir les autres volumes de la collection au rythme d'un par mois, au prix spécial de 12.70 F le volume (+ frais d'envoie, 2 F). La collection comprend 12 volumes, dont le premier est gratuit. Prix total: 161.70 F.

M. Mme Mlle (souligner)

Nom										
Prénom										
Rue	N°									
Localité										
N° Dpt	Signature									

188 -P

Si vous bénéficiez déjà des avantages Rencontre,  
indiquez s.v.p. votre numéro de membre:



**tout le Brésil  
dans 20 petits cigares**

**Maintenant**

**un second REINITAS :**

fabriqué avec les meilleurs crus du Brésil,  
spécialement sélectionnés,  
le nouveau REINITAS BRÉSIL,  
à l'arôme développé et au goût soutenu,  
vous apportera une bouffée d'exotisme  
5,40 F la boîte de 20.

**REINITAS BRÉSIL**

Régie Française des Tabacs

en moyenne, ou à un acte de violence toutes les huit minutes.

Pour le Dr David A. Hamburg, du service psychiatrique de la Faculté de Médecine de l'Université de Stanford à Palo Alto (Californie), il existe une relation entre la présence de quantités anormalement élevées de testostérone, l'hormone mâle, chez les mères et l'agressivité chez les enfants. Bien que l'on ne puisse, au stade actuel de la recherche, donner une application pratique à ces travaux, le Dr Hamburg prévoit le jour, où le médecin et sa malade pourront opter d'un commun accord pour un avortement thérapeutique afin, paraît-il, d'éviter que ne naîsse un nouvel Hitler ou un autre Gengis Khan. Mentionnons les expériences sur l'odorat réalisées par le Dr Philippe Ropartz, du laboratoire de psychophysiologie de la Faculté des Sciences de Strasbourg. Il a étudié sur des souris le rôle de l'odorat dans la transmission des informations et dans le déclenchement de l'agressivité. Celle-ci disparaît complètement chez des souris mâles privées chirurgicalement de leurs fonctions olfactives ; elle est fortement atténue si on lesasperge de parfum. Dans les deux cas, le sens olfactif des souris est altéré, ce qui les empêche de distinguer leurs amis de leurs ennemis.

« Utilisé depuis la plus haute antiquité, peut-être le parfum réduit-il également l'agressivité des hommes à l'égard des femmes », a ajouté en plaisantant le Dr Ropartz.

Le professeur José M. R. Delgado, de l'université Yale, a communiqué aux participants le résultat d'expériences faites sur des singes à l'aide d'électrodes implantées dans le cerveau et reliées à un ordinateur, système qu'il appelle « stimulateur ». L'ordinateur joue le rôle de « moniteur » des fonctions cérébrales et « corrige » le comportement

des sujets par l'envoi d'une impulsion électrique. Le Dr Delgado emploie la même technique pour traiter des malades atteints d'épilepsie psychomotrice.

Selon lui, ce genre de techniques entraînera au cours des cinq prochaines années dans le traitement du comportement agressif, une révolution aussi importante que celle déclenchée par les antibiotiques dans le traitement des maladies infectieuses.

Reste à démontrer le danger de l'agressivité : tous les psychologues savent que, canalisée ou « sublimée », cette manifestation de la libido possède d'immenses vertus créatrices...

soumis à des tests de trois mois) et mal conçus : l'un des poissons choisis pour les épreuves de toxicité, l'arlequin, ne convient pas aux recherches hématologiques et histologiques nécessaires dans les travaux de lutte contre la pollution. Et il y a des différences considérables qu'il est urgent de prendre en considération si l'on veut aboutir à des conclusions valables : ainsi le saumon est-il 400 fois plus sensible au DDT que la souris.

La critique est d'actualité, puisque la France vient, à son tour de mettre au ban le DDT.

## Psychologie

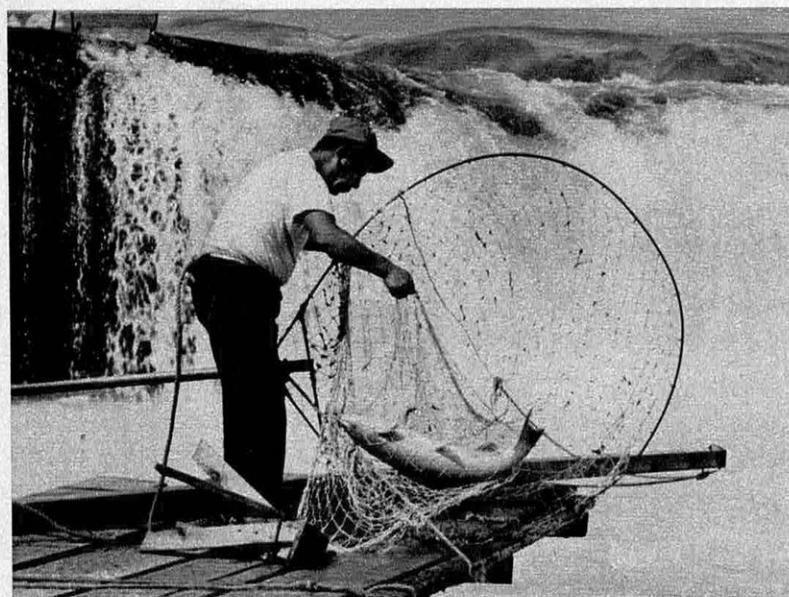
### La violence n'est pas prévisible scientifiquement

A vouloir quantifier et structurer les réactions psychologiques à l'infini, on finit par perdre de vue le caractère imprévisible de la matière vivante, dite à tort « machine humaine » : c'est ce qu'a rappelé le psychiatre américain Seymour Halleck à une assemblée de l'Association américaine

## Pollution

### Les études sur les produits toxiques ne sont pas assez rigoureuses

Selon notre confrère britannique « New Scientist », les tests sur les produits soupçonnés d'être toxiques et polluants ne sont pas faits avec assez de rigueur : ils sont trop courts (seuls le DDT et la dieldrine sont



Capture d'un saumon américain à des fins d'analyse. Mais tous les saumons ne fixent pas les produits toxiques de la même manière...

pour le progrès scientifique. La violence, par exemple, est imprévisible. Ni les analyses sociales et ni les études individuelles ne peuvent permettre d'en prévoir la manifestation. « La violence n'est pas liée à l'oppression sociale et elle est incompréhensible en termes politiques, affirme Halleck. Quant aux explications biologiques, elles peuvent être tout à fait artificielles. » Utile rappel au sens de la réalité, adressé aux « mécanistes » obsessionnels.

## Sexologie

### Electro-coagulation contre déviations sexuelles

Une publication médicale américaine, « Medical World News », s'est récemment fait l'écho d'une méthode singulière pour guérir les déviations sexuelles: par destruction, à l'aide de microélectro-coagulation d'une zone nerveuse dans la région de l'hypothalamus, le noyau de Cajal. L'invention est d'un psychochirurgien ouest-allemand, le Dr F. D. Roeder. Un autre spécialiste américain, le Dr Money, serait parvenu aux mêmes résultats grâce à... un progestatif de synthèse utilisé comme contraceptif, l'acétate de mèdroxyprogesterone ! Mais il semble que le corps médical français se montre extrêmement réservé sur ces méthodes correctrices « futuristes ».

## Urbanisme

### Logements individuels pour bons rapports... sociaux

Dix-neuf millions huit-cent quarante mille Français habitent des maisons individuelles, d'après le recensement de 1968. Et, tandis que nos paysages se hérisent de constructions en hauteur, le « pavillon avec jardin » figure toujours en

bonne place dans les vœux de la majorité de nos concitoyens.

Ce type de logement est incontestablement le plus propice à la santé mentale et physique des individus, affirme le Dr Oeter, de l'Institut d'Hygiène de Hambourg. Dans un récent numéro de la revue « Gesundheitspolitik », il publie un véritable réquisitoire contre l'habitat en hauteur, responsable de toute une série de maux — tant physiologiques que psychiques. Ce « syndrome du troisième étage » (c'est à partir de celui-ci que se manifesteraient les troubles) menace tout particulièrement les personnes que ne sortent guère — donc, par définition, les plus vulnérables : enfants d'âge pré-scolaire, jeunes mères et personnes âgées. Les mères et les jeunes enfants habitant au troisième et au-dessus présentent une morbidité de 50 % plus élevée que celle des groupes témoins de même catégorie socio-professionnelle vivant en maison individuelle. Ces jeunes femmes souffrent principalement de troubles psychologiques de type névrotique. Les causes en sont principales :

- L'isolement : les relations de voisinage, notamment, sont souvent très peu développées dans ces groupes d'habitation.
  - La tension nerveuse due à la surveillance continue des jeunes enfants — faute, pour ceux-ci, de terrains de jeux où s'ébattre librement et en toute sécurité.
  - Le bruit. Vacarme des ascenseurs, conduites d'eau indiscrettes, cloisons trop minces. Un fléau d'ailleurs largement dénoncé par les enquêtes françaises sur le logement : « L'insonorisation totale des logements urbains nous a toujours paru un impératif auquel les constructeurs devaient se soumettre », écrit notamment P.H. Chombart de Lauwe (« Pour une sociologie des aspirations », Denoël).
- Quant aux enfants, ils sont victimes de maladies des

voies respiratoires. La fréquence de celles-ci double, écrit le Dr Oeter, lorsqu'on passe du rez-de-chaussée au troisième étage. L'explication est simple : les petits restent trop confinés dans les appartements. Une étude menée en Suède en 1966, montre que le nombre des sorties en plein air des jeunes enfants diminue rapidement au fur et à mesure que s'élève l'altitude de l'appartement parental.

Les répercussions psychologiques risquent d'être importantes, voire graves. D'une part, bien entendu, la nervosité de la mère rejoue sur l'enfant. D'autre part, étant donné — surtout dans certaines constructions de type « social » — l'exiguïté et la mauvaise insonorisation des appartements, les enfants sont « dressés » très tôt à ne pas faire trop de bruit (pour éviter les plaintes des voisins), à « ne pas se trouver tout le temps dans les jambes » des aînés et des adultes. Bref, ils ne peuvent jouer sans contrainte, ni donner libre cours à leur besoin d'activité. Situation incontestablement préjudiciable au développement harmonieux de leur personnalité, souligne le Dr Oeter, et pouvant constituer, chez des bébés de un à deux ans, une source de perturbations caractérielles.

Le grand avantage de la maison individuelle avec jardin, explique le médecin allemand, est de permettre à l'enfant d'âge pré-scolaire à la fois une certaine autonomie et la nécessaire proximité de sa mère : il peut jouer, courir, tambouriner et crier à tue-tête dans le jardin, et sitôt qu'il en ressent le besoin, se précipiter vers sa mère. Sans compter les bienfaits du contact avec la nature.

En outre, l'habitat individuel semble favoriser l'établissement de (bonnes) relations de voisinage — celles-ci se limitant souvent, dans les grands ensembles verticaux, à quelques minutes de conversations sur le palier ou dans l'ascenseur.

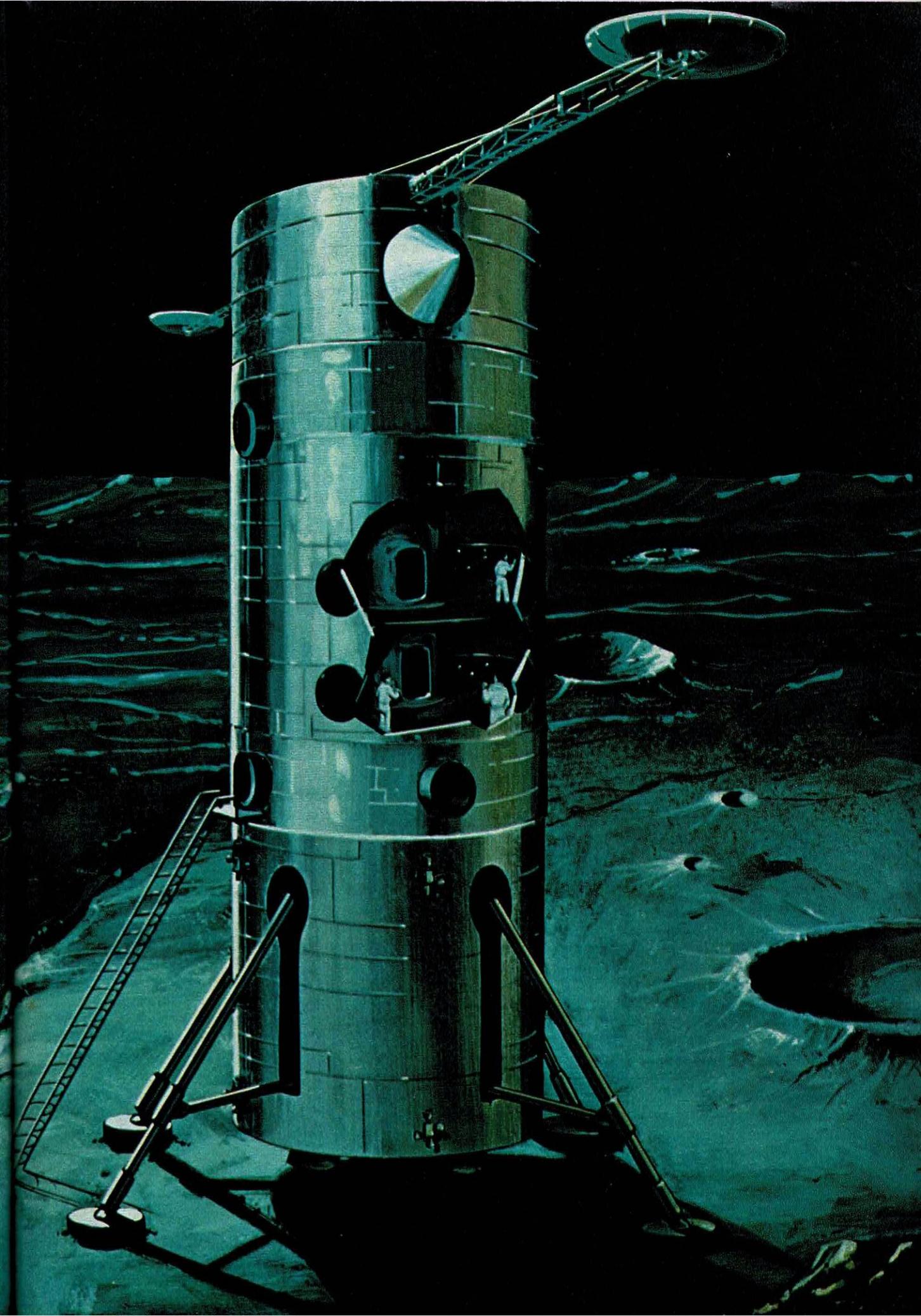
# LA ROULOTTE DE L'ESPACE

On pourra l'habiter en orbite terrestre,  
dans l'espace et sur la Lune.

Elle pourra aussi servir de remorqueur.  
c'est le «Space Tug»  
qui prend la succession des Apollo.



Les deux tours dans ce  
paysage lunaire  
sont des empilements de  
«roulottes» spatiales,  
capables de servir d'entrepôts  
ou de quartiers d'habitation.  
Cette «roulotte»  
est, en somme,  
le «module à tout faire».



**L**a station orbitale permanente est depuis toujours le rêve de ceux qu'on appelait il n'y a pas si longtemps encore les « astronautes ».

La logique aurait voulu que la route de la Lune passe par les stations orbitales. Mais advint une sorte d'erreur de parcours pendant que se construisaient les autoroutes de l'Espace. Néanmoins, la station spatiale reste l'ambition numéro un des Soviétiques et il est certain qu'ils préciseront leurs intentions dans ce domaine avant le lancement du premier laboratoire orbital américain « Workshop » de novembre 1972. Elle resta aussi l'ambition des visionnaires de l'astronautique américaine, comme Wernher von Braun.

Mais, alors que les premiers n'avaient pas à se préoccuper des contribuables ou d'une opinion publique pour tracer leurs plans, les seconds n'eurent pas la tâche aussi facile pour faire accepter les leurs. L'exemple a été évoqué fréquemment du projet de grande station orbitale proposé par von Braun à la fin des années cinquante : acceptée, elle se trouverait depuis des années sur orbite, serait déjà amortie. Von Braun ne reçut que des sourires amusés. Quand, un peu plus tard, il proposa une chose fort onéreuse et largement inutile, la Lune, il ne trouva plus aucune opposition. Il est vrai qu'entre-temps, il y avait eu les grandes humiliations américaines du « Spoutnik » et du « Vostok ».

Les vols « Apollo » s'achèveront l'an prochain avec la dix-septième mission. Alors commenceront les vols « Skylab/Workshop ». Au-delà, c'est la station permanente.

La navette spatiale, elle, sera le complément indispensable de la station : une fois cette dernière sur orbite, il faudra pouvoir ravitailler les équipages, les relever, voire les sauver. Il faudra aussi pouvoir acheminer les propergols et les éventuelles pièces de recharge nécessaires pour le bon fonctionnement de la station. La navette sera peut-être même indispensable avant la station si elle est chargée de son transport et de son assemblage. Les premiers projets de stations permanentes évoqués dans ces colonnes faisaient état de stations de 10 m de diamètre (le diamètre des deux premiers étages de « Saturn » V) et 25 à 30 m de haut, lancées d'une seule pièce, complète, assemblées d'une seule pièce, assemblées et presque complètement équipées. C'est d'une station de ce type que nous avons pu voir récemment, chez le constructeur des vaisseaux « Apollo », North American-Rockwell, une maquette grandeur nature complètement équipée. Une visite surprenante pour ceux qui connaissent la taille réduite des vaisseaux spatiaux actuels...

Mais les faveurs de Dame NASA vont plutôt

maintenant aux stations de type modulaire, c'est-à-dire formées de modules indépendants lancés par des navettes et assemblés ensuite sur orbite. C'est la solution que semble avoir choisi depuis longtemps l'Union Soviétique, les modules étant les compartiments orbitaux de « Soyouz ». Il est en quelque sorte rassurant que la NASA se mette à hésiter avant de découper du métal... Les modules seraient lancés à raison d'un par navette, bien que la soute de ces dernières doive être suffisamment grande pour en accepter deux. Mais c'est ici d'un problème de charge utile qu'il s'agit, les modules devant être envoyés complètement équipés pour des missions de très longue durée. Nous avons pu visiter la première maquette grandeur nature de module de station nouvelle version en janvier au Centre des vols spatiaux pilotés de la NASA, à Houston. Il s'agissait d'une sorte de cylindre à extrémités sphériques, d'environ 3 m de diamètre pour 9 ou 10 de long, aménagé en salle de séjour/salle à manger avec moyens de communication avec la Terre et même un écran pour la projection de films. Pour disposer sur orbite d'une station permanente modulaire comparable à celle dite « intégrée » de 10 m de diamètre, il faudrait entre quinze et vingt lancements de navettes pour assembler sur orbite, autour d'un corps central extensible, les « modules-chambres », les « modules-ateliers », les « modules-laboratoires », les « modules-salle des machines », etc.

## La « bonne à tout faire »

Avec les stations sur orbite terrestre et éventuellement lunaires, avec les navettes classiques pour assurer les liaisons entre la Terre et les orbites terrestres, les navettes nucléaires pour prendre ensuite le relais vers la Lune et les planètes, le réseau de la future astronautique opérationnelle paraît complet. Il ne l'est pas !

Il manque encore un petit élément, lequel semble prendre de plus en plus d'importance chaque jour. Au sein de la NASA, on l'appelle le « Tug », ou « Space Tug », le « remorqueur spatial ». Depuis longtemps déjà, la NASA veut donner un successeur au module lunaire « LM ». Depuis longtemps aussi, elle veut pouvoir disposer sur orbite terrestre d'un engin relativement petit qui puisse jouer le rôle de taxi ou de mini-navette entre les stations et les grosses navettes, ou entre les stations et les satellites automatiques. Prise d'une fièvre de standardisation et de réutilisation (il n'est jamais trop tard pour bien faire), cette même fièvre qui donne maintenant naissance à la station permanente de type modulaire, la

NASA a décidé de développer une « bonne à tout faire »...

A l'heure actuelle, 150 000 dollars viennent d'être dépensés par le Centre Marshall de la NASA et la Société Boeing, et 250 000 dollars par le Centre de Houston et North American-Rockwell pour mener à bien les pré-études du futur « remorqueur spatial ». La phase A va maintenant être abordée. Elle durera environ un an et verra les études approfondies, en fonction des résultats d'ores et déjà acquis sur le papier. Les études de détail seront l'objet de la phase B, jusqu'à la mi-1973. Ultérieurement, pour les phases C et D qui seront certainement combinées comme celles des autres programmes spatiaux, nous verrons la sélection d'un maître d'œuvre industriel, la construction et les essais des prototypes, puis la production en série en vue d'une mise en service espérée pour 1977 ou 1978, si le budget le permet. Toute la question est finalement là...

## Fiançailles difficiles

Comment se présenterait et que pourrait faire ce « Space Tug » ? Tout faire implique complexité, ce que les Américains voudraient éviter. Faire peu implique spécialisations, ce que les Américains veulent également éviter. Il va de soi que les mêmes problèmes doivent se poser en même temps aux Soviétiques.

De même que la NASA semblait officiellement décidée, à l'heure où nous écrivions ces lignes, pour une navette spatiale dont les deux étages « Orbiter » et « Booster » seraient à ailes delta et à long rayon d'action (la formule préconisée par l'armée de l'air U.S.) au lieu d'ailes droites et d'un rayon d'action réduit (la formule souhaitée par l'agence spatiale civile), il faut maintenant décider d'une formule de remorqueur cosmique qui fasse plaisir à tout le monde en servant au mieux les besoins de chacun. Certes, l'armée de l'air américaine n'est pas encore en cause, mais les points de vue des deux centres de la NASA chargés de pré-études du « Tug », celui de Huntsville et celui de Houston, sont suffisamment différents pour rendre les choses difficiles.

Le G.C. Marshall Space Flight Center de la NASA, à Huntsville, l'ancien fief du Dr von Braun, c'est le sanctuaire des fusées. Le Manned Spacecraft Center, à Houston, c'est celui des vaisseaux. Les uns ne vont pas sans les autres, mais ils n'ont en commun que quelques boulons explosifs et quelques ombilicaux. Entre fusée et vaisseau, la situation sera toujours tendue, les relations toujours explosives, jusqu'au mariage de raison qui donnera naissance aux navettes et aux remorqueurs. Ce à quoi

nous assistons désormais, c'est aux discussions quelquefois sordides entre représentants des deux familles avant l'annonce des fiançailles.

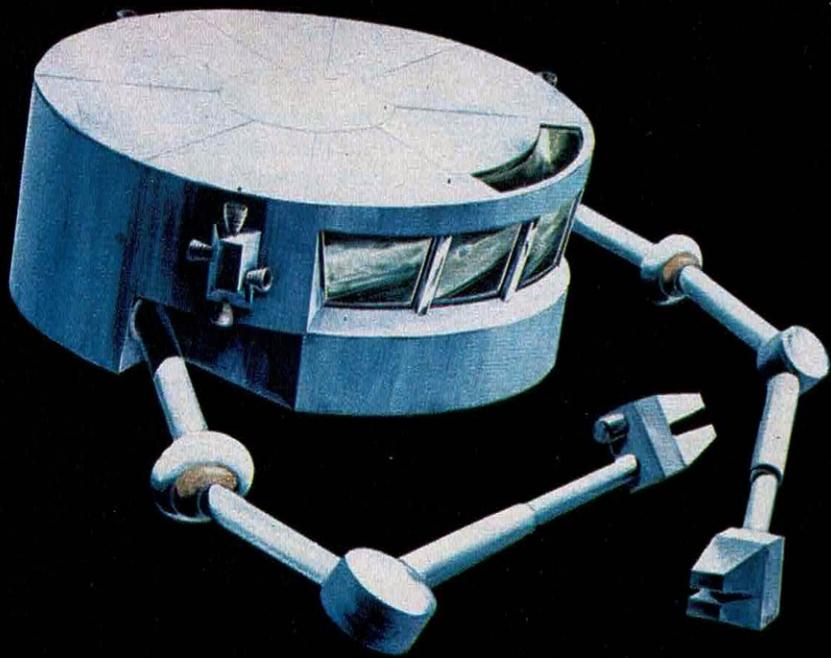
## « Tarif réduit »

A Huntsville, le « Space Tug » est envisagé comme un quatrième étage de « Saturn » V, un étage qui pourrait être embarqué à bord d'une navette spatiale pour effectuer des tâches sur orbite terrestre, envoyer des sondes interplanétaires ou déposer des hommes et du matériel sur la Lune. A Houston, au centre responsable des vaisseaux « Apollo » et du LM, on prend le problème de l'autre côté : on part d'un gros véhicule type LM capable d'assurer la survie de trois ou quatre hommes sur la Lune pendant trois semaines ou un mois pour arriver à la « bonne à tout faire » également capable de jouer le rôle d'étage supérieur de fusée ou de taxi orbital.

Concilier l'aspect vaisseau et l'aspect fusée n'est pas facile. Mais ce n'est pas impossible. C'est ce qui a été fait avec la navette lunaire actuelle, le LM. Mais, du remorqueur spatial, ce sont des mois d'une activité à tarif « réduit » qu'il faut attendre.

Essayons d'imaginer ce que pareil engin pourrait faire au cours d'une partie de sa vie : un « Space Tug » tout neuf est placé à bord de la soute d'une navette spatiale chargée d'assurer la relève et le ravitaillement d'une station orbitale permanente. Douze hommes dans la cabine de l'*« Orbiter »* (l'étage de la navette qui se placera sur orbite) et deux pilotes aux commandes du *« Booster »* (l'étage qui reviendra à son point de départ après avoir accéléré l'*« Orbiter »*). Le lancement se fait depuis le « pad 39 » de Cap Kennedy, modifié pour accepter les navettes aussi bien que les « Saturn » V. Arrivés sur orbite à proximité de la station, les passagers passent de la cabine dans le « Space Tug ». C'est le taxi qui les emmène de l'aéroport au centre ville ou le bus entre l'avion et l'aérogare. Normalement, la navette peut s'amarrer directement sur la station, mais imaginons que ce jour-là, les visites soient nombreuses, un sas en dérangement (les techniciens réparateurs arrivent) et un autre utilisé pour une expérience scientifique. Les baies de la soute de la navette sont ouvertes. Le « Space Tug » sort et va rejoindre la station. Les passagers débarquent. Les pilotes retournent jusqu'à la soute de la navette pour convoyer le fret. Quelques tonnes d'équipements et de repas surgelés.

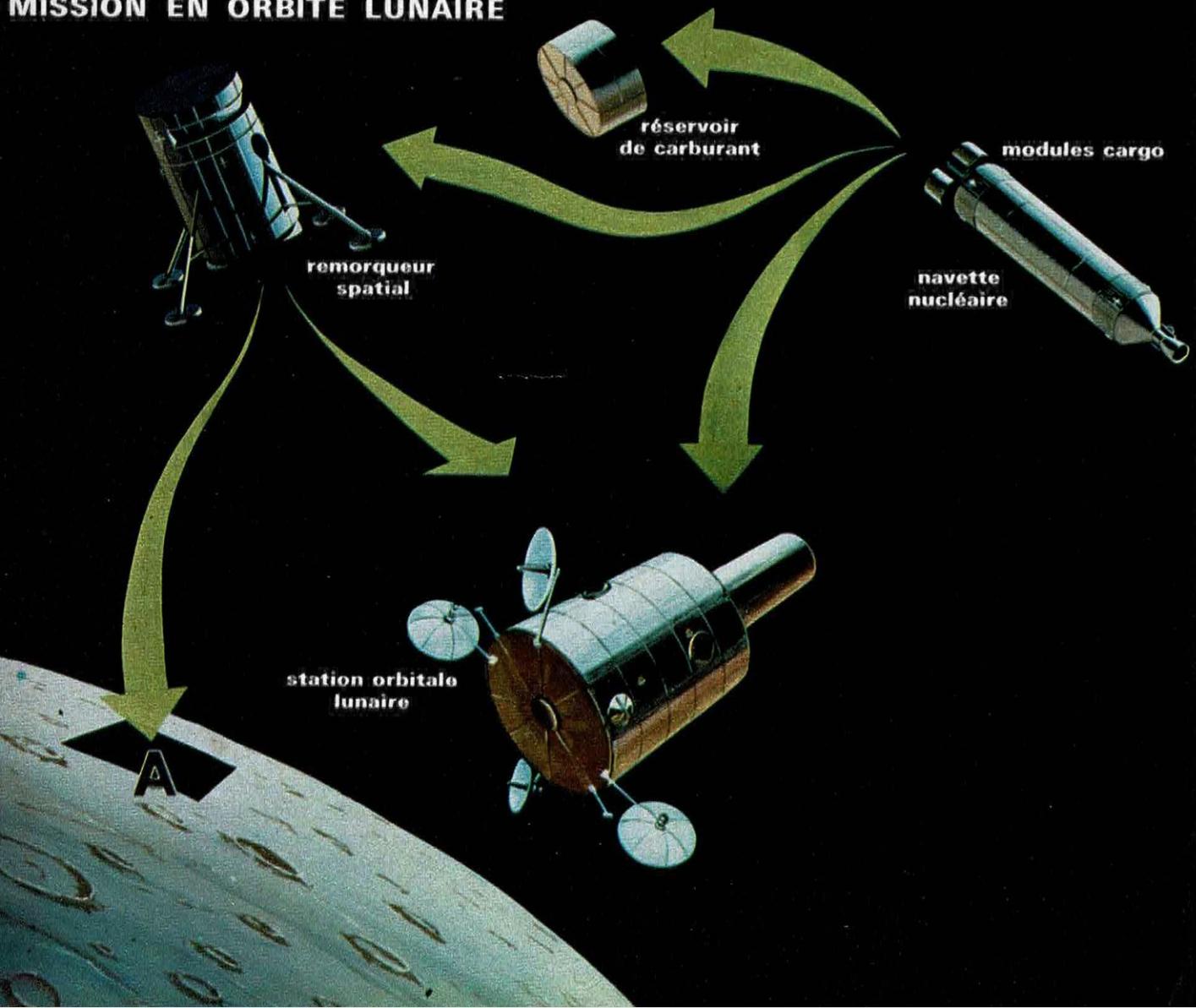
La vie s'organise pour le nouvel équipage à bord de la station. Un jour, une alarme. Une grosse météorite est venue endommager l'un des moteurs fusées destinés à la stabilisation

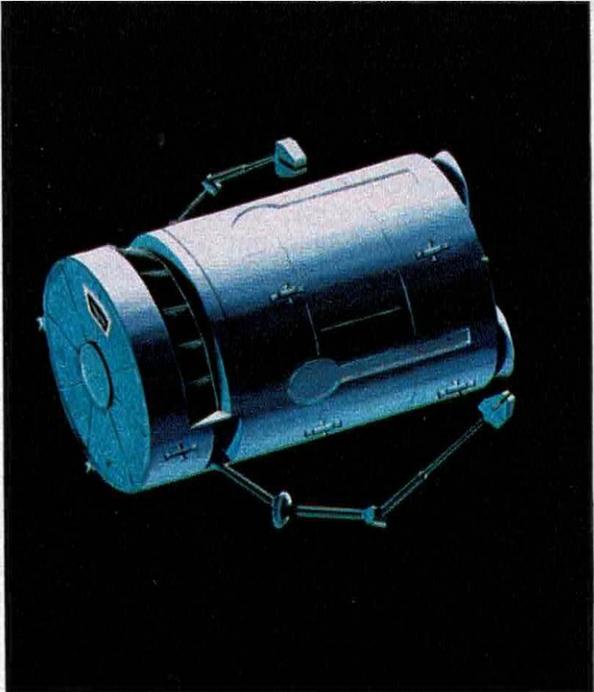


LE MODULE D'ÉQUIPAGE peut être utilisé seul ou intégré.

LE TUG A LA CONQUÊTE DE LA LUNE: lancée par une navette nucléaire depuis une orbite terrestre, la station orbitale lunaire servira de base pour un remorqueur qui ira se poser sur la Lune.

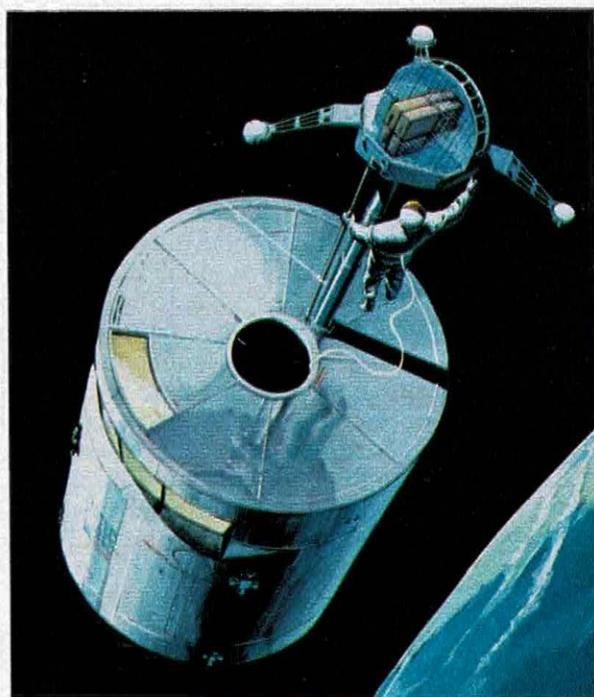
## MISSION EN ORBITE LUNAIRE





de la station. Le moteur en question n'est pas accessible de l'intérieur. Des techniciens prennent place à bord du « Tug », lequel est équipé alors de bras de travail semblables à ceux utilisés dans les installations nucléaires. Sans avoir à se mettre en scaphandre, sans avoir à sortir dans le vide, les techniciens réparent le moteur. Un satellite automatique de télécommunications est tombé en panne. La navette a apporté les pièces de rechange. Les orbites de la station et du satellite sont désormais proches. C'est encore à bord du Space Tug que les techniciens s'embarquent pour aller effectuer la réparation. Le satellite a été conçu pour cela. Il suffit de changer l'une des boîtes noires. La pièce défaillante sera envoyée sur Terre à bord de la prochaine navette pour expertise, voire réparation.

Les observateurs à bord de la station lunaire permanente ont repéré un phénomène d'émissions de gaz particulièrement intéressant à la surface. L'un de leurs deux « Space Tug » est déjà à la surface en train de faire des forages sur la face cachée de la Lune. L'autre est en attente, près à intervenir si besoin pour une mission de sauvetage. L'expédition lunaire a besoin d'un autre « Tug » pour étudier les émissions de gaz. Une navette apporte à la station spatiale terrestre des propellants, des équipements et des instruments scientifiques. Le plein du « Tug » est fait, sa soute remplie. Pendant que ces opérations ont lieu et que l'équipage se prépare, une navette nucléaire effectue un rendez-vous avec la station. Le « Tug » va s'amarrer à son sommet. Le moteur « Nerva » 1 de la navette nucléaire est mis à feu. 40 tonnes de poussée pendant une dizaine de minutes. Deux jours et demi plus tard, le rendez-vous avec la station orbitale lunaire est assuré. Les carburants du « Tug » n'ont pas été touchés et il peut descendre presque aussitôt vers la surface avec quatre hommes à bord. Un pilote, un ingénieur mécanicien et deux savants. Les moteurs du « Tug » sont utilisés comme des rétro-fusées pour assurer l'atterrissement en douceur sur la Lune. La cabine est suffisamment vaste pour que les quatre hommes y trouvent le confort pendant les quatre semaines (un jour lunaire) que dure leur séjour non loin des émissions gazeuses. Les savants se rendent jusqu'à sur le site de ces émissions à l'aide d'une « jeep lunaire », semblable à celle utilisée pour la première fois lors d'« Apollo » 15, en juillet 1971. L'explo-



2



3

**LE TUG EN ORBITE TERRESTRE:** 1) module d'équipage avec bras de travail. 2) réparation d'un satellite. 3) Lancement d'une sonde interplanétaire à l'aide d'un module de propulsion d'un tug.

ration terminée, le « Tug » décolle et va s'amarrer avec la station lunaire. En cas de panne de l'un des moteurs l'autre (ou les autres, la décision n'est pas prise) pourrait assurer le décollage et le retour sur orbite lunaire. Le chemin se fait ensuite en sens inverse, de la station lunaire vers la station orbitale terrestre, soit avec la navette nucléaire, soit sur les seules réserves, suffisantes, du remorqueur.

## Douze hommes dans un taxi

Comment concilier toutes ces missions ? Dans la théorie, ce n'est pas difficile. Il faut que l'engin soit mobile, donc il lui faut des propulseurs. Des moteurs principaux pour les grandes manœuvres (le changement d'orbite d'une station complète ou le transport d'un satellite lourd d'une orbite basse sur une orbite stationnaire), et des moteurs plus petits, de stabilisation et de contrôle d'altitude. Tous ces systèmes moteurs peuvent être rassemblés dans un même « module », le « propulsion module » ou « PM », l'équivalent du module de service d'*« Apollo »*, la salle des machines du vaisseau lunaire. Il faut ensuite que le remorqueur puisse transporter des hommes et du fret. Il lui faut donc une cabine (ce sera le « Crew Module », ou « CM », l'équivalent du module de commande d'*« Apollo »*), suffisamment grande pour pouvoir abriter douze personnes en version « taxi » ou quatre personnes pour les séjours prolongés sur la Lune. Il lui faut aussi une soute pour le fret. Ce sera le « CaM », alias « Cargo Module ». Il lui faut enfin un cerveau pour aider et compléter ceux des hommes, faciliter leurs tâches. Tous les systèmes électroniques correspondants (systèmes de guidage et de navigation, systèmes énergétiques primaires, systèmes de communications primaires, etc.) peuvent être regroupés dans un module indépendant, relié aux autres mécaniquement et électriquement.

Voilà la boîte de mécano à peu près complète. Manquent encore les « accessoires ». Si le remorqueur spatial doit également pouvoir permettre des tâches sur orbite, qu'il s'agisse d'assembler une station ou de réparer un satellite, il lui faudra une série de bras. Et s'il doit se poser sur la Lune en douceur avec une précieuse cargaison, il lui faudra une série de jambes. Les jeux de bras et de jambes, ce que la NASA appelle déjà des « kits », seront disponibles à bord des stations. Ils seront envoyés par la navette de 8 h 47 si besoin. Il faut bien réaliser qu'il se passera des choses sur orbite, demain. Le temps des vols passionnantes mais statiques auxquels nous assistons maintenant est révolu. L'astronautique n'a pas encore fait son premier looping...

Bien sûr, à ces « accessoires » pourront s'en

ajouter d'autres. Les équipements nécessaires à l'assemblage d'une station spatiale ne seront pas les mêmes que ceux destinés à la réparation d'un petit satellite. Au lieu de bras et de jambes, c'est d'une chaloupe de sauvetage que le remorqueur pourra être équipé. Il pourra se fixer, en vue de leur transport, à des charges beaucoup plus volumineuses que lui, ne pouvant entrer dans sa soute (voir p. ???).

La quantité de propergols à emporter est fonction des performances souhaitées. Et ce sont sur ces performances que s'interrogent encore les ingénieurs de la NASA. Faut-il que le futur « Space Tug » soit capable de déposer sur la Lune dix fois plus ou cent fois plus que le LM ? Faut-il qu'il soit capable de faire sur orbite terrestre des changements d'inclinaison de quelques degrés, comme *« Apollo »*, ou de plusieurs dizaines de degrés, voire un angle droit ? Faut-il qu'il puisse remorquer quelques tonnes entre une orbite basse et une orbite stationnaire, ou quelques dizaines de tonnes ?

## « Intelligence en boîte »

C'est à Houston que les ingénieurs voient le plus grand. Leur « Space Tug », étudié par l'équipe de Marion Kitchens, à l'*« Advanced Missions Program Office »* pourrait avoir 6,7 m de diamètre (autant que le dernier étage S-IVB de *« Saturn » V*) et 14 à 15 m de haut. Le compartiment « équipage » pourrait peser de 5,4 à 6,3 tonnes. En cas de mission pilotée, il pourrait déposer 4,5 tonnes utiles à la surface de la Lune (contre 150 à 200 kg pour le LM actuel), mais, « poussé », en version automatique, c'est de 27 à 32 tonnes qu'il est question. Autrement dit, il pourrait facilement déposer sur la Lune des éléments préfabriqués de base lunaire... Les propergols disponibles (quelque 25 à 27 tonnes d'hydrogène et d'oxygène liquides) permettraient de transférer plus de 45 tonnes d'une orbite basse (160 à 185 km d'altitude) jusqu'à l'orbite d'une station permanente, à 320 ou 480 km, ou plusieurs tonnes (un énorme satellite d'applications par exemple) jusque sur orbite géostationnaire. Le module « Intelligence » (le cerveau) ne pèserait pas moins de 2,2 tonnes et le train d'alunissage quelque 1,5 tonne.

Un engin de cette taille et de cette masse (38 à 43 tonnes réservoirs pleins) pourrait facilement être lancé par la fusée *« Intermediate 21 »*, version améliorée à deux étages de *« Saturn » V* (premier étage S-1C et deuxième étage S-II), mais il n'est pas compatible avec la navette spatiale, aux performances plus modestes (une douzaine de tonnes sur orbite). Mais le problème est soluble : « Il suffira » de faire trois voyages de navette, quatre si besoin. Il ne faut pas oublier qu'elle sera là

pour ça, affranchie des cordons ombilicaux, des grandes salles de contrôle, des réseaux mondiaux de poursuite, télécommande et télémesure, et des énormes équipes de récupération. Mais le devis de masse du « Space Tug » n'est pas plus figé que sa configuration. C'est l'objet de la phase A, qui ne fait que démarrer. Ainsi, le « Space Tug » américain pourrait bien se présenter finalement comme un engin guère plus gros que le LM, de 4,5 m de diamètre et 3 ou 4 m de haut. Certains ingénieurs de Huntsville semblent pencher pour une solution de ce type, laquelle permettait de lancer deux remorqueurs à l'aide d'une seule « Saturn » V à deux étages.

L'une des missions réalisables d'ici la fin de la décennie, proposée par le Centre de Huntsville, verrait le lancement d'une station orbitale lunaire de 23 tonnes et d'un module de propulsion de remorqueur complètement équipé, pleins faits, pesant environ 27 tonnes. Le tout serait placé sur orbite lunaire et rejoindrait bientôt, grâce à un second lancement de « Saturn » V, par un remorqueur complet (modules d'équipage, de fret et de propulsion). Pendant que la station (pour six hommes) tournerait autour de notre satellite naturel, avec un module propulsif ayant perdu une partie de son carburant, le « taxi » complet descendrait sur la Lune pour un séjour de deux à quatre semaines. D'autres lancements de « Saturn » V permettraient d'acheminer jusqu'à la station d'autres modules « propulsion » (PM) ou plus simplement des propergols qui, transférés dans les réservoirs du premier, autoriseraient d'autres débarquements en fonction des zones à visiter ou des phénomènes observés sur la Lune.

Parmi les hésitations actuelles, celles relatives à la conception générale du véhicule, notons le problème du module « intelligence ». C'est ce que l'*« Instrument Unit »* est à « Saturn » V, une case à équipements, un fouillis de boîtes noires. Le problème est de savoir combien de liberté lui accorder. Faut-il en faire un module quasi solidaire du module de propulsion pour faire de l'ensemble une salle des machines intelligente, ou faut-il plutôt accorder tout de suite au module « intelligence » son indépendance ? Pour cela, il faudrait le doter lui aussi de petits systèmes moteurs. La mobilité est l'une des clés de l'indépendance. Ainsi, télécommandé ou de façon automatique, le module « intelligence » pourrait jouer le rôle d'un « mini-remorqueur », soit pour le transport de charges, soit (armé de bras) pour certaines tâches de réparation ou de préparation. Pour les tâches un peu plus complexes impliquant un pilotage humain mais de faibles déplacements, ce module-cerveau pourrait être associé avec un module-équipage. Si les ingénieurs

américains parviennent à oublier leur spécialisation pour vraiment se lancer dans la standardisation « à la Russe », c'est alors effectivement un mécano géant qui se promènera dans le cosmos.

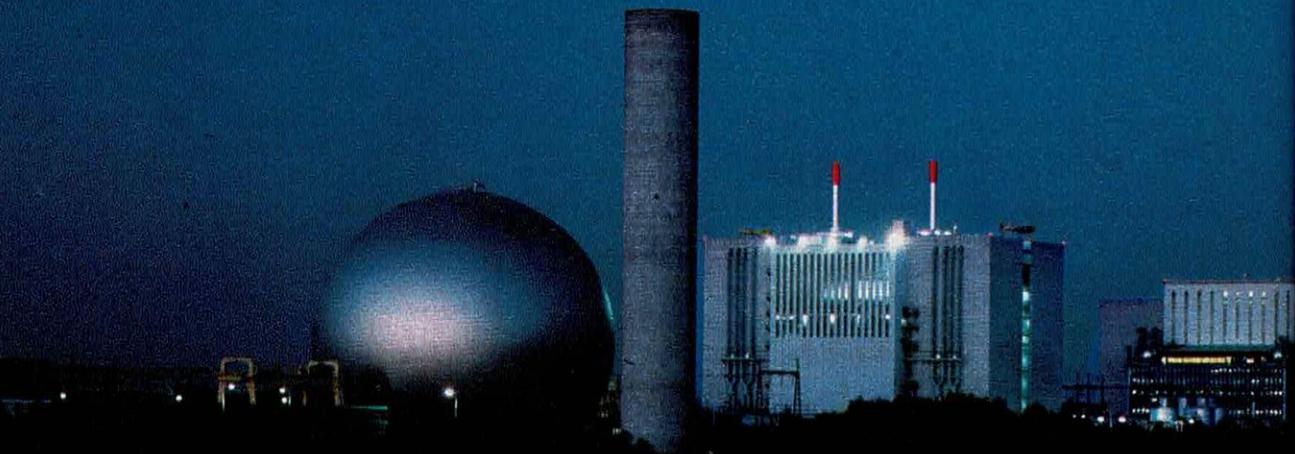
Le système d'amarrage du remorqueur spatial, c'est évident, sera compatible avec ceux des navettes et des stations américaines, mais il pourrait l'être également avec ceux des futurs matériels soviétiques. Depuis « Apollo » 13 et les émotions de ce qui aurait pu être la première grande catastrophe de l'astronautique, la coopération dans ce domaine entre Américains et Soviétiques s'est amorcée et bien amorcée. Les Soviétiques ont utilisé jusqu'ici pour leurs « Soyouz » un système d'amarrage qui ne permet pas de passer d'un vaisseau dans l'autre (à moins de passer par l'extérieur), mais ils ont montré aux représentants américains un projet de système d'amarrage-sas semblable à celui d'*« Apollo »*. Une nouvelle réunion, à la mi-janvier, devait permettre un nouveau pas en avant vers le développement d'un sas-écoutille système d'amarrage commun aux futurs engins des deux grands du cosmos. Là encore, tout n'est qu'affaire de... communication !

Bien que son acte de naissance n'ait pas été officiellement signé, le remorqueur spatial occupe déjà des bureaux et des laboratoires entiers. Et déjà lui assigne-t-on des missions au-delà de celles évoquées plus haut. Ainsi, son association avec la future navette nucléaire pourrait-elle lui permettre de jouer son rôle lors des premiers débarquements martiens, vers la fin des années 80.

## L'Europe a un rôle

L'Europe est également touchée par le problème du remorqueur spatial. Sa participation aux programmes « navette » et « station » américaines (Programme Post-Apollo) ne peut être que limitée, pour de multiples raisons que nous évoquerons dans un prochain article. Par contre, il est encore temps pour elle de jouer un rôle en matière de « Space Tug », moins en participant à la réalisation de l'engin américain qu'en développant une version complémentaire, plus petite et peut-être plus spécialisée, probablement sans pilotes, mais dotée d'un adaptateur compatible avec les modules américains. Le problème numéro un serait un problème de structures et de propulsion, le remorqueur en question étant avant tout un étage de fusée, mais ce sont des domaines où l'Europe a fait des progrès considérables sans bien sûr avoir encore eu la possibilité de le prouver en vol.

**Jacques TIZIOU**





# **LES CENTRALES ATOMIQUES VALENT-T-ELLES LE RISQUE?**

**par Charles-Noël MARTIN**

---

L'énergie atomique coûte cher et elle est dangereuse. Et pourtant, les centrales nucléaires se multiplient et vont même proliférer. Gaspillage ou sage prévision ?

---

*Photos E.D.F.*

*Chinon : la fin d'une filière dite au graphite-gaz et basée sur l'uranium naturel.*

**L**a première pile atomique est née le 2 décembre 1942. 137 ans, jour pour jour, après Austerlitz. Le rapprochement absurdement arbitraire — digne, à plusieurs égards, de Madame Soleil —, ce sont les physiciens eux-mêmes qui le font. D'abord, parce que ce feu « plus clair que mille soleil » qu'Enrico Fermi avait allumé sur la Terre, ce Deux Décembre-ci, était le premier qui fut digne d'éclipser le soleil historique de ce Deux Décembre-là. Vingt-neuf nouvelles années séparent le bel aujourd'hui de cette dernière date historique. L'âge d'un homme tout juste adulte. Mais quand on voit à quel point, en si peu de temps, une chose aussi étonnamment nouvelle et dangereuse que l'énergie atomique s'est installée, dans notre vie quotidienne, on éprouve le besoin de réfléchir sérieusement. Au 31 janvier 1970, on comptait déjà dans le monde, 723 piles atomiques en action ou en construction.

Ces 723 usines sans fumée se divisent d'abord en deux catégories : les réacteurs de recherche et ceux qui sont destinés à produire de l'électricité (lesquels sont parfois aussi « plutonigènes » parce qu'ils produisent, en plus de l'électricité, du plutonium). Certains de ces réacteurs de production (ou de ces piles, comme on voudra) atteignent maintenant les 1 000 mégawatts (1 million de kilowatts).

Il y a 356 réacteurs de recherche en marche et 22 en construction. Soit un peu plus de la moitié. 136 aux U.S.A., 28 en République fédérale allemande, 22 en France, 21 en Grande-Bretagne, 19 au Japon, 14 en Italie, 7 au Canada ; 83 enfin se répartissent entre 40 autres pays.

Pour l'électricité atomique, la Grande-Bretagne est bonne première. C'est qu'elle avait pris une avance foudroyante, en entreprenant, dès 1955, un vaste programme d'électrification à base de fission nucléaire, destiné à assurer 50 à 60 % de la production nationale vers la fin des années 60. Ce programme n'a pas été rempli, il s'en faut, d'autant que la filière adoptée (dite Magnox), à uranium naturel, a dû faire place, il y a quelques années, à une autre à base d'uranium enrichi.

Les Etats-Unis ont procédé plus lentement, mettant au point deux types de centrales que nous retrouverons plus loin à propos des futures réalisations françaises.

## Les variantes

Dans une pile de puissance il y a trois parts essentielles. *L'uranium d'abord* qui subit la fission et dégage l'énergie sous forme d'un échauffement important ; il y a *ensuite un modérateur*, ou plus exactement un ralentisseur de neutrons ; *enfin, un fluide* — liquide ou

gazeux — qui emporte les calories vers une turbine ordinaire.

Tout ceci donne lieu à de nombreuses variantes qui ont fait l'objet de travaux considérables ces vingt dernières années.

D'abord le combustible lui-même, l'uranium peut être naturel, c'est-à-dire qu'il ne contient que 0,72 % d'uranium 235 (le seul fissile par les neutrons lents). Ou bien on a pu, au préalable, enrichir cet uranium naturel, en augmentant la quantité d'uranium 235, aux environs de 3 % le plus couramment et ceci par diffusion gazeuse de l'hexafluorure d'uranium dans des usines telle Pierrelatte, en France, qui enrichit jusqu'à 90-95 % pour des charges de bombes à l'U235.

*Ensuite, le ralentisseur* de neutrons est indispensable, les neutrons éjectés lors de la fission d'un noyau d'U235 ou de plutonium 239 étant très rapides. Ils doivent perdre beaucoup d'énergie par un nombre immense de chocs successifs sur des noyaux légers, ceux de l'hydrogène (eau ordinaire) ou du deutérium (eau lourde) ou encore du carbone (graphite). Il y aura donc des piles à eau lourde (c'était le cas de Zoé, première pile française mise en route en décembre 1948), il y en aura au graphite — c'est le cas des piles de puissance françaises réalisées dans le cadre de la première filière, dite à graphite-gaz, il y en aura également à eau légère.

*Reste le réfrigérant* qui emporte les calories. Son rôle est déterminant car ces calories doivent être utilisées pour vaporiser un fluide qui passe ensuite dans une turbine et la fait tourner, ce qui produit le courant électrique. On est ainsi ramené au cas des centrales thermiques normales. Or, de tels fluides, il en est plusieurs, le sodium fondu en est un exemple, le plus courant étant soit l'air, soit l'azote, soit le gaz carbonique, soit l'hélium, soit, enfin, ... la vapeur d'eau.

L'air était le cas des piles de Windscale, en Angleterre, mais l'air est fait d'une partie d'oxygène comme chacun sait, qui a la propriété d'entretenir la combustion. Ce fut le cas, lors d'un « incident » resté célèbre dans les annales atomiques, où la pile ayant brusquement élevé sa température par décharge d'effet Teller, le feu se mit dans le cœur de la pile entretenu un moment par l'air qu'on y envoyait. L'azote, inerte est préférable, et le gaz carbonique qui a été retenu sur la filière française n° 1.

Mais il y a mieux : c'est l'eau elle-même, l'eau ordinaire, l'eau « légère ». D'autant plus que — nous venons de le voir — l'eau est également un ralentissement de neutrons. Donc, l'eau peut jouer un rôle double et simultané : celui de modérateur et celui de réfrigérant tout à la fois.

## Le Bouillant et le Pressurisé

C'est là qu'il faut devenir attentif. Si l'on envoie de l'eau le long des barres d'uranium, barres toujours gainées bien entendu, l'eau va s'échauffer et se vaporiser dès que la température excède 100°. Or, pour avoir une valeur thermodynamique utilisable le cœur réactif doit monter à plusieurs centaines de degrés. Mais à ce moment, on peut empêcher l'eau de bouillir en augmentant sa pression. L'eau restera liquide, bien que portée à quatre ou cinq cents degrés, si sa pression est suffisante et on la pompera en circulation forcée vers un échangeur de température. Cet échangeur est fait essentiellement de serpentins dans lesquels l'eau très chaude venue du réacteur est au contact, à travers le métal, avec une autre circulation d'eau qui, elle, se trouve vaporisée et passe dans une turbine de type tout à fait classique. *C'est le PWR, ou P, le pressurisé, de Westinghouse, pratiqué en France par la Société des forges et ateliers du Creusot, qui en a la licence.*

Mais on peut procéder différemment. Tout en pressurisant l'eau quelque peu pour augmenter la température d'emploi, on la laisse se vaporiser. De l'eau arrive en bas du caisson du réacteur, envoyée par pompes. Elle monte dans les gaines des barres d'uranium et, en haut, l'eau est devenue vapeur. Cette vapeur, on peut l'envoyer directement dans la turbine, puis, condensée, revenir dans la circulation. *L'avantage apparaît immédiatement : une seule circulation d'eau, pas d'échangeur. C'est le BWR, ou B, de la General Electric, dont la licence en France est à la Compagnie Générale d'Électricité.*

Ainsi dit, c'est le Bouillant qui l'emporte largement sur le Pressurisé. Mais il faut y regarder de plus près.

Le B est plus simple et plus compact puisqu'il n'y a pas l'échangeur et que l'enceinte est plus petite puisqu'elle ne contient que le caisson du réacteur. Mais ce caisson lui-même est plus gros, de 5 m de diamètre contre 3,50 m pour le P. Par contre, l'enceinte de B ne fait que 20 m de diamètre et 40 m de haut alors que le P est bien plus grand : 40 m de diamètre et 50 à 60 m de haut car elle contient l'échangeur. De plus, P doit être dans une carcasse étanche qui résiste à la très forte pression, y compris les tuyauteries. Comme tout est à l'intérieur l'étanchéité est assurée, avantage considérable de sécurité. Au contraire, dans B, le fluide vapeur d'eau passant directement dans la pile est radioactive et *elle sort de l'enceinte pour passer dans la turbine, il n'y a pas d'étanchéité*. En cas d'accident dans la pile il faut prévoir un système de valves très rapides qui arrêtent la circulation et empêchent

la vapeur d'eau de sortir de l'enceinte, ce qui est inutile dans P.

De plus, la circulation de B se fait dans les pompes et la turbine, d'où de nombreuses causes d'impuretés qui entrent dans l'eau et la vapeur : graisse, joints, métal de la turbine. Les avantages vont de l'un à l'autre. En voici un autre pour le Bouillant. Les bulles de vapeur d'eau commandent le débit de la pile, que l'on peut régler uniquement par le débit des pompes, alors que le P demande des barres de commande qui plongent plus ou moins dans la cuve, ou bien d'adjonction de bore dans la circulation d'eau sous pression.

Autre avantage de B, qui semblerait le faire emporter définitivement, le degré d'enrichissement peut être moindre, de l'ordre de 2,6 %, contre 3,2 % pour P ; et la durée d'une charge peut aller jusqu'à 4 à 5 ans, contre 3 ans environ pour P.

Seulement, si le coût de l'uranium enrichi est moindre dans le BWR il y en a nettement plus en quantité que dans le PWR.

Un coût supplémentaire est à l'actif de B, pour raison de sécurité, c'est celle d'une piscine à la base du caisson, destinée à encasser la vapeur d'eau en cas de rupture de canalisation, en même temps que les vannes se ferment. L'énergie de la pile se dégagerait en grande partie en vaporisant l'eau de la piscine. *Au total, tous comptes faits, le coût des deux procédés est à peu près équivalent ; légèrement inférieur et à l'avantage du BWR mais les techniciens estiment le PWR plus sûr en cas d'accident du fait de la double circulation et du fait que la radioactivité ne peut sortir de l'enceinte. Ceci malgré bien des problèmes de technique de résistance des matériaux imposés par la grande pression.*

## Réalisations « filière française »

La France, dans tout cela ? La politique française en matière d'énergie nucléaire a été dominée par la *filière graphite-gaz et combustible uranium naturel*, de 1955 à ces derniers temps.

Son origine est dans les réacteurs producteurs de plutonium de Marcoule dont une fraction de l'énergie a été convertie en électricité, à titre expérimental dès 1956.

Le C.E.A. (Commissariat à l'Energie Atomique) et E.D.F. (Electricité de France) ont réalisé conjointement un programme français dont on connaît les étapes. Chinon, sur les bords de la Loire, puis Saint-Laurent-des-Eaux. La progression a été la suivante :

(MWe signifie mégawatts électriques)

Marcoule G-1 . . . . .	3 MWe en 1956
Marcoule G-2 . . . . .	43 MWe en 1959



Marcoule G-3	....	43 MWe en 1960
Chinon EL-1	....	70 MWe en 1964
Chinon EL-2	....	200 MWe en 1966
Chooz (Bel.)	....	240 MWe en 1967
Chinon EL-3	....	480 MWe en 1967
Brennilis EL-4	....	42 MWe en 1967
Saint-Laurent 1	....	480 MWe en 1969
Saint-Laurent 2	....	515 MWe en 1971
Le Bugey	.....	540 MWe en 1972

Chooz est une centrale faite en Belgique, dans les Ardennes, dans le cadre de l'accord Euratom-U.S.A., du type Westinghouse à eau pressurisée.

Brennilis (Bretagne) est une pile expérimentale, à eau lourde comme modérateur, et refroidie au gaz carbonique.

Le Bugey est dans l'Ain, près de Lyon. Il faut y ajouter la centrale de Vandellós, en Espagne, la seule centrale de la filière française vendue « clés en main ». Semblable à Saint-Laurent-des-Eaux 2, elle entrera en service en 1972, sur les bords de la Méditerranée, à 30 km du sud de Tarragone (une fraction de 125 MWe disponible pour la France).

Ceci représentera, une fois tout en marche et dans les conditions idéales de 8 000 heures de fonctionnement par an, quelque 20 milliards de kilowatts-heure, soit 7 % de la consommation électrique française qui augmente sans cesse avec la loi bien connue de doublement chaque 8 à 10 ans. Présentement, l'électro-nucléaire doit représenter 3 à 4 % de la production totale qui se répartit par ailleurs en 55 milliards de kilowatts-heure d'origine hydraulique et 80 milliards d'origine thermique.

Autant dire, devant les 5 milliards de kilowatts-heure générés en 1969-1970 que les experts et principalement ceux d'E.D.F. n'ont pas tellement envie de pavoiser. Qui plus est, la question rentabilité a sans cesse échappé à toutes les prévisions. Quand le programme de Saint-Laurent-des-Eaux a été lancé en 1964, c'était sûr, le kilowatt-heure électro-nucléaire devait pratiquement être compétitif avec le kilowatt-heure thermique produit par le fuel. Seulement, le prix du fuel n'a cessé de baisser, ainsi que le coût des centrales classiques, telle celle de Porcheville, la plus puissante (600 MW) et la plus moderne construite par E.D.F.

Ces circonstances, plus ou moins prévisibles, ont obligé à reconvertis ce qui avait été fait et maintenu, malgré de nombreux conflits internes. Dès 1965-1966, en même temps que les Anglais transformaient leur filière Magnox pour l'adapter à l'uranium enrichi acheté aux U.S.A., les techniciens d'E.D.F. voulaient abandonner la « filière française », fort coûteuse. La décision finale n'a été prise qu'en septem-

bre 1970, après deux années d'études et de longs mois d'hésitation. Le C.E.A. a été réorganisé et orienté vers des réalisations à profits bien définis et E.D.F. doté d'une autonomie de gestion à base de rentabilité, selon les nouveaux impératifs du nouveau ministère des Applications Industrielles et Scientifiques, qui a absorbé l'ancien ministère de la Recherche.

## L'ordinateur récalcitrant

Prenons l'exemple de Saint-Laurent-des-Eaux 1. C'est un réacteur dont la puissance peut atteindre facilement 500 MW, donc de très grande qualification internationale. Son coût est élevé parce que l'uranium naturel exige une masse critique beaucoup plus grande, donc la chaudière nucléaire est également très grande. Le caisson étanche qui contient le réacteur et les échangeurs de chaleur sont dans une cavité de 20 m de diamètre et 50 m de hauteur en béton précontraint (qui a remplacé les cuves en métal des premières Chinon). La température du gaz est de 400°. Le réacteur contient 2 570 t de graphite et 480 t d'uranium naturel répartis en 46 110 cartouches (chaque cartouche avec son habillage pèse 17 kg) répartis dans 3 000 canaux. Chaque année on remplace 15 000 cartouches, le réacteur en marche.

Ceci se fait par un automatisme assuré par deux calculatrices électroniques qui traitent près de 2 000 mesures et 3 800 signalisations d'état ou de défaut. Ces « cerveaux » commandent les bras qui sortent les cartouches irradiées et les remplacent par d'autres ; de même que les barres de sécurité, 138 au total. C'est par l'intermédiaire de cet ordinateur qu'est survenue la grande panne d'il y a onze mois. Voici ce qui s'est passé. La divergence est intervenue le 6 janvier 1969 et, le 15 mars, le couplage aux deux turboalternateurs de 250 MW chacun avait été fait. Dès septembre, le premier milliard de kilowatts-heure était acquis, primitivement fixé au bout d'un an de marche.

Mais le 2 octobre, un paquet de cartes était perforé, programmation à enfourner dans l'ordinateur : ordre d'insertion des barres pour deux semaines plus tard. Un chiffre fut oublié, c'est-à-dire qu'il manqua un trou sur une carte. Cette erreur ne fut pas décelée lors du contrôle des cartes.

Le 17 octobre, les cartes sont données à la machine encore sous la surveillance de la société constructrice de l'ordinateur à cause des défaillances fréquentes que présente tout appareil en début de carrière. Par trois fois l'ordinateur a rejeté la carte défectueuse, mais l'opérateur habitué aux fantaisies de sa machine, avec, paraît-il, une appréciation très française

(« mon ordinateur déc... ») a remis la carte une quatrième fois et la machine l'a avalée sans plus rien dire, interprétant les crans comme ils étaient inscrits, c'est-à-dire en décalant l'ordre des cartouches d'un rang et envoyant un bouchon de graphite dans un canal uranium. Elévation de température, fonte du canal, l'uranium liquide venant couler et boucher les tuyaux à la base du réacteur.

Un an d'immobilisation, car démonter la tuyauterie d'un réacteur nucléaire bien radioactif, c'est une singulière affaire de précautions, de télécommandes et de temps. Le 20 septembre 1970, la pile a été remise en marche. Une panne de ce genre, avec détérioration du cœur est survenu à la pile de Chooz, début 1968 et a demandé plus de deux ans pour être réparée.

Enfin, avant d'aborder brièvement la nouvelle politique de puissance électronucléaire, il faut dire un mot de la réalisation en cours, près de Marcoule, d'un réacteur surgénérateur à neutrons rapides : *Phénix*, prévu pour 1972. Réacteur de l'avenir, assure-t-on, qui brûle de l'uranium plus enrichi, mais dépourvu de modérateur. On laisse les neutrons rapides pénétrer les noyaux de l'uranium 238, la forme isotopique non fissile. Le noyau composé U239 se désintègre et aboutit au Pu239 qui, lui, est fissile. En quelques années, les aiguilles de combustibles gainées de céramique doublent la quantité de combustible par synthèse, tout en dégageant de l'énergie. Le refroidissement se fait par sodium à 500° et la puissance prévue est de 250 MWe. *Rapsodie* (sans h), à Cadarache, mis en route en 1967, en est un prototype de 40 MWe.

## Le programme français

Le passé vient d'être décrit, ainsi que le lointain avenir, les piles surgénératrices étant prévues opérationnelles pour 1980-1985 : Mais d'ici là ?

D'ici là, les PWR et BWR. Pour la France c'est chose décidée et E.D.F. a dû s'engager à construire une telle centrale par an d'ici 1975. Quatre par conséquent et une option d'une cinquième à la fin du VI<sup>e</sup> Plan. Rythme qui pourrait être porté à deux centrales par an lors du VII<sup>e</sup> Plan.

La centrale franco-belge de *Tihange*, près de Liège a été mise en chantier en octobre 1969, elle doit démarrer fin 1974. Technique Westinghouse, donc P, elle développera près de 900 Mwe. Elle a été décidée en tant que « coup d'essai » par E.D.F. à l'époque où la décision d'adopter la filière américaine n'était pas encore prise à l'échelon gouvernemental. Elle coûtera 9 milliards de francs belges.

Ensuite *Fessenheim*, sur la rive gauche du Rhin, au sud-est de Colmar, au bord du canal d'Alsace. Centrale de 900 MW, elle a fait l'objet d'un appel d'offre et c'est Schneider-Forges du Creusot qui a emporté le marché, avec la licence Westinghouse « pressurized ». Mais le « boiling » n'en a pas perdu la partie pour autant et E.D.F. va également en construire un, de 850 MW, à 20 % de courant pour la France et 40 % de commandes allant à l'industrie française. Ce sera à *Kaiseraugst* en Suisse, non loin de Bâle, proche des frontières entre la Suisse, la France et l'Allemagne, également sur le Rhin. C'est la Compagnie Générale d'Électricité, en association avec la General Electric qui en construira la chaudière. Elle coûtera 775 millions de francs dont 430 pour la chaudière et 220 pour la partie mécanique conventionnelle (turbines et équipements). La partie proprement nucléaire est assumée par la General Electric américaine, pour 200 millions de francs.

Dans le cas de *Fessenheim*, la partie nucléaire a été passée à 240 millions de francs sans la partie génie civile, inclue dans *Kaiseraugst*. Néanmoins les experts estiment le coût total des deux centrales à peu près équivalent. En résumé, la filière française U naturel graphite-gaz a été abandonnée malgré le haut degré auquel elle était parvenue, l'erreur ayant été de s'acharner sur le choix uranium naturel.

La tendance est maintenant de mettre en compétition les deux variantes américaines P et B en essayant d'y introduire les petites astuces techniques qui nous soient propres, éventuellement brevetables. Et l'avenir, après les dix années de dépendance technologique et de combustible uranium enrichi (l'uranium extrait en France part aux U.S.A. pour y être enrichi dans les trois usines de séparation) est encore dans les brumes de l'inconnu. Le seul espoir de faire encore national un jour est *Phénix*, la pile surgénératrice.

Une campagne, vive et insidieuse s'est développée aux Etats-Unis depuis deux à trois ans quant à la pollution radioactive. Ceci, bien entendu, au vif déplaisir des agents d'information attachés aux grandes compagnies et organismes officiels atomiques, dont le rôle est principalement d'assurer inlassablement que « toutes les précautions sont prises », mais dont le tort — il faut bien le reconnaître — est de ne jamais le prouver.

Quelles sont les données de base du problème ? Pour le grand public c'est l'accident, l'emballlement ou l'explosion d'une centrale qui couvrirait de radioactivité toute une vaste région. C'est associer et confondre bombe atomique et pile atomique. La pile atomique est, par définition, un assemblage critique qui

fonctionne au ralenti, sans cesse un peu au-delà du degré qui mène à l'extinction de la réaction en chaîne. Des centaines d'appareils en contrôlent tous les éléments et coupent le cycle dès qu'un d'entre eux se révèle anormal. Des pannes et des accidents il y en a eu (Enrico Fermi, 1966 ; Chooz, 1967 ; Saint-Laurent, 1969) même avec dispersion de radioactivité (Windscale, 1957), mais les centrales de demain avec leur commande par ordinateur sont l'équivalent, vis-à-vis des premières piles, des chaudières des centrales thermiques les plus modernes vis-à-vis des marmites des débuts de la vapeur : elles explosaient souvent, maintenant elles n'explosent plus jamais.

Mais ce n'est pas l'accident qui est vraiment redoutable, c'est l'accumulation et l'entreposage des déchets radioactifs, ou si l'on veut, les cendres de la chaudière.

## Quatre grammes-jour par mégawatt

La donnée essentielle est celle-ci : chaque mégawatt électrique d'un réacteur de puissance représente la « combustion » de 4 g d'uranium par jour.

Combustion doit s'entendre ici *fission*. Autrement dit, dans une centrale de 1 000 MWe, il s'accumule chaque jour 4 hg de produits de fission, et au terme de trois ans, durée moyenne d'une fournée d'uranium, cela fait 4 000 kg de produits de fission qui se trouvent dans les barres.

Ces barres (ou pastilles) sont enlevées au fur et à mesure selon un renouvellement continu dont nous avons eu un exemple avec Saint-Laurent I. On les entrepose 100 jours dans des chambres hermétiques pour y perdre une partie de leur radioactivité par désintégration spontanée. Mais certains isotopes ont une vie radioactive qui est longue : le césum 137 perd la moitié de son activité chaque 33 ans, le strontium 90 la perd en 27 ans.

Or, pour prendre l'exemple du strontium, il y a dans un réacteur de 1 000 MWe, au bout d'un an, assez de strontium 90 pour administrer à chacun des 3 milliards 500 millions d'humains plusieurs fois la dose admissible à ne pas dépasser, laquelle a été fixée à moins d'un milliardième de curie (cinq milliardièmes de gramme de Sr90).

L'uranium « brûlé » en partie (U235) et sa gaine métallique sont dissous dans les bains d'acide, les produits de fission séparés de l'uranium qui reste disponible et du plutonium 239 synthétisé. Ce dernier sert à faire des charges de bombes, l'uranium peut être recyclé après un nouvel enrichissement éventuel.

Et les effluents liquides radioactifs ? Eh bien c'est là la question ! Il faudrait bien en faire quelque chose, mais on n'a pas encore trouvé quoi. La bonne solution, radicale, serait d'en charger des fusées et les envoyer se perdre dans le Soleil. Le Soleil poubelle de la Terre, voilà encore de quoi alimenter le dossier pollution !

De fait, c'est le dossier pollution terrestre qui s'alourdit singulièrement des produits de fission. Car il y a *trois variétés* d'effluents radioactifs.

1) Ceux d'activité courte, que l'on entrepose dans des bassins où ils perdent toute radioactivité. On les envoie ensuite dans la circulation liquide, c'est-à-dire dans les fleuves ou la mer, selon la proximité des centres de traitement (centres de traitement qui sont des usines à part et non pas des centrales elles-mêmes ; en France Marcoule et la Hague (Manche), traitent les barres d'uranium).

2) Les effluents d'activité moyenne dont les quantités sont telles qu'on doit les envoyer dans la nature après dilution : mer ou nappes profondes.

3) Les produits de haute radioactivité qui sont condensés (une tonne de combustible de pile demanderait vingt kilomètres cubes d'eau pour diluer la radioactivité au-dessous de la dose permise) et entreposés dans des réservoirs où l'ébullition est autoentretenue par le seul dégagement d'énergie intrinsèque. Il faudra les y laisser des siècles au moins, sous surveillance.

Donc, indépendamment de ces installations de troisième catégorie, fort coûteuses, il y a dispersion d'isotopes radioactifs dans la nature, ce qui est écologiquement dangereux du fait du mécanisme d'accumulation biologique.

Il y a, en plus, les gaz radioactifs qui eux, sont déversés directement dans l'air par la centrale elle-même : le krypton 85 (demi-vie 10 ans) est un gaz rare sans importance biologique, mais aussi de l'azote 13 (vie très courte de 10 minutes) et, surtout, des traces de tritium (13 ans).

Jusqu'à présent, on a toujours voulu minimiser tout cela. Mais en a-t-on le droit devant les perspectives d'avenir ? Ces perspectives sont en effet de multiplier en 1980 par deux la production de 1960 et, en l'an 2 000 par cinq celle de 1980.

Une question de plus à poser au nouveau ministère de l'environnement. Il nous reste à souhaiter que les experts de la 4<sup>e</sup> conférence atomique de Genève, en septembre 1971 prochain, nous annoncent une solution miracle. Mais qui croit encore aux miracles, de notre temps ?

**Charles-Noël MARTIN**

# **avions : LES "GEANTS" ... et les supersoniques trop chers sont prématurés**

*Crise dans l'aviation commerciale américaine pour une malheureuse diminution de 1 % du trafic. Et problèmes pour les lignes internationales. Les causes sont les mêmes : les « géants » sont venus trop tôt et les supersoniques pourraient bien ne jamais triompher.*

**D**e 1965 à 1969, les recettes des douze principaux transporteurs aériens des Etats-Unis, ceux que l'on groupe sous le nom de « trunklines », avaient connu une croissance annuelle de 17,6, 16, 25, 15 et 9,6 %. Les bénéfices et les effectifs du personnel croissaient. Et, brusquement, tout se renverse : une très légère réduction de trafic, de l'ordre de 1 % en 1970, a suffi à causer aux « trunklines » une perte globale avoisinant les 200 millions de dollars, soit un milliard de nos francs ! On débauche, et les prévisions pour 1971 sont encore plus pessimistes : que se produise une légère augmentation ou une légère réduction, les transporteurs américains ne doutent pas que leurs pertes s'amplifient.

**Problème financier américain ?** Non, problème de politique aéronautique internationale. Ce problème est posé par les deux plus récentes innovations de la construction aéronautique : les très gros avions et les très rapides. Et aussi, assez curieusement, par des facteurs psychologiques qu'on voit se profiler à travers les bilans et les épures, comme un fantôme.

Prenons d'abord les très gros : le plus célèbre est évidemment le Boeing 747. Il est un peu « en crise », pour parler doucement, car on en révise la cellule et le moteur. Le constructeur l'avait livré un peu tôt, pour satisfaire la demande. Et pourquoi les transporteurs étaient-ils si pressés ? C'est qu'on leur avait dit, en se basant, d'ailleurs, sur des estimations raisonnables, que le trafic passager ne cesserait pas de croître : l'I.T.A., Institut français du transport aérien, prévoyait une progression annuelle de 12 à 14 % jusqu'en 1980. N'en avait-il pas été ainsi entre 1965 et 1969 ? Donc, l'I.T.A. attendait 800 millions de passagers en 1980. L'I.A.T.A., Association du transport aérien international, estimait, elle, qu'entre 1965 et 1985, le trafic passager aurait été multiplié par 20 ! Devant la menace d'embouteillage des aéroports, les transporteurs n'eurent plus qu'une hâte : remplacer leurs Boeing 707 et leurs Douglas DC-8.

**Boeing fut le premier bénéficiaire** des commandes : le 13 avril 1966, la Pan American Airways lui passa commande, pour 525 millions de dollars, de 25 Boeing 747 pouvant emporter jusqu'à 490 passagers. Ses experts affirmèrent que, du 707 au 747, le prix du kilomètre-passager baisserait de 30 %. Et

de mettre en chantier le 747-B, encore plus lourd, qui vient de commencer ses essais. Lockheed et McDonnell-Douglas hâtèrent le pas : ce dernier se trouva, à la fin 1970, avec un carnet de commandes de 214 DC-10 des séries 20 et 30 (345 passagers pour la série 10, 270 pour les séries 20 et 30). Et, dès mars 1968, Lockheed enregistrait une commande de 144 L-1011 Tristar (345 passagers), appareil dont il étudia, sans succès commercial, une version plus lourde encore, le L-1011-8 (400 passagers).

**En Europe**, Air France réclamait l'Airbus depuis 1962. En février 1967, la majorité des transporteurs européens exprimait le désir d'un appareil de 250 places pour les années 1970. Plus optimistes encore, les ministres des transports allemand, britannique et français se prononcèrent en septembre 1967 pour un A-300 de 298 places, livrable en 1975. La construction s'en répartirait entre Sud-Aviation, maître d'œuvre de la cellule, Hawker-Siddeley et un regroupement des principaux constructeurs allemands, Deutsche Airbus ; les deux réacteurs seraient à la charge de Rolls-Royce, avec un RB-207 de 24 490 kg de poussée. Entre-temps, l'Airbus est devenu l'A-300 B (2 000 km, 125 000 kg, 252 passagers) et l'on en espère un premier vol à la mi-1972 et la certification à la mi-1973, avec une participation hollandaise de 6 %, qui remplace la participation britannique.

Bref, de l'A-300 B au Boeing 747 B, les amateurs d'avions lourds des années 1970 ne pouvaient se plaindre de manquer de choix.

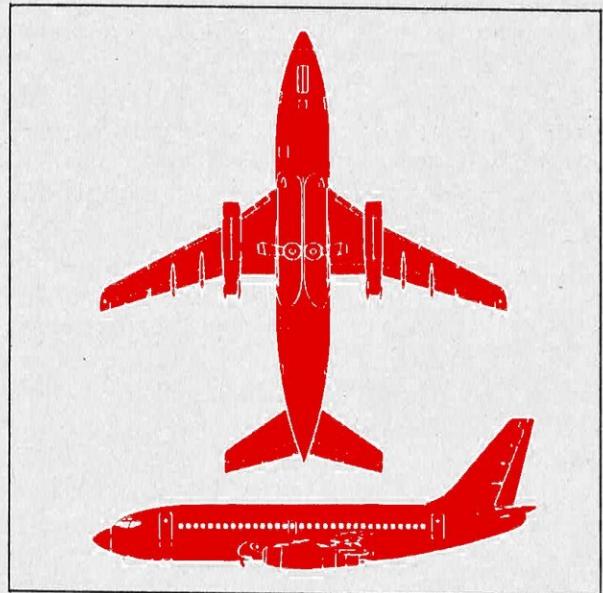
Puisque le trafic allait augmentant, que s'est-il donc passé ?

Il s'est d'abord passé qu'après avoir atteint les 25 % d'augmentation en 1967, le trafic passager a décrû depuis 1968. Les commandes d'avions lourds ont grevé les budgets et le marché était, au fond, insuffisant.

**Décidés à ne pas se laisser damer le pion** par leurs concurrents, les transporteurs se sont laissés aller à commander plus d'avions très gros que le marché n'en appelait. Il eut, peut-être, fallu retirer de leurs flottes

### L'ESCALADE DE BOEING

*Du 727-200 au 747 : une course frénétique au gigantisme, qui mène à des paquebots de quelque 500 places... souvent vides aux trois quarts.*



les avions plus légers afin de concentrer le trafic sur les gros, mais c'eût été une autre manière de perdre de l'argent.

Ensuite, il semble aussi que les transporteurs aient misé dans une certaine mesure sur l'attrait de la curiosité que susciteraient les gros avions. Dans ce cas, c'était négliger le fait qu'une personne qui doit, par exemple, se rendre de Rio à Melbourne tel jour à telle heure prendra le vol dont l'heure lui convient le mieux plutôt que l'avion qui la séduit le plus.

A ces deux grandes considérations, insuffisance relative du marché et fragilité de la « mode », se joignent des problèmes de gestion pure (frais de publicité et de services-confort).

C'est dans ce contexte que se place le dossier des transports supersoniques.

**Présentant en juin** dernier un rapport sur Concorde, M. de Chambrun, député appartenant U.D.R., donnait le ton d'un courant d'opinion assez net sur les transports supersoniques : il voyait en Concorde « une de ces décisions farfelues prises dans le domaine des industries de pointe au cours des dix dernières années ». Ce qui rappelle qu'accédant en 1968 à la présidence de Sud-Aviation, devenue depuis l'Aérospatiale, M. Henri Ziegler ne put s'empêcher en première réaction de qualifier le même Concorde de « coup de culot invraisemblable » ; mais il en prit la responsabilité pour la France. M. Ziegler est aujourd'hui plus optimiste : s'il reconnaît les problèmes qu'a posés Concorde, il estime qu'aucun d'entre eux n'est insurmontable.

**Mais les adversaires britanniques** de cette « vache sacrée » sont beaucoup plus sévères. Et, aux Etats-Unis, la bagarre qui s'est poursuivie pendant toute l'année 1970 entre le président Nixon et le secrétaire d'Etat aux Transports et le Sénat promet au Boeing SST, pendant américain de Concorde, un avenir encore plus incertain. Curieusement, l'avantage en matière de transports supersoniques semble rester, pour le moment, à ces francs-tireurs que sont les Soviétiques, constructeurs du Tupolev Tu-144, dévoilé pour la première fois en maquette au Salon du Bourget de 1965 et dont le vol d'essai remonte au dernier jour de l'année 1968. Mais les critiques en U.R.S.S. sont beaucoup plus assourdis et l'une des rares réserves soviétiques en la matière est

celle qu'exprima le ministre de l'Aviation civile, M. Yevgueny Loginov, reconnaissant que le Tu-144 avait deux ans de retard sur ses prévisions et qu'il n'entrerait pas en service avant 1973. Même ainsi, le Tu-144 sera en avance, puisque la mise en service du Concorde a été reculée à 1974, après avoir été annoncée pour 1973, et le Boeing SST ou 2707-300, dont on prévoyait les premières livraisons en 1975, a été reporté à 1978... s'il échappe aux coups de ses adversaires. Coups souvent âpres, à en juger par la déclaration du directeur général de l'I.A.T.A., sir William Hildred, accueillant les représentants des constructeurs qui tentaient démontrer aux quelque cent adhérents de l'I.A.T.A. la nécessité d'un transport supersonique : « Comme je ne suis pas tenu à la même réserve que les présidents des compagnies de transports qui viennent d'en commander, j'espère que je serai mort avant de voir cet engin du diable. »

Pourquoi cette défaveur après la première flambée d'enthousiasme ? En gros, parce que les supersoniques coûtent très chers, parce qu'ils produisent des « bang » et parce que la nécessité n'en est pas évidente. Et puis aussi, parce que l'heure n'est pas propice financièrement.

Pour ce qui est du prix, chapitre qui est loin d'être clos, disons « simplement » qu'on évalue à 45 millions de dollars le prix d'un Boeing SST, alors qu'un 707 « ne coûte que » 8 millions de dollars. Et l'avenir réserve peut-être d'autres surprises.

**C'est le problème du « bang »** qui semble l'un des plus graves. Ce bang ou « boom », désignation préférée pour distinguer ce phénomène sonore du « double bang » produit localement lors du franchissement en piqué du mur du son par les avions transsoniques à leurs débuts, soulève depuis plus de dix ans protestations et demandes d'indemnités. On s'y habituera, affirment les défenseurs du transport supersonique, comme on s'est habitué au vacarme de l'auto dans les villes. A supposer que l'homme et l'animal le tolèrent, répondent les adversaires, les immeubles, eux, ne s'y habituent pas.

**La France accepte** de voir s'écrouler, au passage d'un vol militaire d'entraînement, le toit mal entretenu d'une grange ou de quelque vieille église qui a pourtant résisté à des siècles de vent, de pluie et de grêle.

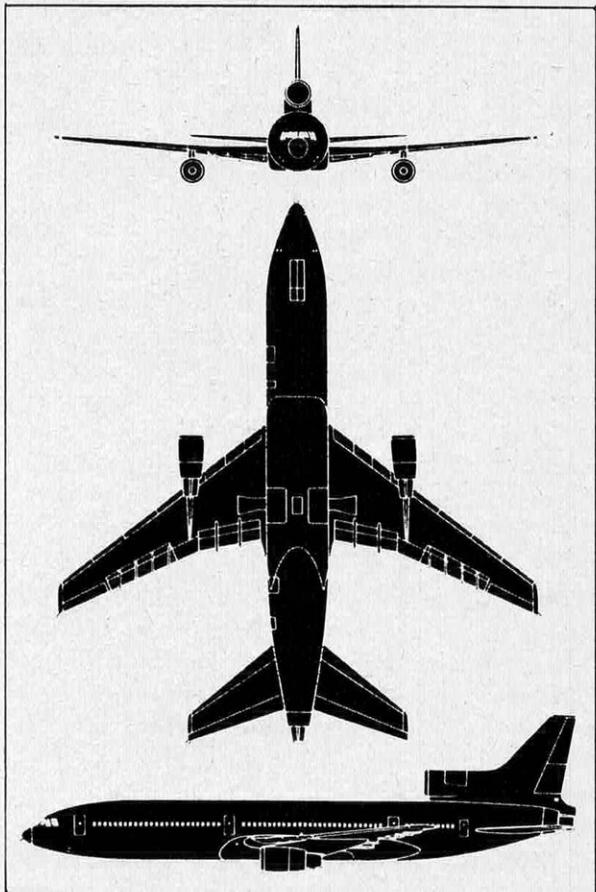
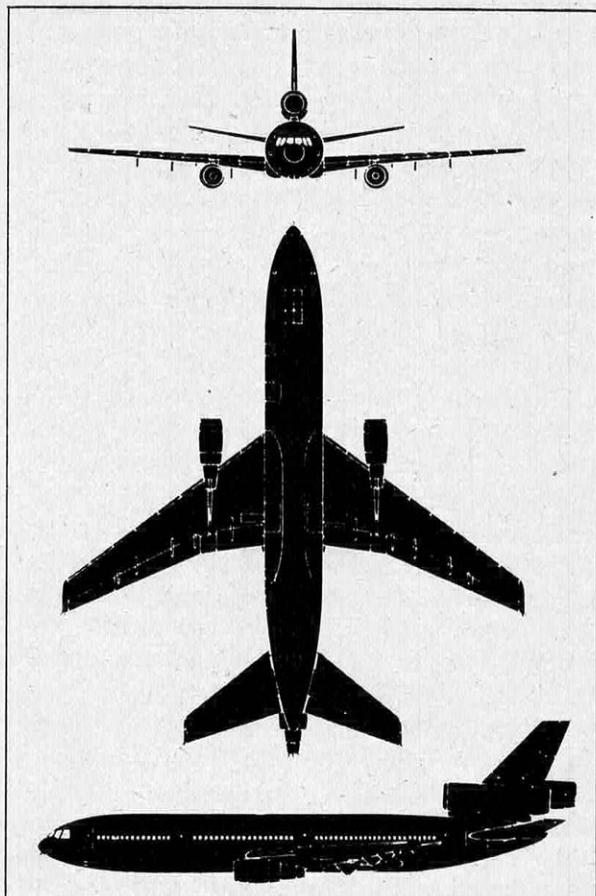
Mais il n'en va pas de même partout : les Pays-Bas ont depuis longtemps invité leurs pilotes à respecter leurs derniers moulins à vent et à s'exercer au-dessus de la Mer du Nord. Plus sévère, le gouvernement de la République Fédérale Allemande a déjà notifié qu'il n'accepterait pas de vols supersoniques commerciaux au-dessus de son territoire. La Suède a suivi et, le 11 mai 1969, M. John A. Volpe, secrétaire américain aux Transports, a proposé au président Nixon d'interdire le vol en supersonique au-dessus des « régions peuplées » des Etats-Unis. En août 1970, tout en appuyant la demande de crédits pour le SST, M. Volpe a confirmé cette décision : elle s'appliquera aussi à Concorde et au Tu-144.

Voilà, apparemment, beaucoup de rigueur pour un bruit comparable à celui de la foudre. Mais non ! Cette rigueur est fondée. Dès 1964, la Federal Aviation Agency américaine faisait exécuter une série d'essais à Oklahoma City, ville de 600 000 habitants choisie du fait que la population en était « air-minded », c'est-à-dire « à mentalité aéronautique » : on y comptait 19 000 civils employés à l'Air Force Base de Tinker, 4 000 au centre d'entraînement de la F.A.A., sans compter ceux qu'employaient les industries locales de la General Electric et de Ling-Temco-Vought. La F.A.A. fit donc procéder à des « bangs ». Résultats : elle reçut 12 588 plaintes dont 8 335 pour dégâts matériels. Il ne s'agit donc pas d'un état d'esprit hostile au supersonique.

**M. Lundberg**, directeur de l'Institut suédois de recherches aéronautiques, invité alors par la F.A.A. en qualité d'observateur, rapporte avoir noté des oscillations parfaitement perceptibles des cloisons et des plafonds des maisons de la ville. Même sans fissures à l'origine, l'effet cumulatif de ces contraintes sur des revêtements en plâtre, par exemple, peut aller jusqu'à la destruction. Et les baies vitrées ? Les grandes glaces d'un bureau de la First National City Bank se briseront lors d'un bang. Au surplus, alors que les vitesses et altitudes des intercepteurs F-104 utilisés lors de cette

#### LA COURSE DES AUTRES

Boeing menant le peloton, Lockheed et Mc Donnell-Douglas ont chacun réalisé leur « géant ». Lockheed avec le Tristar L-1011 et Mc Donnell-Douglas avec le CD-10 S 10.



expérience étaient calculées pour une surpression au sol de 1 psf (*1 pound per square foot*, soit une livre par pied carré), c'est-à-dire 0,5 millibar, limite qui fut doublée par la suite et puis relevée à 1,3 psf, on nota des surprises au sol très supérieures, en virage ou, tout simplement, au passage d'une saute de vent.

**Rien de commun entre les décibels** qui mesurent l'intensité sonore d'une pétarade de moto et les psf ou millibars, qui expriment la surpression suivie d'une dépression au passage de l'onde de choc d'un avion supersonique : *les millibars, eux, tuent*. La première victime, en France, en a été une fermière du village de Clavel, dans l'Ardèche, tuée en décembre 1964 dans sa cuisine, devant sa fille, par le « boom » d'un avion qu'on avait autorisé à s'exercer dans cette zone à population clairsemée. Sans doute la victime souffrait-elle d'un état de santé déficient ; cela veut-il dire qu'il faille sacrifier tous les cardiaques qui se trouveront sous le passage des transports supersoniques ? Au surplus, a-t-on demandé aux Etats-Unis, est-il bien indispensable d'éveiller chaque nuit des millions de dormeurs dans les zones à « population clairsemée » pour permettre à une poignée de voyageurs pressés de traverser le pays, de la côte est à la côte ouest ? Devant l'approche d'une décision pour Concorde, la France a annoncé en décembre 1970 qu'elle allait reprendre les expériences américaines. M. Ziegler a reconnu lui-même que « le seul problème réel de Concorde, celui du bruit au décollage et à l'atterrissement, est loin d'être résolu ». Et les solutions imaginées semblent compliquer encore plus le problème :

• **Solution n° 1 : des silencieux.** Mais les silencieux diminueraient la puissance des réacteurs et alourdiraient des appareils dont la charge payante est déjà le point faible.

• **Solution n° 2 : des taxes.** On ne s'en sortira pas, selon M. Ziegler, « sans prévoir une incitation économique qui modulerait les taxes d'atterrissement en fonction du bruit des avions. C'est la solution qui est actuellement étudiée par les institutions internationales. » Mais voit-on, vers 1980, 200 Concorde et 500 Boeing SST se jugeant en droit de décoller et d'atterrir plusieurs fois par jour au-dessus de New York, Londres,

Paris, pour la raison qu'ils auraient payé un supplément de taxe ?

• **Solution n° 3 : limiter le vol** supersonique aux mers et aux océans et faire atterrir et décoller les transports supersoniques sur des aéroports côtiers. Mais ce serait perdre en temps ce qu'on a gagné en vitesse. Imaginez le périple d'un voyageur lyonnais qui devrait se rendre en Normandie pour prendre Concorde à destination de l'Amérique ! Et puis, on ne crée pas un grand aéroport comme cela : l'Aéroport de Paris a bien la chance de disposer, à Roissy-en-France de quelques milliers d'hectares jusqu'ici consacrés à la culture du blé, loin de toute zone urbaine et dont on pourrait faire un aéroport supersonique. Moscou, dont les aéroports ont été également construits à grande distance des zones bâties bénéficierait de la même facilité. Mais New York, Londres ?... Après plusieurs années de recherches, les responsables des aéroports de ces deux villes n'ont pas réussi à trouver un emplacement pour les nouveaux terrains qu'exige l'embouteillage actuel des anciens aéroports. Aux Etats-Unis, en particulier, la Federal Aviation Administration a réduit le niveau de bruit acceptable pour les nouveaux avions qui entreront en service et elle n'entend pas faire d'exception pour les supersoniques.

Voilà donc le paysage : crise financière motivée à la fois par un léger fléchissement du trafic, gros avions pas assez pleins et perspective d'avions supersoniques très chers et hérisse de problèmes.

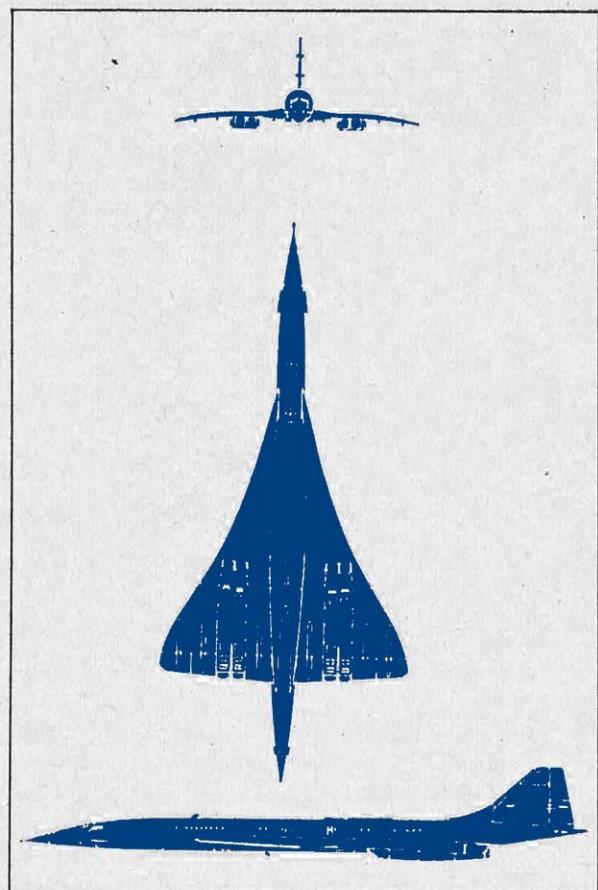
Certes, il y a des exceptions. Ainsi, annonçant en novembre dernier les résultats de ses trois premiers trimestres de 1970, la Lufthansa pouvait faire état d'un gain de 18,8 % pour le nombre des passagers et de 16,6 % pour le fret. Le coefficient d'occupation des sièges, facteur essentiel d'une exploitation rémunératrice, passe à 58,6 %, en augmentation de 3 points sur la période correspondante de 1969. La Lufthansa attend avec impatience les avions géants qu'elle a commandés et dont elle a déjà mis les premiers en service. Ainsi, l'inauguration en 1970 de la nouvelle ligne transsibérienne de la Japan Air Lines et mise en service de ses Boeing 747 sur les routes du Pacifique ont valu cette année aux Japan Air Lines une augmentation de 28 % de ses passagers sur les lignes internatio-

nales et de 33 % sur ses lignes intérieures. On notera au passage qu'il s'agit de deux pays dont l'économie a été rebâtie à zéro après la guerre et, entre autres coïncidences, de deux pays sans industries aéronautiques : ni le Japon et ni l'Allemagne fédérale ne prennent de risques industriels, ils tirent le meilleur parti des réalisations techniques et industrielles des autres.

**Les autres compagnies européennes** plus ou moins étatisées ne risquent pas non plus grand'chose dans la crise. Que ce soit Air France ou Air Inter, dans lesquelles s'imbriquent les participations de l'Etat, les perspectives de faillites ou de licenciements sont exclues. En Grande-Bretagne, le gouvernement conservateur est plus sévère à l'égard de la B.E.A., qui exploite les lignes intérieures et européennes, et de la B.O.A.C., qui exploite les autres lignes mondiales.

Bref, c'est de beaucoup aux Etats-Unis que la situation financière des transporteurs aériens est devenue la plus grave; celle des constructeurs s'en ressent évidemment. D'une part, les transporteurs ont eu le tort, comme l'a fait remarquer M. Secor D. Browne, président du Civil Aeronautics Board, organisme gouvernemental qui régit les transports aériens, de croire que leur croissance annuelle allait durer indéfiniment (« sans doute jusqu'à ce que, selon un humoriste, l'entièvre population de la planète se trouve sanglée dans des fauteuils d'avions »...) et ils ont passé à Boeing, McDonnell-Douglas et Lockheed trop de commandes de gros avions, tout en se faisant une concurrence effrénée (et donc, à la longue, non rentable) ; d'autre part, les constructeurs se trouvent priés de retarder la livraison des avions commandés par les transporteurs, ce qui n'arrange guère une situation déjà délicate ; en effet, ces mêmes constructeurs se trouvent déjà atteints par les réductions des budgets militaires et aérospatiaux. Résultat : de 120 000 employés en 1968, Boeing a passé à 90 000 au début de 1970 et à moins de 50 000 aujourd'hui ; et les dirigeants prévoient de les ramener à 30 000 à la fin de cette année. Et ce n'est qu'un exemple.

La situation débouche apparemment, pour les Etats-Unis, sur des problèmes d'organisation qui mettraient fin, entre autres réformes, à la compétition excessive que se livrent les transporteurs et qui affecte leurs



#### LES FAISEURS DE « BANGS »

En haut, « Concorde », en bas le Tupolev TU-144 : déjà empêtrés dans d'innombrables interdictions de survol à cause de leurs « bangs » mortels.

bénéfices, ce qui exerce un contrecoup néfaste sur les constructeurs et sur une bonne partie de l'industrie américaine.

**Pour l'ensemble du marché** aéronautique international, on peut conclure que les avions géants sont arrivés un peu tôt. Quant aux supersoniques, on aurait probablement pu s'en passer. Certes, M. Ziegler peut dire que si Concorde n'est pas une réussite commerciale, il n'en reste pas moins rentable par ses retombées technologiques. Mais on nous permettra de n'en être qu'à moitié convaincus.

Il y avait peut-être des domaines où, en tenant ses rouges tabliers, on aurait recueilli moins de vérités premières et de désillusions et plus de retombées à moindres frais. Mais l'avenir, qui semble propice aux « géants » et aux supersoniques, corrigera peut-être cette situation.

**Camille ROUGERON**

# TRACTION AVANT OU ARRIÈRE : UNE FAUSSE QUERELLE

*Dans le débat qui oppose partisans  
du «tout à l'avant»  
ou de la propulsion,  
ce sont les conditions de terrain  
et les qualités de pilotage  
qui se révèlent les vrais juges.*

**Force centrifuge et poids.** Lancée en virage d'une main sûre, la meilleure voiture du monde ne peut passer plus vite que ne le permettent les professeurs de mécanique générale. Qu'elle ait douze cylindres ou deux seulement, qu'elle soit traction avant ou arrière moteur, que ce soit une bombe ou une tortue, la limite est la même pour toutes : en courbe, la vitesse frontière est celle où force centrifuge et poids de la voiture s'équilibreront. Plus précisément, pour rester en bonne entente avec la rigueur des lois de la dynamique, la voiture tient sur la route tant que la force centrifuge reste inférieure ou égale au poids de la voiture que multiplie le coefficient d'adhérence des pneus. L'expérience montre que dans de bonnes conditions ce coefficient est voisin de 1. Il peut, mais rarement, le dépasser dans le cas d'un pneu tendre et d'un sol granuleux, car il y a alors un effet d'engrènement. Par ailleurs, et la chose est beaucoup plus fréquente, il peut tomber très en dessous de l'unité dès que le sol est mouillé, le goudron usé, le pneu à bout de souffle, ou autres impondérables de la chaussée. Telle est la seule vraie loi de la tenue de route ; tout le reste relève de l'art publicitaire. Encore cette loi marque-t-elle une borne : bien des voitures sortent tout droit du virage, comme un savon sur un revers de baignoire, largement avant que ne soit atteinte cette vitesse limite. C'est affaire de pneus, de suspension, et surtout d'équilibre général de la voiture. Mais qu'elle ait quatre roues indépendantes ou un essieu rigide, qu'elle soit traction ou propulsion ne change pas grand chose au problème. Bien sûr, une telle assertion a de quoi renverser dans son fauteuil le conducteur français un

peu chauvin, pour qui reste sacrée la trilogie « traction avant - roues indépendantes - tenue de route ». Il faut reconnaître que pendant un bon bout de temps la chose fut vraie en ce qui concerne les voitures moyennes. Aujourd'hui, comme nous allons le voir, les choses ont changé et bien des conducteurs qui croient avoir acheté la tenue de route seront surpris de voir que sur circuit leur voiture n'a rien d'un lièvre.

**Tenue de route de salon.** Le point délicat, en fait, consiste à définir ce qu'on appelle tenue de route. Sous l'angle scientifique, le terme recouvre quelque chose de précis : la voiture tient si elle est capable d'atteindre la limite théorique qui ne dépend que du sol et des pneus. Il en va autrement dans les conversations de salon où le vocable tenue de route prend la plupart du temps une signification un peu différente : pour le conducteur que ne passionnent ni le contrebraquage, ni le dérapage contrôlé, la voiture qui tient bien est celle qui passe le plus facilement en virage à la plus grande vitesse possible. Une seule manœuvre : tourner le volant. En ce sens la voiture qui tient bien pour qui sait mettre de la finesse dans sa conduite, n'est pas toujours celle qui a la bonne note entre des mains moins expertes. A priori, toutefois, il existe certains critères purement techniques qui permettent de dire si telle ou telle machine tournera vite ou pas. Pour la mécanique, deux forces simples en présence : la force centrifuge qui tire la voiture vers l'extérieur, et la force adhérente des pneus, due au poids de la voiture, qui s'oppose à la sortie de route. Cette force d'adhérence est égale au poids de la voiture multiplié par le coefficient de frottement pneu-sol. Dans de



très bonnes conditions ce coefficient est voisin de 1, et il est en théorie indépendant de la vitesse. Il n'en va pas de même avec la force centrifuge, qui est proportionnelle à l'inverse du rayon de courbure, et au carré de la vitesse. En termes pratiques, à vitesse égale la force centrifuge diminue quand le virage augmente de rayon, et à virage égal elle augmente comme le carré de la vitesse : elle quadruple, par exemple, quand la vitesse double.

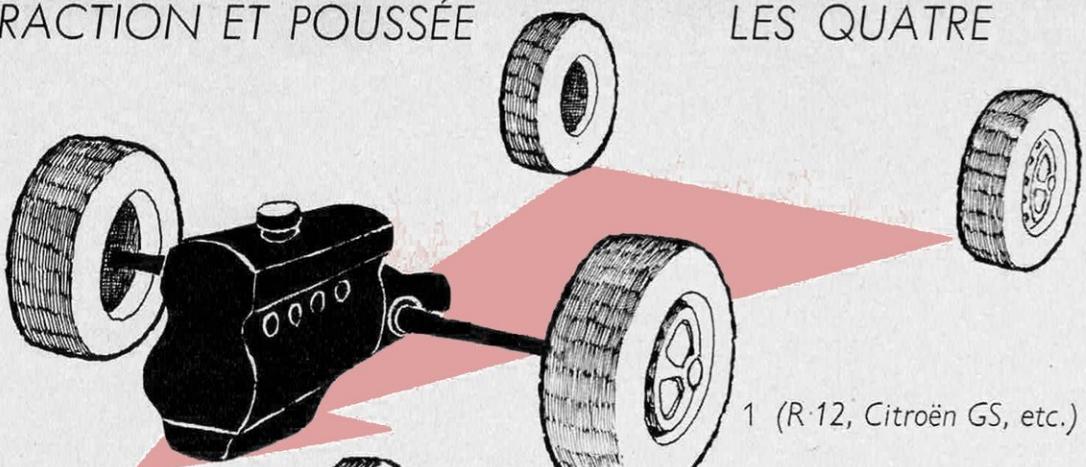
**Tous égaux devant le virage...** On en tire tout de suite une conclusion ; pour un virage donné, il existe une vitesse limite de passage qu'aucune voiture ne peut franchir, serait-elle le monstre de formule I le plus élaboré aux mains d'un as. Second point à noter, cette vitesse limite que peut approcher un virtuose n'est pas si loin qu'on l'imagine volontiers de ce que peut faire un conducteur moyen au volant d'une voiture moyenne. La chose est due à ce que la force centrifuge varie avec le carré de la vitesse : elle double, par exemple, quand on passe de 60 km/h à 85 km/h. Si donc, pour un virage donné, 85 km/h constitue la limite que seul approchera un pilote de circuit, à 60 km/h dans ce même virage la force centrifuge sera tombée à la moitié de sa valeur, et l'adhérence l'emportera deux fois sur elle. Passer la courbe à 60 releva de la conduite la plus pépère ; un conducteur plus fin tournera sans mal à 70, voire 75 avec un peu d'entraînement. Il est donc absolument faux de croire qu'une voiture de course passe deux fois plus vite qu'une voiture moyenne, à fortiori qu'une machine donnée permet de passer deux fois plus vite qu'une autre.

**... Mais personne n'est un compas.** Les faits montrent pourtant que, même sur un circuit très sinuex où la vitesse de pointe joue peu, une machine de circuits fait des moyennes autrement impressionnantes qu'une berline de série. Deux raisons à cela : d'une part, en virage, le conducteur ne parcourt jamais un arc de cercle vrai. Il arrive en ligne droite, tourne son volant de plus en plus à mesure qu'il s'enfonce dans le tournant, puis le relâche progressivement dès qu'il en sort. Ce faisant, il suit une trajectoire dont le rayon de courbure varie sans cesse. La vitesse de passage est donc constamment variable en chaque point, et c'est tout l'art du pilote que d'exploiter cette variation tout au long de la courbe. Quant au rayon de courbure dont nous avons parlé, c'est une notion mathématique précise assez simple à approcher : en un point donné du virage, ce rayon est celui du cercle que décrirait la voiture si le conducteur gardait la position de volant qu'il a adoptée en ce point. Or, cette position est changeante, puisqu'on part d'une ligne droite pour ressortir en ligne droite.

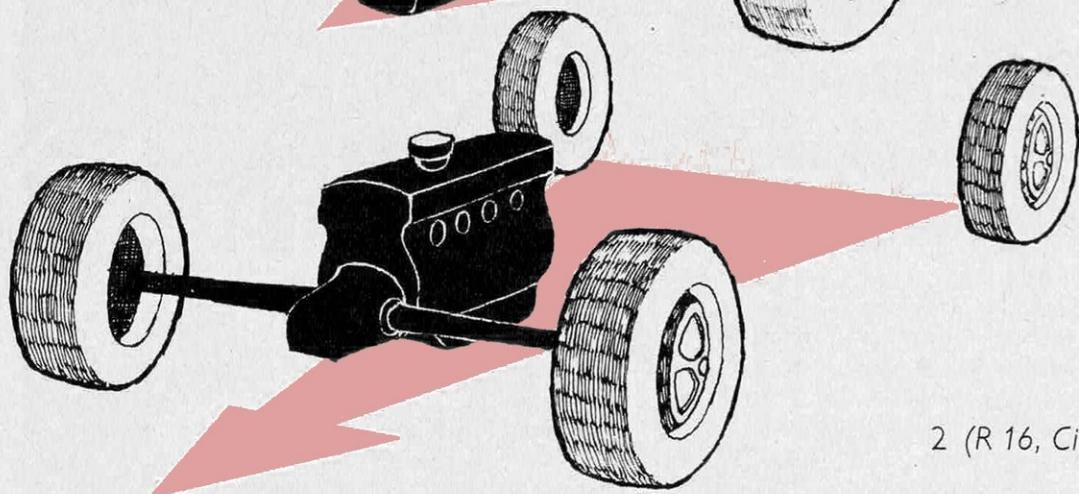
La loi de l'équilibre en courbe ne vaut que pour ces instants où les roues directrices sont orientées à droite ou à gauche. Une voiture puissante aux mains d'un bon pilote va freiner tard et sortir en force grâce à sa puissance d'accélération. Elle va quitter le tournant beaucoup plus vite qu'une voiture ordinaire, ce qui donne au spectateur l'impression qu'elle est passée beaucoup plus vite. De plus, cette loi d'équilibre entre force centrifuge et adhérence n'est pleinement valable que si les dimensions de la machine sont petites par rapport à celles du virage. Dans le cas d'un angle droit au

# TRACTION ET POUSSÉE

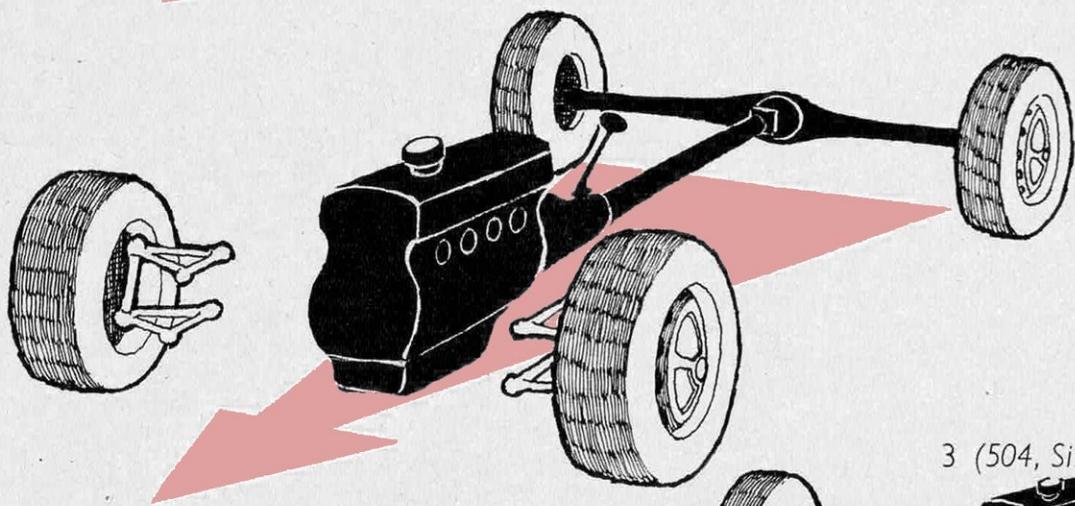
# LES QUATRE



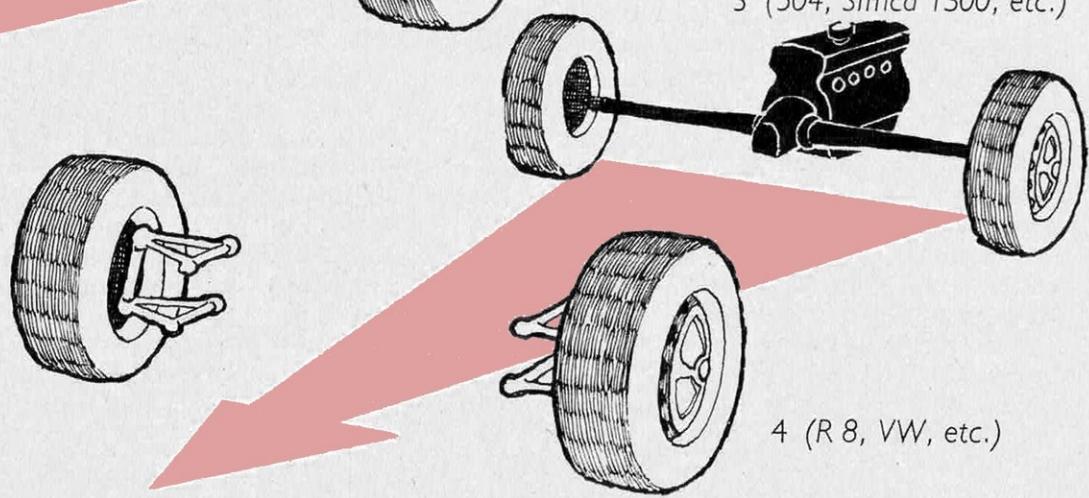
1 (R 12, Citroën GS, etc.)



2 (R 16, Citroën DS, etc.)

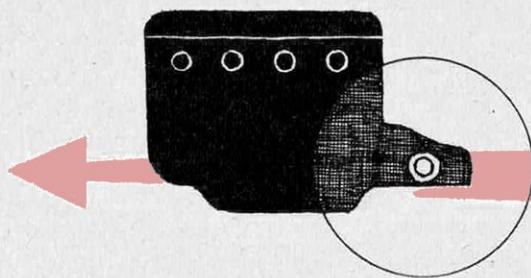


3 (504, Simca 1300, etc.)

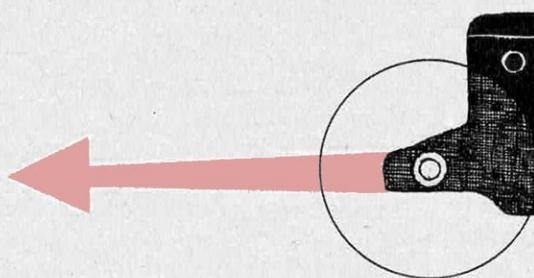


4 (R 8, VW, etc.)

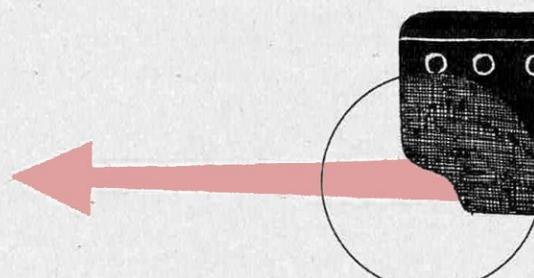
## DISPOSITIONS LES PLUS COURANTES



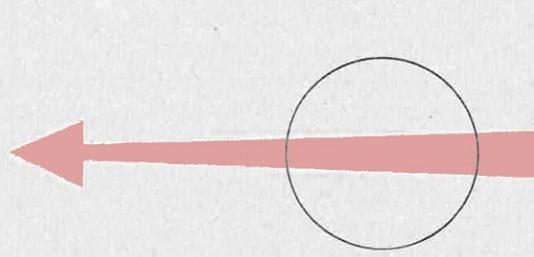
1 Traction avant, moteur devant l'essieu (R 12, Citroën GS, etc.).  
C'est la formule la plus diffusée pour les petites voitures.



2 Traction avant, moteur derrière l'essieu (R 16, Citroën DS, etc.).  
Pour les voitures puissantes, c'est la disposition la plus courante.



3 Classique, moteur devant, arrière moteur (504, Simca 1300, etc.).  
Une architecture pratiquement universelle, mais rare en France.



4 Moteur derrière essieu arrière (R 8, VW, etc.).  
Très à la mode pendant longtemps, le «tout à l'arrière» devient  
peu courant.

croisement de deux routes, ou d'une épingle serrée dont le rayon est de l'ordre de la dizaine de mètres, un autre phénomène va jouer : l'inertie de la voiture à pivoter sur elle-même. En effet, prendre un virage, c'est changer de direction ; celui qui marchait vers le nord pointe après vers l'ouest, puis vers le sud ou l'est, peu importe ; la voiture a non seulement tourné autour d'un axe — mobile d'ailleurs — mais elle a aussi exécuté une rotation sur elle-même.

**L'amorce du tête-à-queue.** L'inertie de la voiture à pivoter de la sorte autour de la verticale engendre un couple de réaction qui, négligeable dans les grandes courbes, se fait sentir en virage serré. Il arrive souvent que ce mouvement, une fois amorcé, se poursuive de lui-même : c'est le classique tête-à-queue, qui peut dépasser ce stade pour atteindre plusieurs piroettes.

**Sautillement.** Dans le cadre, somme toute fort étroit, de ces limites propres à la dynamique, que peut faire l'ingénieur pour dessiner une voiture qui tienne bien la route ? Le premier point vital, puisque l'équilibre se fait entre adhérence et force centrifuge, se trouve au contact du pneu et du sol. Car, aussi simple que cela paraisse, il n'y a adhérence que tant que la roue touche le sol, ce qui n'est pas forcément le cas : si la suspension est mal conçue ou mal amortie, les roues sautillent sur les bosses du terrain. Et dès que la roue est en l'air, évidemment, il n'y a plus d'adhérence du tout. Ainsi s'expliquent bien des sorties de route sur des virages au revêtement médiocre. Le contact permanent des quatre pneus avec la chaussée est donc le premier impératif d'une tenue de route sûre. Si tous les constructeurs y arrivent bien dans le cas où le revêtement est lisse et bon, les choses se gâtent dès que la chaussée devient franchement médiocre. Et elles se détériorent plus sérieusement encore si le sol est de surcroît mouillé : la roue qui saute retombe sur une portion couverte d'eau qui ne favorise guère un bon retour à l'adhérence.

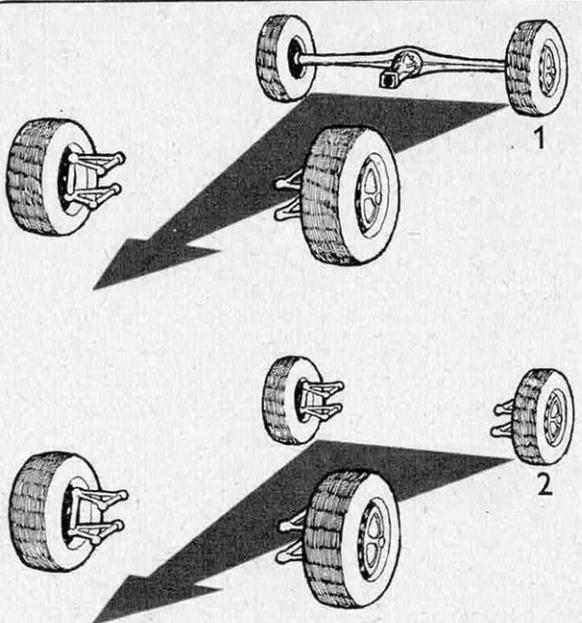
Encore ne suffit-il pas d'assurer le contact permanent des quatre roues avec la chaussée ; les ondulations du terrain ne doivent pas modifier la forme géométrique de l'assemblage pneu-sol. Ce qui revient à dire, d'une part que les déformations du pneu en virage doivent être faibles, et d'autre part, que la roue doit rester verticale quel que soit le débattement de la suspension. Cette condition est assez facilement atteinte avec des essieux rigides, ce qui explique qu'on la trouve sur des voitures difficilement critiquables comme les Alfa-Romeo ou les R 12 Gordini. Par contre cet essieu rigide ne favorise guère la condition première, l'adhérence des quatre roues sur terrain ondulé.

Le poids de l'ensemble est en effet très difficile à bien amortir, et les sautillements réapparaissent tôt ou tard. C'est là, précisément, que joue l'avantage des quatre roues indépendantes, beaucoup plus faciles à suspendre.

**Essieu rigide, ou roues indépendantes.** Mais il ne faut pas en faire une panacée pour autant : un essieu rigide bien dessiné vaut mieux qu'une médiocre épure à quatre roues indépendantes, et il offre l'avantage de bien guider en virage. Car en courbe, le pouvoir de guidage du train arrière compte autant que celui du train avant. Enfin le rectangle que constituent les quatre points pneu-sol doit, si possible, rester identique à lui-même quelles que soient les déformations de la suspension.

**Virage court, virage long.** En ce qui concerne les forces d'inertie dues au pivotement de la voiture sur elle-même, le secret réside dans l'équilibre général de la voiture. C'est évidemment une notion un peu floue dont ne se dégagent que les deux extrêmes : fortement déséquilibrée, à l'avant ou à l'arrière, la voiture présentera un comportement discutable selon les circonstances. Si la prépondérance de poids se fait sur l'arrière, voitures type Volkswagen, R 8, Porsche et autres, la maniabilité en virage court se trouve relevée assez nettement. Par contre, la tenue en courbe longue devient délicate, la stabilité sur mauvaise route assez discutable, et même plus en cas de pluie ; enfin, ce type de voiture demande un très bon talent de pilote pour être bien exploitée, car l'inertie de pivotement autour de la verticale est grande, mal répartie, et le tête-à-queue facile. C'est une formule, un temps à la mode, vouée maintenant à l'abandon car elle n'offre aucun intérêt particulier.

**Poids à l'arrière, poids à l'avant.** Si la prépondérance de poids se fait sur l'avant, et c'est le cas de toutes les voitures traction avant, la tenue en courbe longue est bonne car ce genre de machine se freine beaucoup d'elle-même pour adopter une trajectoire d'équilibre si le conducteur entre trop vite en virage. Le phénomène est plus accentué encore en virage court, d'où une pénible lourdeur et une maniabilité réduite. Pour le conducteur moyen, c'est un gros avantage, car la voiture n'aime pas se laisser embarquer au-delà de ses limites et réduit le train d'elle-même. Là encore, l'inertie de pivotement est grande, mais comme le déséquilibre est sur l'avant, il suffit de braquer plus fort pour obliger le tout à virer. Par contre, et c'est un inconvénient grave, la traction avant ne prévient pas son conducteur que la limite est atteinte, et elle refuse alors tout net de tourner : c'est la sortie par la tangente. D'autre part, toute amorce de pirouette est extrêmement délicate à rattraper. De ce fait, et du fait



1 Essieu rigide (Fiat 125, Simca 1300, etc.).  
2 4 roues indépendantes (504, Mercedes, etc.).  
Presque universel hors de France avec la disposition moteur avant, arrière propulsif, l'essieu rigide est rare chez nous. Les 4 roues indépendantes sont en principe supérieures.

que toute accélération déleste le train avant qui justement doit faire passer l'effort moteur, ce type de voiture ne convient pas à la compétition en circuit, ni même à la conduite très rapide. La Citroën SM est une fabuleuse réussite, mais une exception. Vouloir faire passer par les deux mêmes roues et le pouvoir directeur, et le pouvoir propulseur, est un défi à la mécanique, et il se fait fatallement au détriment des deux : maniabilité réduite, accélération limitée. Mais pour l'usage courant, c'est une formule satisfaisante car elle donne plus de confiance au conducteur.

**La plus facile à remettre en ligne.** Reste enfin la formule classique, la plus répandue hors de France : moteur à l'avant, roues arrières motrices. La répartition de poids avant-arrière est en général bonne, l'inertie de pivotement bien équilibrée, et l'ensemble satisfait à la fois la puissance et la maniabilité. En cas de dérapage, c'est le type de voiture le plus facile à rattraper et à remettre en ligne. En compétition, on utilise une variante de cette formule en reculant le moteur derrière le conducteur. Il ne faut évidemment pas confondre ce dessin avec le type Volkswagen où le moteur est derrière l'essieu arrière. Toutes les machines de sport ou de compétition appartiennent à cette classe, moteur devant le conducteur, ou derrière — toutes les voitures de grand prix.

Il n'est pas dans notre propos d'aller au-delà de ces quelques éléments techniques simples, car il faudrait aborder alors l'étude générale des suspensions, la dérive des pneus, le moment d'inertie de la voiture autour de son centre de gravité, et ainsi de suite. Retenons juste un élément, mais primordial : sur certaines voitures, les pneus comptent à eux seuls pour 80 % de la tenue de route. Autrement dit, certaines voitures brillantes avec les meilleurs pneus actuels perdent tout éclat avec des enveloppes plus ordinaires. D'autres machines mieux dessinées, par contre, se comportent bien quoi qu'elles aient autour des roues.

**La vérité est sur le terrain.** Cela dit, le seul vrai critère de la tenue de route réside dans le comportement routier. Mieux que la plus savante digression, l'essai sur le terrain prouve les faiblesses et les vertus d'un modèle donné. Aussi nous a-t-il paru concluant de dresser un tableau illustrant les possibilités routières des voitures les plus classiques. Pour ce faire, nous avons repris tous les résultats d'essais de notre confrère Alain Bertaut, ancien vainqueur à l'indice des 24 Heures du Mans, qui constitue comme essayeur et pilote professionnel une référence proche de l'absolu. Tous les essais sont effectuées dans des conditions atmosphériques très voisines, sur le circuit routier de Montlhéry dont les nombreux virages et le revêtement souvent médiocre mettent la voiture au pied du mur. Virages en dévers, dos d'âne, bosses et trous sont tout à fait conformes à la route moyenne française. Ajoutons que chaque voiture essayée est au mieux de sa forme, que les chiffres d'essais sont recoupés avec ceux d'un autre essayeur pour éliminer les erreurs, et que ce tableau constitue un outil de référence particulièrement convaincant.

**La voiture sportive et la vôtre.** Nous avons mis en tête de colonne les valeurs relevées pour un modèle d'exception, la Ferrari Dino 246, afin de situer où se trouve le sommet de l'échelle. Une machine de circuit ferait évidemment beaucoup mieux encore, mais il ne s'agissait pas tant de définir le maximum possible sur le circuit que de situer les voitures moyennes par rapport à une voiture sportive du commerce. Afin de rester honnêtes et de prévenir toute critique, nous avons regroupé les voitures aux performances mécaniques voisines : même accélération — temps de parcours des 1 000 m départ arrêté — et même vitesse de pointe avec une marge d'environ 2 %. Il est en effet des voitures très rapides mais peu nerveuses, genre DS, et d'autres nerveuses mais pas très rapides comme les Fiat 125. Il aurait été peu conforme à l'objectivité de les classer ensemble. Dans ces conditions, l'amateur de performances va découvrir à la lecture de ce tableau que

**TABLEAU PERFORMANCES / RENDEMENT ROUTIER**

Type	Modèle	Accélé-rations (temps aux 1000 m)	Vitesse maxi-male	Moyenne routière	Passage en S	Sur le mouillé
C.c	Ferrari Dino 246	27,3	240	134,0	23,6	très bon
TA	Renault 12 G	32,5	181	120,3	24,4	médiocre
C.r	Capri 2300 SHC	32,2	182	118,2	25,2	médiocre
C.i	Triumph 2500	32,3	183	117,4	26,2	bien
C.r	Opel Manta 1900	32,8	171	117,0	25,8	médiocre
Ar.	Renault 8 G	32,3	178	115,5	26,0	honnête
TA	DS 21 inj.	33,6	189	118,8	25,2	très bon
TA	Lancia Ful. RHF	33,2	178	117,5	25,0	honnête
Ar.	Simca 1200 S	33,5	180	117,3	25,1	bien
C.i	Mercedes 280 S	33,6	181	117,2	26,0	bien
C.r	Opel com. GS	33,4	184	114,7	26,0	médiocre
C.i	Peugeot 504 inj.	33,5	170	115,3	25,8	bien
C.i	BMW 2000	33,4	173	114,5	26,6	bien
C.r	Fiat 125 S	33,6	166	114,0	26,0	médiocre
C.r	Fiat 125	34,3	161	113,7	26,0	médiocre
C.r	Chrysler 180	33,9	168	113,2	26,0	médiocre
C.i	Mercedes 220	34,9	167	113,5	26,0	bien
C.r	Cortina 1600 E	34,7	158	112,7	25,5	médiocre
C.i	Peugeot 504	35,0	164	111,6	26,4	bien
C.r	Opel Ascona	34,5	161	111,6	26,4	honnête
TA	Autobianchi AIII	35,0	160	111,5	26,0	bien
TA	Simca 1100 S	34,7	166	111,4	26,4	bien
C.r	Simca 1500 S	35,0	162	111,3	26,0	bien
TA	Renault 16 TS	35,2	165	110,8	26,6	honnête
C.r	Simca 1301 S	36,7	154	108,7	26,4	bien
TA	Primula 65 C	37,1	147	107,9	26,6	honnête
C.r	Fiat 124	36,6	148	107,6	26,6	médiocre
TA	Citroen DSpécial	36,7	164	107,2	27,4	très bon
TA	Peugeot 304	36,6	148	106,6	27,2	bien
TA	Renault 12 TL	37,3	145	105,9	26,5	bien
TA	Autobianchi A 112	37,3	138	105,6	26,1	honnête
TA	Fiat 128	37,0	143	104,6	27,0	bien
Ar.	Simca 1000 S	37,9	137	106,1	26,8	honnête
TA	Simca 1100 GLS	38,0	142	105,6	26,5	bien
TA	Citroën GS	38,6	147	103,9	27,0	très bon
Ar.	Renault 8 S	37,8	144	103,6	27,2	médiocre
C.r	Opel Olympia					
	1100	38,1	140	103,3	27,2	médiocre
Ar.	VW 1600 TLE	38,4	142	103,2	27,6	honnête
TA	Peugeot 204	38,8	140	102,9	27,3	honnête
TA	Renault 16	38,0	143	101,8	27,0	honnête

Sous la rubrique « type » les initiales se lisent : TA, traction avant. Ar, arrière moteur. Ci, classique, roues indépendantes. Cr, classique, essieu rigide. Cc, classique, moteur central.

De la Ford Capri à la Simca 1000, les voitures les plus courantes ont été regroupées ci-contre en fonction de leurs performances en ligne droite — accélération et vitesse de pointe — et de la moyenne qu'elles font sur le circuit routier de Montlhéry aux mains d'un professionnel. Elles se retrouvent donc, par groupe aux performances voisines, classées d'après leur tenue de route. On notera que les temps mis pour franchir un difficile passage en S du circuit sont très proches d'une voiture à une autre.

La Simca 1 000 S s'avère la meilleure dans son groupe de performance.

bien des voitures considérées comme idéales pour la tenue de route font le circuit beaucoup moins vite que des machines banales à essieu rigide. C'est ainsi que la R 16 TS est dans son groupe dominée par une Ford Cortina ou une Simca 1 500. De même la Citroën DS spécial se voit surclasser par une Simca 1300, une Fiat 124 ou une Primula, toutes voitures qu'elle domine par la vitesse de pointe. R 16 et DS, comme toutes traction-avant à suspension souple, s'écrasent beaucoup en virage et se freinent ; ce sont de médiocres voitures de circuit, donc de montagne, mais la DS retrouverait sans doute sa suprématie à la première chute de pluie. L'une comme l'autre sont presque impossible à rattraper en cas de dérapage net — mise en travers ou glissement franc du train avant.

**Tractions surestimées.** Si la plupart des tractions avant, à l'exception de la R 12 Gordini, sont surestimées par leurs propriétaires, notre tableau permet de voir que les voitures classiques sont nettement sous-estimées, en particulier les Simca et les Fiat. Une Fiat 125 S tourne pratiquement aussi vite qu'une BMW 2000, la Fiat 125 faisant jeu égal avec la Mercedes 220. Quant aux Simca, la 1300 tient la tête de son groupe, de même la 1000 S. Le coupé 1200 S enfin bat nettement une R8 Gordini et même une Opel Manta 1900. Quant aux Peugeot, elles apparaissent dans l'honnête



moyenne, la 504 se détachant dans sa catégorie tandis que 204 et 304 traîneraient plutôt en fin de liste.

**Une fausse querelle.** Nous pourrions continuer longtemps les comparaisons de cet ordre, et nous pensons que c'est plutôt à chacun de lire attentivement ce tableau et d'en tirer les conclusions qui s'imposent. Certaines apparaissent au premier coup d'œil : performances mécaniques voisines, rendement sur route similaire. Que la voiture soit à traction avant ou à moteur arrière ne change pas grand chose à l'efficacité routière, et croire à la suprématie d'un système sur l'autre est une grossière illusion. Selon les circonstances et l'usage qu'on veut en faire, l'un ou l'autre système l'emportera sur l'autre. Plus lourdes en virage, moins maniables, les traction-avant ont l'avantage d'être souvent meilleures sur mauvais terrain et de pardonner plus facilement la faute légère. Par contre elles partent en vrille à la première erreur sérieuse, alors qu'un arrière moteur se laissera plus aisément remettre en ligne, et surtout préviendra qu'approche la limite propre à la voiture. C'est également lui qui fera en général les meilleures moyennes sur circuit, avantage qu'il perdra parfois sous la pluie. Et l'un dans l'autre, finalement, la tenue de route est beaucoup plus affaire de conducteur que de roues motrices.

**Renaud de la TAILLE**

# CAEN: l'Université qui couve des révoltés

Caen, c'est l'histoire d'une Université en pleine résurrection dans une région à vocation agricole. Par manque de débouchés, la situation qui s'y crée est manifestement « explosive ».

**C**omme des joyaux anciens sur une monture trop neuve, Caen a enchassé ses très beaux monuments dans un ensemble de pierre et de béton, traversé d'avenues larges et claires ; ils constituent ainsi des îlots de poésie et de tradition dans une ville qui a terriblement souffert de la guerre, et aussi, comme c'est le cas dans bien des cités, un peu souffert de la reconstruction et d'une géométrie trop rigoureuse. Derrière le château forteresse de Guillaume le Conquérant, au nord de la ville, l'Université nouvelle étale noblement, sur l'étendue de l'Esplanade, ses bâtiments aux lignes pures et froides, gardés par un phénix de bronze qui n'en finit pas de renaitre de son hucher de métal. Symbole de la pérennité du savoir, de la résurrection d'une université qui, à travers l'Histoire, a connu bien des vicissitudes. Un peu en contrebas, dans la rue du Gaillon, on trouve quelques bistrots où, entre deux cours, les étudiants trouvent refuge. On semble bien loin du quartier latin et de sa fébrilité. Pourtant, dès le seuil des facultés franchi, on tombe sur des affiches vengeresses qui appellent à une manifestation de solidarité en faveur des ouvriers licenciés de l'usine Ferodo ; beaucoup vous le dirons : en mai 1968, Caen n'a pas été en retard sur Nanterre ! Et d'autres vous diront encore que rien n'est plus trompeur que le calme apparent, et qu'un jour sans doute... ! Avoir vingt ans n'est pas très facile, et il ne semble pas qu'à Caen cela soit plus aisément qu'ailleurs.

Au cœur d'une région dont l'économie est dominé par l'agriculture et l'élevage, Caen

n'offre à ses jeunes que des débouchés assez limités dans l'Industrie ; pour le seul département du Calvados, 33 % de la population active sont employés dans l'Industrie et les transports contre 41 % en moyenne en France. La proportion est plus faible encore dans la Sarthe (28 %) et l'Orne (26 %), pour descendre jusqu'à 22 % dans la Manche.

Quelques industries cependant sont venues s'implanter. La Radiotechnique, Saviem et quelques autres étoffent une activité industrielle fondée jusqu'alors sur l'exploitation du minerai de fer, la métallurgie, le textile et les industries alimentaires. Tout cela demeure néanmoins encore très modeste.

Il ne faut donc pas s'étonner si, en matière de liaison entre l'Université et l'Industrie, rien n'est très structuré ; c'est au niveau des conseils d'administration des écoles d'ingénieurs, du conseil régional de l'enseignement et de la recherche qui, sur 79 membres, comprend 14 personnalités extérieures, et du conseil de l'université que s'établissent les liens, mais les résultats sont souvent décevants : dans le cadre de la Chambre de Commerce, par exemple, il n'existe à peu près rien pour la planification des stages. C'est surtout par contacts personnels des professeurs, ou des responsables d'établissements avec les industriels que sont résolus certains problèmes de stages et de débouchés.

Bien entendu les problèmes ne sont pas les mêmes suivant les disciplines : en droit, nous dit-on, le placement des diplômés ne pose pas un problème majeur ; le diplôme est considéré comme rentable socialement, les connaissan-

ces sont utilisables, et les études de droit constituent un label rassurant. Il est vrai qu'on est au cœur d'une Normandie volontiers procédurière, dans une université qui fut de tous temps l'un des hauts lieux de la Basoche. La situation est beaucoup plus inquiétante pour les Lettres, ce qui n'est pas une surprise, le problème revêtant la même acuité dans toutes les universités françaises où l'on constate le même déséquilibre entre le nombre des littéraires et celui des scientifiques. Pour le seul Centre universitaire de Caen, les chiffres d'étudiants étaient, en 1969, de 6 510 pour le droit et les lettres, et de 2 218 pour les sciences et l'I.U.T. A Caen, comme ailleurs, c'est parmi les étudiants en Lettres que l'on trouve le plus facilement les partisans de changements radicaux, et que l'on trouve aussi le plus de jeunes inquiets de l'avenir.

Cette inquiétude, on la trouve d'ailleurs à peu près partout, devant l'avenir professionnel que réserve la formation à l'université, mais aussi devant la vie elle-même. « *Même chez mes étudiants* — nous dit M. Benard, directeur de l'Institut universitaire de technologie — *je sens une certaine crainte devant ce qui les attend lorsqu'ils franchiront pour la dernière fois la porte de cet établissement.* » Pourtant, ils n'ont, eux, aucun problème de débouchés dans l'immédiat : tout le monde se place sans difficultés.

L'Institut universitaire de technologie de Caen compte quatre départements : biologie appliquée, mesures physiques, techniques de commercialisation et administration des entreprises et collectivités publiques. Les deux derniers départements en sont à leur première année d'existence. Les candidats sont nombreux, sauf peut-être en mesures physiques, département dont l'intitulé est trouvé fâcheux par M. Benard qui souligne que ses collègues des autres I.U.T. de France constatent la même désaffection pour cette formation ; à un point tel qu'on se penche actuellement sur le problème dans les réunions qui, tous les deux mois, permettent aux responsables des départements de se retrouver à l'échelon national, de faire le point de leurs expériences respectives. On s'efforce, dans l'immédiat, de développer l'information dans les lycées et de parfaire la documentation mise à la disposition des futurs candidats.

En biologie appliquée, l'effectif global est de 120 élèves ; il est de 79 en mesures physiques. Quatre cents dossiers de candidatures ont été déposés cette année pour le seul département de biologie appliquée : 72 ont été retenus. Il est en effet impossible — explique M. Benard — d'en prendre plus, compte tenu de l'insuffisance des dotations de base. Il faut en effet tenir compte de la pédagogie particulière

des I.U.T., et de l'importance des travaux pratiques : tout cela « mange » une quantité incroyable d'heures d'enseignants ; il faut également savoir qu'un I.U.T. comme celui de Caen recrute fort loin ses élèves ; il faut bien entendu laisser à ces derniers la possibilité, en fin de semaine, d'aller retrouver leur famille. La semaine, en conséquence, doit être limitée à cinq jours de travail effectif. **La sélection à l'entrée est donc finalement plus sévère qu'il ne conviendrait, et l'I.U.T., de ce fait, a tendance à devenir une « petite grande école ».** On n'aime pas trop dans les I.U.T. insister sur ce point, mais il est évident que le canal de dérivation prévu par la réforme et qui devait permettre, par la création des I.U.T., de détourner de l'enseignement trop abstrait des Facultés des étudiants à l'esprit plus concret, parfaitement capables cependant de suivre un enseignement supérieur, n'a pas joué son rôle : « Beaucoup de mes étudiants, nous dit un professeur d'I.U.T., auraient leur place en Faculté. » Il est évident que les critères sociaux jouent beaucoup dans l'orientation d'un étudiant vers l'I.U.T. ou vers la Faculté. On trouve cependant, mais assez peu, des étudiants venant de certains milieux aisés. Tous, quel que soit le milieu d'origine, sont attirés par la finalité professionnelle des I.U.T. et par le caractère plus pratique des études ; les candidatures donc ne manquent pas : « *à l'attrait qu'éprouvent beaucoup pour une formation conforme à leur sens de la technologie* — précise M. Benard — *il fait ajouter ce phénomène qui veut que l'on se bouscule toujours aux portes étroites* ». Pour l'heure, les débouchés sont assurés. En mesures physiques, par exemple, les diplômés trouvent assez facilement place à l'échelon régional à la « Radiotchnique » ; en biologie appliquée, on trouve également des débouchés dans les industries alimentaires, mais il faut compter avec la faiblesse des moyens de ces entreprises. C'est d'ailleurs leur faible dimension qui complique le problème des stages. Si, dans de grosses sociétés, comme la Saviem ou la Radiotechnique, ces derniers sont planifiés et organisés, il n'en est pas de même dans telle cidrerie ou telle fromagerie : on peut tout aussi bien cantonner le stagiaire dans le lavage des bouteilles que lui confier la quasi-direction de la production. « La véritable liaison entre Université et Industrie, c'est finalement au niveau du Corps enseignant que nous la réalisons dans les I.U.T., dit M. Benard ; en biologie appliquée, par exemple, sur les trente-trois heures de cours que nous avons à assurer, un bon tiers est assuré par le personnel enseignant en poste permanent, mais vingt heures sont assurées par des professionnels du dehors. » Les contacts entre enseignants d'origines dif-

férentes sont excellents ; il en est de même avec les élèves. Il faut cependant constater que bien des professionnels découvrent, à leur premier cours, la difficulté de la fonction enseignante : dans la plupart des cas cela marche très bien, mais certains peuvent s'effondrer complètement.

A Caen, comme ailleurs, on est assez tenté par un prolongement qui serait donné au D.U.T. : une formation qui pourrait correspondre à celle d'ingénieur de spécialité. « L'idéal — nous dit-on — serait un passage de deux ans dans la profession à l'issue du D.U.T. et ensuite un retour d'un an à l'Institut universitaire de technologie. »

Dans l'immédiat, les débuts d'un diplômé d'I.U.T. se situent à un salaire moyen de 1 300 F (de 1 200 à 1 600 comme le fait apparaître le dépouillement du questionnaire adressé il y a quelques semaines aux anciens élèves). Même si le Conseil National du Patronat Français n'a pas eu une formule très heureuse pour définir la mission assignée aux I.U.T. —

« Former des techniciens aptes à exécuter intelligemment des tâches de routine » —, les étudiants de ces établissements ont le sentiment d'appartenir à une élite. « Il faut même — souligne M. Benard — freiner un peu un esprit d'école qui pourrait assez facilement devenir un esprit de bouton ; nous n'en sommes pas encore au blazer aux couleurs de l'I.U.T., mais il s'en faudrait de peu ! »

C'est avec un certain optimisme également qu'à l'école nationale supérieure de chimie, on envisage l'avenir. Il faut dire que les promotions de diplômés ne sont pas quantitativement très importantes. Par ailleurs les débouchés ne sont pas essentiellement régionaux : on trouve d'anciens élèves un peu partout. Les stages se réalisent souvent assez loin de Caen, certains même en Allemagne. « Il est certain, nous dit M. Lozach, que l'industrie, dans cette région est assez modeste, mais n'oublions pas que l'ancien cadre académique, avant la création de l'université de Rouen, présentait des possibilités plus larges. Les deux

## CAEN: 12 000 ÉTUDIANTS PRATIQUEMENT SANS DÉBOUCHÉS

Fondée en 1436, l'Université de Caen est à la fois l'une des plus anciennes et l'une des plus modernes de France puisqu'elle a été entièrement reconstruite après les destructions de 1944.

En pleine expansion, elle a doublé ses effectifs en dix ans et compte aujourd'hui 12 000 étudiants répartis en quatre facultés (lettres et sciences humaines, sciences, médecine et pharmacie, droit et sciences économiques), et un Institut universitaire de technologie (I.U.T.).

Bien que la région basse-normande soit en pleine expansion, les étudiants, au sortir de l'Université sont, dans leur immense majorité, à peu près certains de ne trouver aucun débouché dans la région. Pour comprendre cette situation paradoxale il convient de situer l'Université de Caen dans son contexte régional : la Basse-Normandie.

Contrairement à la Haute-Normandie dont l'implantation industrielle remonte à plusieurs siècles, la Basse-Normandie n'a pas un passé industriel très affirmé. Composée des trois départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne qui couvrent ensemble 18 148 km<sup>2</sup> avec une population de 1 260 265 habitants, la Basse-Normandie est de par la conjonction du climat et du sol une région spécifiquement agricole. Environ 40 % de la population active sont répartis dans des petites exploitations inférieures à 15 hectares. Cette vocation agricole est axée dans la région du bocage sur l'élevage et la production de lait et de viande qui représente 8 % de la pro-

duction nationale, et dans les plaines de Caen et de Bayeux sur les cultures.

Cependant depuis 1958 un virage s'est amorcé puisque dans le cadre de la décentralisation des usines sont venues installer des unités de production en Basse-Normandie.

Cette implantation industrielle a été favorisée par la proximité de Paris (le turbotrain met Caen à 1 h 40 de la capitale, et une autoroute est prévue à la fin du VI<sup>e</sup> Plan) et le dégagement d'une abondante main-d'œuvre en provenance du secteur agricole en pleine mutation.

Si la chaîne de montage Saviem, qui emploie 6 500 salariés, et la Société Métallurgique de Normandie (6 000 salariés) existaient déjà, 6 500 emplois nouveaux ont été créés depuis 1958 avec l'implantation de Citroën (fabrique d'essieux) ; Jaeger (accessoires automobiles) ; Sonormel (appareils électroniques) ; Moulinex (appareils électro-ménagers) ; Radiotechnique Compelec (transistors, diodes, circuits intégrés) ; Unilabo, Lavril, Gilbert (Laboratoires pharmaceutiques).

Hormis Radiotechnique Compelec toutes ces industries ne sont que des ateliers de production. Leur centre de décision et leur laboratoire de recherches sont à Paris.

Les emplois proposés sont donc des emplois non qualifiés qui ne correspondent nullement à la formation supérieure de l'Université.

Radiotechnique Compelec est le seul exemple dans la région où les liens Université-Industrie sont développés. En effet, ce centre industriel, implanté en 1957 à Caen, possède, en plus de ses unités de production, un laboratoire de recherches appliquées. Sur les 1 600 salariés de Radiotechnique, 250 sont des ingé-

universités doivent être complémentaires plutôt que concurrentes. » Ancien doyen de la Faculté des Sciences de Caen, chargé qu'il assuma une douzaine d'années, M. Lozach est certainement plus sensible qu'un autre au sous-recrutement des Facultés des Sciences, et à l'inflation corrélative des effectifs des Facultés de Lettres. Comme beaucoup de ses collègues, il voit dans l'enseignement des mathématiques tel qu'il est pratiqué l'une des raisons de cette désaffection, mais il pense aussi que l'organisation même du baccalauréat pourrait, en étant modifiée, permettre un rattrapage de certains élèves :

*« La désaffection des élèves pour les baccalauréats scientifiques pose un problème grave dans notre pays. La plupart des familles souhaitent que leurs enfants aient avant tout un baccalauréat quel qu'il soit et ne prêtent guère attention aux conséquences du choix de filières trop encombrées parce que trop faciles. Il est vain d'essayer, dans le système actuel, de remédier à cet état d'esprit car, de toute*

*évidence, des élèves qui renoncent à juste titre à préparer un baccalauréat C ont des résultats honnêtes et parfois brillants dans les séries littéraires. On décourage ainsi beaucoup d'élèves moyens qui, convenablement encadrés, pourraient faire des études scientifiques ou médicales, plutôt que d'embouteiller des filières littéraires dont personne ne connaît les débouchés.*

*Je voudrais rappeler une solution pratique que j'ai déjà proposée il y a assez longtemps et qui permettrait aux élèves de tenter leur chance dans une filière scientifique sans pour autant être gravement désavantagés quant à l'obtention du titre de bachelier. Cela reviendrait essentiellement à créer un certain nombre d'épreuves individuelles dans les diverses matières, éventuellement à deux niveaux.*

*Les élèves auraient la faculté de se présenter à sept ou huit examens différents. Le titre de bachelier serait donné à ceux qui auraient obtenu dans un groupe de cinq ou six matières, avec les pondérations nécessaires, la*

nieurs et des techniciens de développement, soit 15 %.

Cette coopération avec les milieux universitaires se fait dans tous les azimuts. Les relations sont très serrées avec l'Ecole nationale supérieure d'électronique et d'électromécanique de Caen (E.N.S.E.E.C.), l'I.U.T., le laboratoire d'électronique et des semi-conducteurs de la Faculté des sciences. Des ingénieurs de Radiotéchnique font des cours à l'E.N.S.E.E.C., des professeurs de la Faculté font des conférences à Radiotéchnique, et des étudiants viennent y effectuer des stages. Sur le plan du recrutement, plus de 30 ingénieurs de Radiotéchnique sortent de l'E.N.S.E.E.C., 5 techniciens sont en provenance du département Mesures physiques de l'I.U.T. et 15 chercheurs sont des diplômés de troisième cycle de la Faculté des sciences. Mais Radiotéchnique recrute ses ingénieurs sans exclusive pour Caen. Le recrutement se fait également au niveau national : Polytechnique, Arts et Métiers, etc.

Sur les 200 ingénieurs, 30 seulement sont originaires de Basse-Normandie.

Les autres débouchés offerts aux étudiants dans la région sont plutôt maigres.

En règle générale, les étudiants de l'E.N.S.E.E.C. et de l'I.U.T., recrutés par sélection sont préférés aux étudiants de la Faculté des sciences de faible niveau.

Le département Biologie appliquée de l'I.U.T. fournit des techniciens pour les industries alimentaires.

Les juristes de la Faculté de droit (1 000 étudiants) peuvent facilement se caser dans les secteurs administration et gestion des entreprises.

D'ailleurs les besoins de la région sont loin d'être satisfaits. Pour pallier cette carence deux nouveaux départements ont été créés en 1970 à l'I.U.T. : administration des entreprises et techniques commerciales.

Mais le gros des étudiants ne peut prétendre qu'à des emplois temporaires. C'est le cas des étudiants en Lettres (au nombre de 7 000). Les seuls emplois disponibles sont des places de maîtres auxiliaires, d'employés de banque, etc.

Quant aux étudiants de la Faculté des sciences, les postes d'assistants ou de chercheurs au sein de l'Université sont rares. Ce sont, avec les littéraires, les étudiants les plus défavorisés.

Encore récemment Caen était l'Université de France dont le pourcentage d'étrangers était le plus fort. C'est bien le signe que les étudiants viennent à l'Université acquérir un diplôme pour s'en retourner ensuite ailleurs. Il est temps de trouver une solution car un jour on risque d'aboutir à une situation explosive. Depuis 1958, le taux de croissance de l'agglomération caennaise est de 4 % par an. C'est l'un des plus forts pour les villes françaises de plus de 100 000 habitants.

Grâce à l'expansion économique, la main-d'œuvre basse-normande a été épargnée et ne fuit plus vers Paris. L'industrie se développe maintenant dans des villes comme Alençon, Lisieux, Flers, Falaise, Bayeux. Mais cette expansion de la Basse-Normandie a une faille. Si des emplois dans le secteur tertiaire supérieur ne sont pas créés, la Basse-Normandie perdra ses meilleurs éléments. Ceux qui possèdent la matière grise.

Pierre ROSSION



## CONTESTATAIRES PAR PEUR DE LA VIE ACTIVE

**Voici ce que déclare à Science et Vie, Dominique Juttard, président de l'U.N.E.F. à Caen, 24 ans, étudiant de troisième cycle en chimie.**

**S. & V.** — *L'Université de Caen, moderne et plantée dans la verdure, bénéficie-t-elle d'un climat universitaire respirable ?*

**D. J.** — Non ! Le climat universitaire est mauvais. D'ailleurs l'étincelle qui a déclenché les événements de mai 1968 s'est allumée à l'Université de Caen. En janvier 1968, M. Peyrefitte, alors ministre de l'Education nationale, a été reçu avec des œufs pourris. Une semaine après, les C.R.S. chargeaient. Puis les incidents ont gagné la chaîne de montage Savier et en avril les premières grèves étaient déclenchées. Aujourd'hui, on a des incidents chez Ferodo.

Ce climat de contestation est entretenu en permanence. Il ne se passe pas d'année sans qu'il y ait une période d'agitation. Les étudiants sont particulièrement sensibilisés et se mobilisent rapidement.

*— Ce climat de contestation se retrouve un peu dans toutes les universités. Que faudrait-il faire pour changer cette situation ?*

**D. J.** — On a besoin de techniciens ; on crée des I.U.T., on a besoin de cadres supérieurs, on fait de grandes écoles. Et l'université est négligée. Il faudrait que l'université dispense un enseignement qui permette une plus grande insertion dans la vie active et cela à tous les niveaux des études. Nous ne voulons plus la sélection par l'échec. Nous voulons un contrôle continu des connaissances et non un contrôle sous forme de partiels avec notes éliminatoires, ce qui ramène au bachotage. Les motivations seraient alors plus grandes.

*— Etes-vous pour la sélection des étudiants ?*

**D. J.** — Non ! Il est possible de faire un enseignement de masse et de haut niveau. Il faut qu'il y ait égalité de chances pour tous.

*— La région Basse-Normandie offre-t-elle des débouchés suffisants ?*

**D. J.** — Hélas non ! Il n'y a pratiquement pas de débouchés sauf à Radiotechnique

Compelec, qui fait un peu de recherche. Ne parlons pas du C.E.A. de Cherbourg qui est une implantation étrangère, qui n'emploie que des chercheurs de Saclay.

La plus grosse entreprise qui employait des chercheurs était l'Université elle-même, mais actuellement il est difficile de trouver une place d'assistant.

*— Cette situation économique n'est pas faite pour encourager les étudiants. Quelle attitude adoptent-ils ?*

**D. J.** — Les étudiants dans leur grande majorité sont écœurés au bout d'un an ou deux d'université. Ils essaient de continuer leurs études mais se préoccupent de moins en moins du diplôme. Leur attitude est assez paradoxale, je dirais même métastable... Ils s'installent dans l'attente. Ils ont peur de rentrer dans la vie active. Ils savent qu'il y a du chômage, et comme ils ne sont pas sûrs de trouver du travail, ils préfèrent être étudiants tant que cela pourra durer.

Ils manquent de motivations. A quoi sert-il de comprendre les cours puisque de toute façon ça ne changera rien.

D'autres essaient cependant d'avoir leur diplôme, mais sans grande illusion.

Les étudiants se sentent victimes d'un système. Quoi qu'ils fassent, ils savent qu'ils sont coincés. Cependant, ils ne se structurent pas. Quand ils sont sensibilisés sur un problème, ils se manifestent mais en dents de scie. Ce sont, comme on l'a dit, des surréalodépressifs.

Il y a une prise de conscience très vague de leur avenir professionnel. Ils voudraient bien être des cadres de l'industrie, mais ils savent d'avance qu'ils seront sous-employés sinon chômeurs.

*— Vous qui connaissez bien les étudiants des diverses facultés, que font ceux qui, parmi vos relations sont entrés dans la vie active ?*

**D. J.** — Beaucoup ont une situation à l'étranger, mais de préférence dans le cadre de la coopération. D'autres vont là-bas faire des stages dans le but d'acquérir une promotion que l'Université ne peut leur offrir. Les étudiants en lettres n'ont pratiquement aucun débouché. Ils se reconvertisSENT dans l'administration ou dans la banque. Quelquefois dans la gestion des entreprises.

*— Quelle est l'attitude des professeurs devant cet état de fait ?*

**D. J.** — Les professeurs sont découragés. Ils font leur cours. C'est tout. La majorité se désintéressent complètement des étudiants, sauf de ceux qui arrivent à tenir le coup.

*moyenne. Ayant ainsi passé plusieurs épreuves permettant à la fois d'avoir le baccalauréat C ou le baccalauréat B, un élève pourrait très bien être reçu au baccalauréat B même s'il échoue au baccalauréat C. Cela encouragerait évidemment les élèves à se présenter aux deux baccalauréats puisqu'ils augmenteraient leurs chances de succès en leur donnant une chance d'obtenir un baccalauréat réputé difficile sans risquer un échec total.*

*Il faut noter que, contrairement à la plupart des autres réformes qui demandent des efforts considérables en matériel et en personnel, cette nouvelle organisation ne serait guère plus compliquée que l'organisation actuelle, la correction des copies se ferait exactement de la même façon et il suffirait de faire des combinaisons linéaires des notes ce qui, à l'époque des ordinateurs, ne présente plus aucune difficulté.*

Cette proposition originale et simple se heurte malheureusement au refus du ministère en raison de la complexité administrative et organique du système, qui ne peut être réglée par le recours à l'ordinateur, les académies n'étant pas toutes équipées de ce matériel. En outre, dit-on au ministère un tel système qui « vise à faciliter l'accès des élèves aux séries scientifiques du baccalauréat, en particulier à la série C, aurait vraisemblablement pour résultat de faire correspondre les séries scientifiques à un « écrémage » poussé et systématique des élèves dont seul un petit nombre serait jugé digne du baccalauréat C, ou pire à un découragement des élèves qui, ayant obtenu, à la suite des examens partiels, une série réputée plus facile, s'en tiendraient là.

Une telle solution aboutirait infailliblement à une hiérarchisation des différentes séries. De toute évidence le problème de l'équilibre statistique des sections se pose à un autre niveau : celui des horaires des programmes et des méthodes d'enseignement, le baccalauréat ne devant être raisonnablement qu'un système de contrôle et non une fin en soi. » Soit, mais il est évident que le maintien du système actuel va conduire pendant des années encore à un embouteillage des Facultés des Lettres.

Le pessimisme n'est pas uniquement de règle chez les littéraires ; à la Faculté des Sciences, dans certaines disciplines on s'avoue très inquiet : « Nous avons vraiment le sentiment de former des chômeurs, nous dit un professeur ; à bien des égards l'université est couveuse, mais elle ne couve que des révoltés. » Il faut dire que certaines disciplines scientifiques ne recueillent que les « non-compétences » pour les sciences exactes. Au département de géologie, par exemple, le professeur Pareyn ne cache pas son pessimisme ; longtemps les débouchés ont été fournis par la

recherche pétrolière. Aujourd'hui, le filon s'est taru. De plus, les T.O.M. forment maintenant leurs propres techniciens. Dans la revue des géologues on peut lire : « si on laisse les choses aller de ce train, d'ici à 1976 les géologues français n'auront pas trouvé plus de 200 places à peu près stables, soit le cinquième du chiffre proposé comme accroissement raisonnable !

A supposer qu'il n'y ait que 10 centres formateurs en France (et il y en a plus du double), sur 8 ans, cela représente à peine plus de deux géologues par centre et par an ! En d'autres termes, une finalité essentielle des centres formateurs s'évanouit pendant une dizaine d'années, se résigner à ne participer qu'à la formation de professeurs du Secondaire et à se replier sur leurs chères études, en perdant le contact bénéfique avec cette « clientèle » plus prolongé, et finalement très stimulante pour la recherche, que sont les étudiants de 3<sup>e</sup> cycle, et du même coup le contact tout aussi bénéfique avec les employeurs. »

« En France, nous dit un professeur, la possession du diplôme est liée à l'idée de progression sociale. Il est évident que la loi d'orientation néglige cet aspect du problème. Ouvrir très largement les portes des Facultés pour permettre aux jeunes de poursuivre leurs études aussi loin qu'ils en ont le souffle et le désir est sans doute généreux et libéral, mais on ne voit pas à quel point on risque ainsi de décevoir de légitimes ambitions.

Tout le monde est d'accord : il faut orienter, mais comment, et vers quoi ? on a vu comment les I.U.T. finalement avaient été détournés de leur mission première ; et même si le nombre des I.U.T. était suffisant, même si le problème épique de l'orientation était résolu, et l'on sait bien qu'il n'est pas près de l'être, encore faudrait-il supposer l'industrialisation suffisamment avancée pour résérer les emplois permettant l'accueil des jeunes dans la vie active.

« Le problème n'est pas neuf — nous a dit un universitaire — de tous temps il y a eu trop d'étudiants en Lettres, et les choses se sont bien arrangées... » Reste à savoir si elles s'arrangeront éternellement.

« Jusqu'alors, avoue un professeur, et encore l'année dernière, j'avais avec mes étudiants un contact facile, sympathique ; de plus en plus je sens un fossé qui se creuse. Cette année on peut parler de méfiance, de réticence de cette nouvelle génération d'étudiants envers ceux dont ils savent qu'ils ne leur apportent plus qu'une connaissance sans réel avenir » et à la question de savoir s'il se sent collectivement responsable, il répond sans hésiter : « Oui ! »

Pour apprendre à vraiment

# PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE  
DONNE DES RÉSULTATS  
STUPÉFIANTS  
ET TELLEMENT RAPIDES

*nouvelle méthode*

PLUS FACILE - PLUS EFFICACE



Connaître l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été 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 CX 1, av.  
Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>

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

Mon nom : .....

Mon adresse complète : .....



## Voulez-vous exercer un métier actif

Libre, bien rémunéré, attrayant par ses nombreux contacts humains ?

devenez

## TECHNICO-COMMERCIAL (E)

L'ENSEIGNEMENT SPECIALISE PAR CORRESPONDANCE DE L'E.N.R.T. VOUS DONNERA LES CONNAISSANCES COMMERCIALES INDISPENSABLES : VOUS ETUDIEREZ CHEZ VOUS, PENDANT VOS MOMENTS LIBRES — FORMATION POSSIBLE A TOUT AGE, QUEL QUE SOIT VOTRE NIVEAU D'INSTRUCTION.

LE SERVICE DE PLACEMENT DE L'E.N.R.T. vous mettra en relations avec ses employeurs correspondants.

DANS 4 MOIS VOUS GAGNEREZ  
**1 500 à 2 000 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 PRÉSENTATION TECHNIQUE**

88-REMIREMONT

-----  
Bon pour une documentation gratuite n° 756 à retourner à

**ÉCOLE NORMALE DE PRÉSENTATION TECHNIQUE**

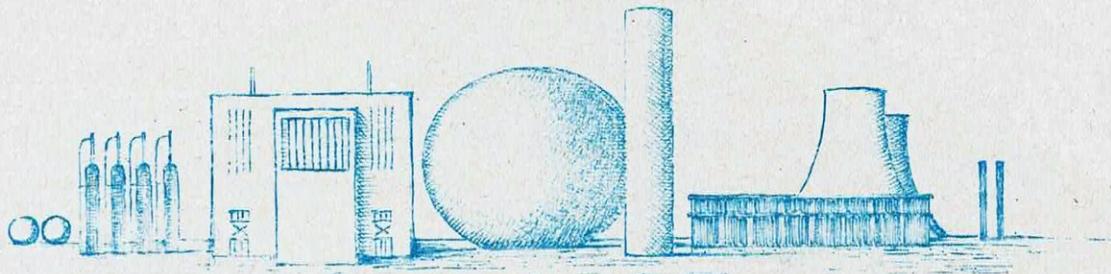
88-REMIREMONT

M .....  
.....

Adresse .....  
.....

**chroniques**

# DE L'INDUSTRIE



## Communication

### Le Salon de l'Audio-visuel : froid, au propre comme au figuré

Bien triste, ce 2<sup>e</sup> « Salon international Audio-visuel et Communication », qui s'est tenu à Paris fin janvier. Ses slogans, « Salon du nouveau langage », « Pour communiquer changez de langage », laissaient espérer mieux que ces stands froids, mal éclairés et dont certains avaient visiblement été montés à la hâte ; mieux que cette épouvantable cacophonie qui régnait dans le Palais Sud de la Porte de Versailles, chaque stand, bien évidemment, diffusant ses messages, sa musique, ses bruits. Quel épouvantable mélange : de quoi dégoûter définitivement de l'audio-visuel les meilleures volontés...

Les exposants étaient eux-mêmes moroses, déçus peut-être du petit nombre des visiteurs ; abrutis certainement par les bruits ambients ; en position d'attente, comme semble l'être actuellement le marché de l'audio-visuel tout entier, devant le développement de véritables révolutions, telles que l'EVR. Le dialogue s'établissait davantage entre les démonstrateurs des

stands, qu'avec les rares badauds qui n'avaient qu'une hâte : sortir de cet enfer. Sujet de conversation favori : le froid, le chauffage du Salon laissant fort à désirer...

Paradoxe : certains exposants expliquant ce qu'ils faisaient, pourquoi et comment, dans des salles de conférences spéciales, n'avaient à leur disposition, en fait de moyens audio-visuels, qu'un tableau noir et un morceau de craie !

M. Pontillon, président du Comité du Salon a raison de déclarer : « Dans les sociétés à mutation rapide comme la nôtre, le besoin de communication sociale va croissant, quelle que soit la forme qu'il emprunte, qu'il s'agisse de révolution urbaine, de formation permanente, de recyclage, de perfectionnement, d'adaptation aux niveaux d'emploi, d'enseignement, de loisir culturel. Tous ces besoins divers mettent directement ou indirectement en cause la satisfaction d'une communication plus totale, plus individualisée et plus rapide ». L'intention est bonne. La réalisation mauvaise. Pire : elle va à l'encontre de l'intention qu'elle prétend servir. La communication ne s'établit pas, mais la confusion.

Tout cela pose un problème de fond : un Salon audio-visuel ouvert au « grand public » se justifie-t-il ? Les professionnels sont certes à

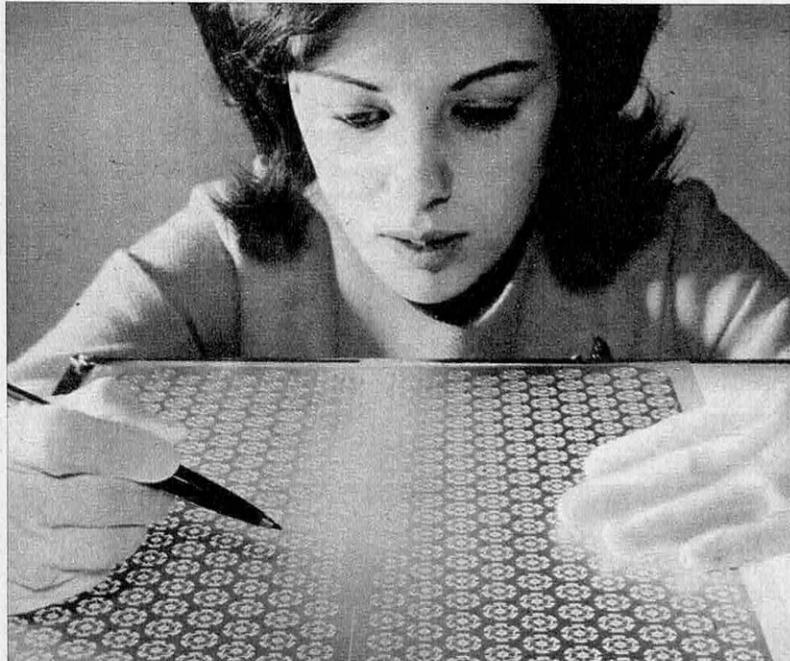
même de saisir la nouveauté, l'idée, la recherche, en un coup d'œil et quelques minutes d'attention. Le grand public non. Toutes les techniques audio-visuelles ne peuvent être « exposées » clairement, simultanément et en un même lieu. L'audio-visuel qui, faisant intervenir le son et l'image et leur mariage pour un but donné, mobilise deux sens, ne se prête pas à la formule des Salons. Ou alors la preuve du contraire reste à administrer.

## Informatique

### 220 000 informaticiens en 1975 : qui les formera ?

En 1975, la France aura besoin de 220 000 informaticiens, ce qui signifie qu'il aura fallu en former près de 180 000 entre 1970 et 1975, estime une étude réalisée par le Bureau d'Informations et de Prévisions Économiques (B.I.P.E.), pour la Commission Permanente de l'Électronique du Plan (C.O.P.E.P.). En 1980, ce sont 300 000 spécialistes de l'informatique que la France devrait compter.

Principale raison de cette croissance : l'expansion du parc des systèmes informatiques. On devrait compter environ 19 000 systèmes ins-



*Informatique : les constructeurs ont besoin de 3 000 spécialistes.*

tallés en France en 1975 contre 4 000 en 1968. « Mais, précise le B.I.P.E., la relative instabilité des professions de l'informatique va impliquer des besoins d'informaticiens sensiblement supérieurs à ceux induits par la seule augmentation du parc des calculateurs. » C'est ainsi que le taux d'augmentation de ce parc serait de 16 % par an et celui des besoins en informaticiens de 22 %.

Du côté des utilisateurs, la demande (170 000 personnes) se répartirait ainsi : pupitres et opérateurs 36 % ; programmeurs 36 % ; analystes 28 %. En outre, les constructeurs auraient besoin de 3 000 spécialistes de haut niveau et les sociétés de software de 3 500.

Le problème de la formation de ces professionnels est rendu encore plus aigu par le fait « qu'une grande partie de ces agents devrait recevoir une formation dont le niveau excède sensiblement celui que l'on rencontre actuellement » et que nombre des informaticiens actuels auront à être « recyclés ».

« Il n'est pas certain que l'enseignement public puisse à lui seul satisfaire

ces besoins, souligne le B.I.P.E., sauf, bien évidemment, s'il est consenti en cette matière des efforts de toute première importance... Il convient d'ailleurs de souligner qu'un nombre croissant de responsables de centres tend à considérer que la formation des techniciens de l'informatique pourrait être confiée à des sociétés spécialisées, plus proches que l'université des besoins des réalisateurs, plus souples aussi dans le processus d'ajustement des ressources aux besoins. »

Les tâches qui sont proposées à l'enseignement officiel sont les suivantes : contrôle permanent de la qualité de la formation diffusée par les instances privées, notamment par la création de diplômes officiels ; formation du personnel enseignant ; enfin et surtout diffusion, tout au long du cycle des études et le plus tôt possible, d'une formation de base à l'informatique. « A mesure que l'informatique s'affirmera comme l'un des outils privilégiés du développement économique, elle concernera un nombre croissant de responsables. Ceux-ci devront avoir reçu une forma-

tion qui leur permettra de mieux assimiler, pour mieux répercuter ensuite, tous les effets bénéfiques à attendre du traitement de l'information. »

Les utilisateurs sont-ils prêts à accepter de prendre financièrement en charge la formation de leurs informaticiens dans des établissements privés ? Oui, répond le B.I.P.E. « eu égard à ce qu'ils estiment avoir dépensé en employant du personnel insuffisamment qualifié, eu égard aussi à ce à quoi il s'attendent de la part des constructeurs en matière de facturation de la formation des agents ».

## Industrie

### « Hypa » emballage de l'avenir ?

La Compagnie des Salins du Midi (C.S.M.), qui, malgré son nom, ne limite pas son activité à la production et à la vente de sel, mais est aussi, avec un des domaines viticoles les plus modernes du monde, le plus grand propriétaire - récoltant de France et le premier producteur européen de vin de consommation courante et de jus de raisin, lance un emballage nouveau, léger, d'une capacité de stockage très supérieure aux traditionnelles bouteilles de verre et d'un coût de production beaucoup moins élevé.

Il s'agit de « Hypa », parallélépipède parfait, composé de couches superposées de carton, d'aluminium et de polyéthylène, ce dernier n'étant pas en contact avec le liquide, mais jouant un simple rôle d'isolateur. Poids du litre vide : 31 g. Très facilement détructible, « Hypa » se consume parfaitement, sans dégager d'odeurs ni d'émanations. Ses installations étant situées dans la région de Montpellier, sur une étroite bande de terrain coincée entre les collines et la mer, la C.S.M. se trouvait confrontée à des problèmes

aigus d'espace, au fur et à mesure que sa production viticole augmentait. Outre les chais et les chaînes d'embouteillage, le stockage des bouteilles vides ou pleines, neuves ou consignées, dévorait de plus en plus de place. « Hypa » est une solution à ces problèmes.

Mais « Hypa » est aussi, parmi toute la gamme des emballages ultra-légers disponibles sur le marché, le seul à apporter toutes les garanties nécessaires sur le plan de la stérilité. Les différents éléments qui le composent sont thermo-soudés entre eux, ce qui assure une étanchéité parfaite, particulièrement importante pour les liquides fermentant facilement, tels les jus de fruits.

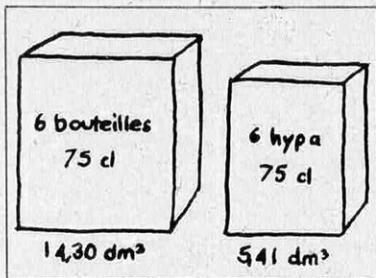


*Le nouvel emballage « Hypa ».*

« Hypa » est également le seul emballage à permettre un remplissage à chaud, après pasteurisation. Des essais de conservation ont été réalisés sur une période de trois ans, en donnant satisfaction complète.

C'est la Société Alsacienne d'Aluminium qui a mis au point « Hypa » pour le compte de la C.S.M. Le problème de la fabrication au niveau industriel fut résolu par la Société Hesser de Stuttgart, qui conçut la machine « Hypa », dont le nom servit à définir l'emballage. Cette machine met en forme les emballages initialement présentés en bobines, les soude et, simultanément, assure leur remplissage.

Les cidreries du Calvados,



*Hypa : un volume réduit.*

premier producteur français de cidre et de jus de fruits dérivés de la pomme, se sont jointes à la C.S.M. et ont également adopté « Hypa ». Au total, les deux groupes conditionnent quarante millions de litres de vin et de jus de fruits par an.

Les Américains, dit-on, s'intéressent à « Hypa », premier emballage perdu pour liquide qui présente un volume strictement défini dans l'espace et qui, une fois rempli, ne se déforme pas lorsqu'on le prend en main.

## Du papier synthétique à base de pétrole

Nombreux sont les experts à annoncer qu'avant l'an 2000, le monde manquera de bois. Les coupes dépasseront le reboisement, si bien qu'il se produira une pénurie de matière première pour la fabrication de papier.

Pour remédier à cette carence, les industriels japonais sont en train de mettre au point un papier synthétique basé sur l'utilisation de matières macromoléculaires issues de pétrole. Il existe deux méthodes pour fabriquer du papier synthétique :

- 1) la fabrication de feuilles homogènes, du type « fibre »;
  - 2) la fabrication de feuilles de structure fibreuse.
- Des procédés complémentaires rendent le plastique non transparent et donnent au papier synthétique des propriétés permettant l'impression. Ces procédés sont développés par les firmes nipponnes Goseishi et Sekisui Kagaku Kogyo, sur l'initia-

tive de l'Agence japonaise pour la science et la technique.

L'apparence de ces papiers synthétiques est similaire à celle du papier naturel. C'est à peine si l'on peut en faire la distinction au toucher. Mais, pour l'instant, ces papiers synthétiques coûtent trois fois plus cher que les papiers fabriqués selon les procédés habituels. Ce coût élevé vient de l'amortissement des frais de recherche et de développement sur des petites quantités.

Le champ d'application du papier synthétique sera beaucoup plus important que celui du papier normal : il ne craint ni l'eau, ni l'humidité ; il est solide et ne s'allonge pas.

Après usage, les papiers synthétiques pourraient être réutilisés. On éviterait ainsi une cause de pollution. Les fabricants japonais étudient, en effet, le problème du traitement des déchets. Des études sont également effectuées pour mettre au point une technique de fabrication de cartons utilisant un mélange de déchets de papiers naturels et de papiers synthétiques.

## La photo au service de l'industrie

L'extrême précision qui caractérise la photographie permet des développements industriels inattendus : cette dentelle au dessin géométrique est formée de plus de 500 fines lamelles métalliques destinées aux moteurs qui équipent certains modèles d'appareils Kodak Instamatic. Leurs contours ont été tracés par « photofabrication », procédé qui permet de produire en grand nombre les pièces métalliques les plus fines et les plus délicates.

La photofabrication consiste à recouvrir des feuilles métalliques d'une résine photosensible Kodak spéciale sur laquelle on reproduit directement, par exposition aux rayons ultraviolets à travers un masque

photographique, le dessin de pièces à découper. Les images obtenues sont « dépolies » par l'action d'un solvant qui élimine les surfaces de résine protégées des ultraviolets et restées solubles, laissant ainsi à nu les parties métalliques à éliminer. Celles-ci sont alors attaquées et dissoutes par un bain chimique dont la composition dépend du métal utilisé.

Les pièces finies découpées de cette façon sont ensuite débarrassées de leur résine de protection et peuvent alors être employées en fabrication.

Seul le procédé de photofabrication permet d'assurer la très grande précision nécessaire à la confection de certaines pièces qui entrent dans la fabrication des appareils Kodak Instamatic.

## Energie

### Grande-Bretagne : usine marémotrice rentable ?

Les possibilités presque illimitées de production d'énergie électrique à partir des marées ont capté l'imagination des ingénieurs du monde entier, mais peu de projets se sont jusqu'ici révélés suffisamment rentables pour être réalisés. Le plus connu et le plus récent est celui de la centrale marémotrice française de la Rance, qui utilise l'énergie des mouvements de flux et de reflux pour produire de l'électricité. Cette centrale toutefois n'assure pas une production continue. Plusieurs projets de construction d'usines marémotrices ont été lancés en Grande-Bretagne. L'un a particulièrement retenu l'attention. Celui des sociétés E.N. Underwood and Partners de Bristol et Sir Frederick Snow and Partners de Londres, qui est destiné à capter l'énergie marémotrice des eaux de l'estuaire de la Severn, dans le sud-ouest de l'Angleterre.

L'endroit est particulièrement favorable : l'amplitude entre la marée haute et la marée basse atteint jusqu'à 15 m.

Pour assurer une production continue d'électricité, le projet prévoit la construction de deux grands bassins dont l'un se remplirait à marée haute et se viderait dans le second pendant les périodes de mortes eaux. Un barrage comprenant 175 turbogénérateurs séparerait les deux bassins. La quantité d'énergie ainsi produite serait de l'ordre de 50 milliards de kWh par an, ce qui représente une quantité énorme d'électricité, si on la compare aux 2 000 MW produits par les centrales thermiques. En outre, cette électricité serait obtenue à un prix de revient beaucoup moins élevé que celle produite à partir de l'énergie nucléaire.

Ce projet n'a pas pour seul avantage de permettre la production d'énergie électrique à bas prix. Il offre une possibilité d'extension des zones urbaines qui, dans les îles britanniques, sont particulièrement denses. D'ailleurs on prévoit, à plus longue échéance, la construction près de l'usine d'un vaste complexe industriel, avec aéroport, autoroutes,

bassins de mouillage et docks capables de recevoir les plus gros cargos.

Si ce projet devient réalité, la centrale marémotrice de la Rance, souvent critiquée, aura fait école.

## Technologie

### Un mur de protection contre le vacarme des avions

Ce mur de 3 km de long et 15 m de hauteur a été construit autour de l'aéroport de Francfort-sur-le-Main, afin de protéger les habitants de la commune de Kelsterbach, qui jouxte l'aéroport, du bruit sans cesse croissant provoqué par les avions à réaction. Il a été conçu par le professeur Bernard Reichow, spécialiste de la lutte contre le bruit.

Il est constitué de panneaux métalliques de 13 tonnes recouverts de plaques de béton de 15 cm d'épaisseur, pesant 9,5 tonnes (trois plaques de béton par panneau métallique).

Son efficacité est assez remarquable : il diminue de 55 % le niveau du bruit provoqué par les avions.



55 % du bruit est arrêté par cette barrière.

# Téléphone

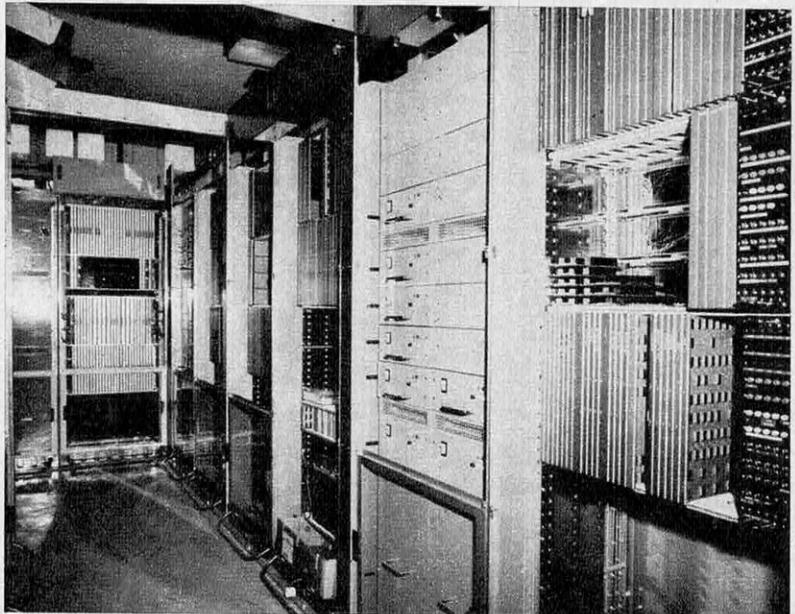
## Les centraux électroniques : au point techniquement, pas industriellement

La Compagnie des Télécommunications, filiale de la Compagnie Générale d'Électricité, vient de recevoir une importante distinction industrielle : le Trophée International de la Technique, décerné par l'Institut International de promotion et de prestige, à Genève, pour sa réalisation du système de commutation électronique « Platon ».

Ce réseau (central + liaison téléphonique) a été mis au point notamment par la Compagnie Industrielle du Téléphone (C.I.T.), en collaboration avec le Centre National d'Etudes des Télécommunications (C.N.E.T.). Il fonctionne en expérimentation depuis un an dans la zone de Lannion (équivalent d'un centre urbain de 4 000 abonnés).

Grâce à la « M.I.C. », Modulation par Impulsions Codées, l'intégralité de la conversation ne passe pas par la ligne téléphonique : elle est codée et décodée à l'arrivée. Une ligne peut ainsi véhiculer simultanément trente-deux conversations. C'est ce que les techniciens appellent la commutation électronique « temporelle », par opposition à la commutation électronique « spatiale », qui ne peut écouler qu'une seule communication. Chaque élément de conversation codé dure 3,9 millions de secondes.

L'utilisation du système de commutation électronique Platon et de la « M.I.C. » suppose le recours à un ordinateur transformant la parole en impulsions codées. Le C.N.E.T. a fait appel pour son expérimentation de Lannion au calculateur 10 010 développé par la C.I.I.



Le central électronique temporel « Platon ».

L'administration des P. et T. envisagerait de commander 100 000 lignes relevant du système Platon. Elles seraient installées en 1973-1974. Ce nombre relativement important est une nécessité : en dessous l'ordinateur ne serait pas rentable.

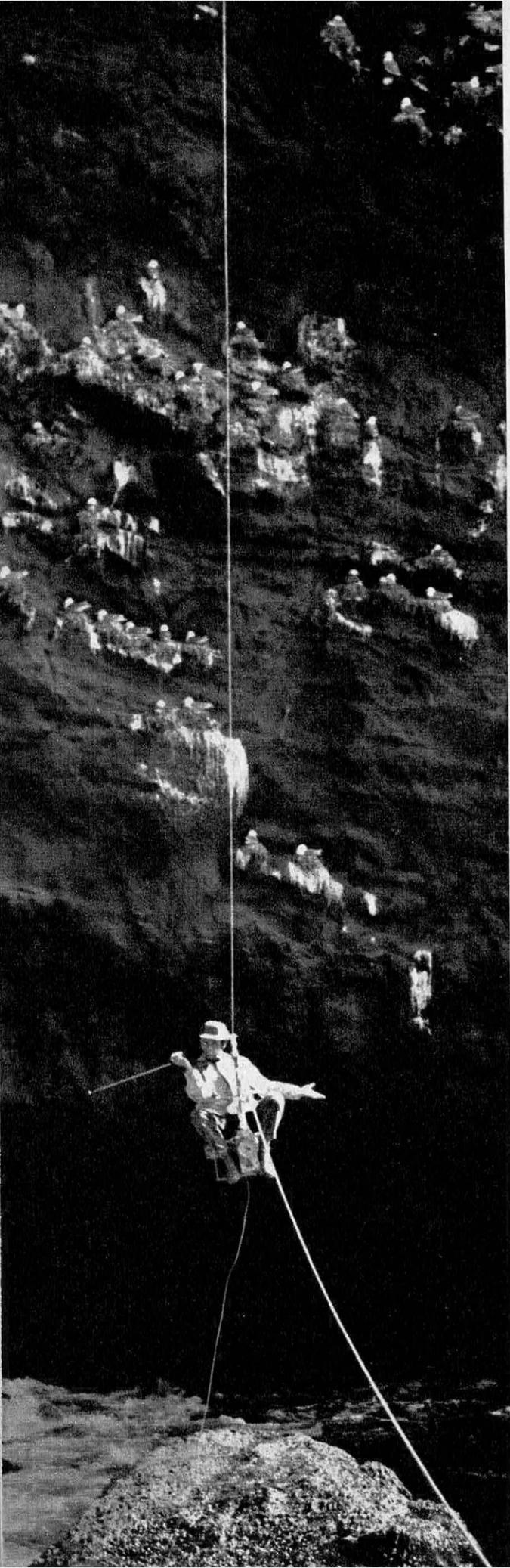
La commutation électronique est, en France, techniquement au point, que ce soit au sein de la Compagnie des Télécommunications ou d'autres firmes comme le Matériel Téléphonique, la Société Lyonnaise d'Électronique (S.L.E.) ou l'Association des Ouvriers en Instruments de Précision (A.O.I.P.). Techniquement, mais pas encore industriellement, du moins pour les grandes séries — et c'est pourquoi elle reste coûteuse.

En ce domaine où la perfection est indispensable, il est, peut-on dire, urgent d'attendre les résultats des expérimentations en situation réelle. En outre, l'administration des P. et T. n'a pu encore former les techniciens nécessaires à assurer la maintenance des centraux électroniques et elle ne veut pas être entièrement liée sur ce plan aux constructeurs.

Tout cela explique que les Pouvoirs publics, placés de-

vant des responsabilités immédiates (combler le retard acquis par la France en matière de téléphone), préfèrent développer des solutions classiques et ne venir que doucement aux centraux électroniques. Ces systèmes classiques sont du reste compatibles avec les systèmes électroniques, ce qui permettra de leur apporter progressivement les perfectionnements des seconds : installation de postes à clavier accélérant la numérotation, numérotation abrégée permettant l'appel de 5 numéros (à 6 ou 10 chiffres) à l'aide de deux chiffres seulement, transfert au cadran automatique et généralisant le service des abonnés absents, appel enregistré rappelant le demandeur lorsque son correspondant précédemment occupé devient libre, conférence entre trois correspondants et réveil automatique.

La France choisit donc l'évolution, à la place de la révolution. La prudence est de rigueur : il s'agit, disent les techniciens, de ne pas faire la même erreur qu'en matière de télévision avec le choix du 819 lignes : de se précipiter, d'aller au meilleur, peut-être, mais d'être le seul à faire ce choix...



# Comment on a LE TERRITOIRE

*Derrière la beauté plastique des images : 7 années de travail, 62 km de film... et tout l'arsenal électronique moderne de prise de vue et de prise de sons.*

T raditionnellement, les films sur les animaux sont des œuvres scientifiques ou des documentaires. Certains, comme la plupart de ceux de Walt Disney, ont même été assimilés à des films de fiction dans la mesure où le réalisateur les avait conçus comme une sorte de grand spectacle en mettant les animaux en condition pour les filmer et les réduire ainsi à un rôle d'acteurs inconscients dont les réactions ne furent présentées qu'avec anthropomorphisme. Le « Territoire des autres » n'est ni un film scientifique, ni un documentaire, ni un film de fiction. Il est selon les termes mêmes de ses auteurs, un constat, une œuvre ressentie comme une contemplation. Comme un voyage aussi, dans une planète interdite. Pour nous communiquer fidèlement ce qu'il ont vu et nous faire partager totalement leurs émotions, pour nous inciter aussi à méditer efficacement leur message (car il y a tout de même un message, discret mais évident, en faveur du respect de la nature), François Bel, Gérard Vienne et Michel Fano ont choisi la beauté et la précision. Beauté extrême des images et du son, obtenue certes par un sens artistique aigu, mais aussi par une technique sans compromis.

Celle-ci transparaît déjà avec le choix de la

« Pour approcher les oiseaux nichant dans les falaises de basalte, il a fallu imaginer cette nacelle élévatrice mue par un mini-moteur à essence.

# réussi à tourner DES AUTRES

pellicule : pour ne pas perdre les plus subtils détails des sujets, pour traduire parfaitement toutes les nuances des couleurs, François Bel et Gérard Vienne choisirent de tourner directement en 35 mm. Alors que, jusque-là, tous les reportages sur les animaux avaient été faits en 16 mm en raison de la légèreté des caméras. Bien entendu, en optant pour le 35 mm, les deux réalisateurs se trouvèrent d'emblée confrontés avec ces problèmes de poids et d'encombrement du matériel. Tout d'abord, pour son transport sur le territoire des animaux sauvages, dans les forêts et les étangs, en haute montagne, dans les falaises des régions côtières ou sur les glaces des régions polaires ; ensuite, pour le travail proprement dit de prise de vues des animaux qui devait se faire sans les déranger, sans être vu et avec une rapidité suffisante pour pouvoir saisir les scènes intéressantes. En fait, aucune caméra 35 mm n'est assez légère, équilibrée et silencieuse pour permettre d'opérer dans de telles conditions. Il ne restait donc qu'une solution : construire le matériel nécessaire. C'est ce que firent François Bel et Gérard Vienne, progressivement, en expérimentant souvent les appareils lors du tournage de films d'essais.

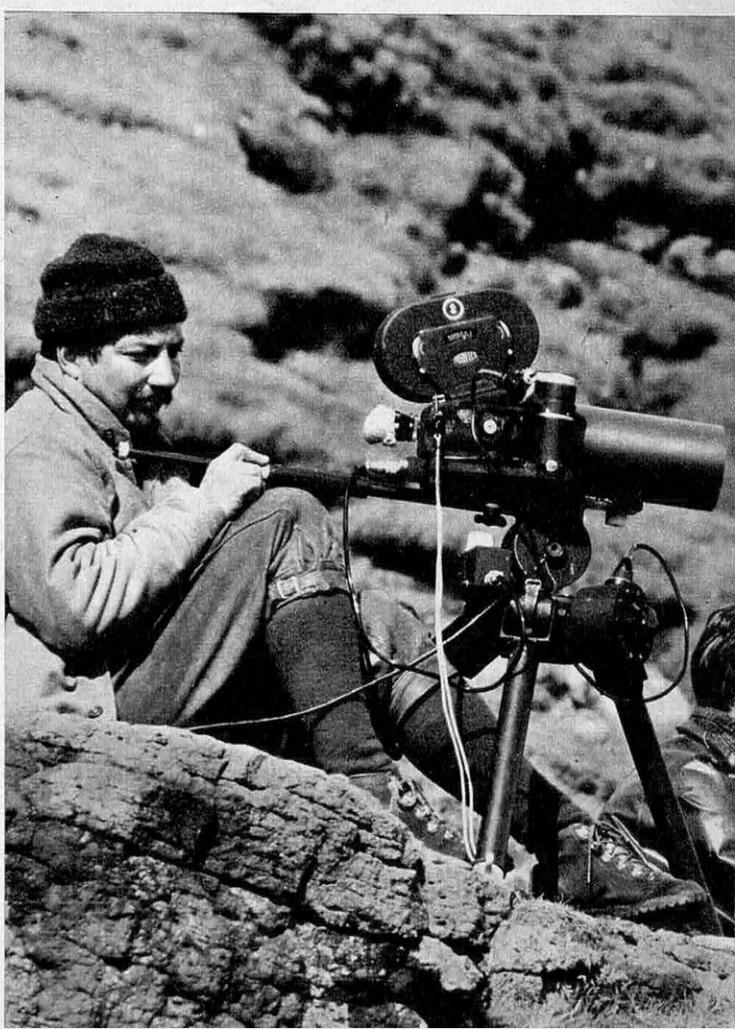
## Des pieds aux caméras, tout fut transformé

Les caméras employées sont des Arriflex. Elles ont été transformées pour devenir insonores... ou presque, car il n'a pas été possible de les rendre totalement silencieuses. Une autre modification a permis de placer le moteur sur le côté du boîtier afin d'obtenir un meilleur équilibrage de la caméra. Celui-ci était indispensable, par exemple, pour suivre plus facilement, en conservant un cadrage stable, les oiseaux en vol ou les déplacements rapides des mammifères.

Les objectifs ont reçu des modifications plus

F. Bel procédant à un enregistrement  
à l'aide de la «parabole» (ci-dessus).

Les caméras Arriflex 35 mm avec télé-  
objectifs, moteur et pieds spéciaux.



importantes encore. Le film a été tourné principalement avec un ancien Télyt 400 mm de Leitz, lequel permet de filmer depuis 2 mètres. Accessoirement, ont été employés un 500 et un 600 mm, ainsi qu'un zoom Angénieux de 25 à 250 mm. De ces optiques de haute qualité, François Bel et Gérard Vienne n'ont pratiquement gardé que les groupes de lentilles. Les montures ont été refaites pour obtenir une mise au point rapide. La monture classique réglable par rampe hélicoïdale est, en effet, de manipulation beaucoup trop lente. Elle a été remplacée par des éléments à déplacement linéaire, commandé par gâchette notamment. Ces dispositifs ont permis de suivre la course de lièvres ou le vol d'oiseaux en rectifiant constamment la réglage de la distance.

### **Les prises de son: plus difficiles que les prises de vues**

Le zoom Angénieux a subi un sort similaire. De plus, une commande électronique a été construite pour lui, toujours pour satisfaire à cet impératif de la prise de vue d'animaux sur le vif : être prêt instantanément à filmer avec précision. Or, l'opérateur utilisant un zoom apparaît comme un homme orchestre. Il doit surveiller son champ, cadrer, déclencher, suivre l'animal s'il se déplace, faire la mise au point de la distance, faire varier la focale pour exécuter les travellings optiques. Dans ce travail, il ne peut faire appel à des assistants comme cela se passe dans les productions classiques. La présence d'une équipe serait le plus sûr moyen de faire fuir les animaux. L'opérateur ne peut donc que travailler seul. Pour le libérer de certaines tâches, le zoom et la caméra ont été équipés d'une commande au pied, la première pour le déclenchement, la seconde, pour la variation de focale. Celle-ci, de plus, a reçu une boîte électronique assurant cinq fonctions, variation de focale à diverses vitesses, possibilité de présélection des focales pour maintenir le travelling dans des limites choisies, déclenchement par potentiomètre et par touches, amortissement des variations de foyer permettant d'obtenir des départs et des arrêts de travelling progressifs.

Les prises de vues ont toujours été exécutées sur pied, pour parvenir à une stabilité d'image impeccable. Des têtes gyroscopiques ou à bain d'huile autorisaient des mouvements de rotation constants de la caméra. Quant aux pieds proprement dits, ils ont reçu autant de transformations que le reste du matériel, notamment pour permettre leur emploi au ras du sol ou avec une hauteur importante et pour faciliter leur démontage en vue du transport.

Pour capter les cris des animaux dans la nature, les difficultés à vaincre furent bien plus

grandes que celles posées par l'image. Celle-ci, en effet, peut être obtenue d'assez loin. Un téléobjectif puissant isole le sujet du décor. Par le jeu de la mise au point on le détache des premiers plans et des lointains. Tout ce qui est hors du champ de l'objectif est parfaitement étranger à l'image saisie. A l'inverse, un micro, aussi directionnel soit-il, ne permet jamais pareil sélection. Les bruits qui proviennent de points situés hors du champ (par exemple ceux du vent, d'avions, d'animaux ou ceux des opérateurs et des moteurs du matériel) sont plus ou moins enregistrés. En outre, tous ces bruits s'ajoutent. Alors que, dans son champ, le téléobjectif sélectionne, isole, le micro capte tout, donnant sur la bande un magma sonore inutilisable. Et cet effet est encore accru lorsqu'au montage, comme ce fut le cas pour le Territoire des autres, il est nécessaire de mixer jusqu'à 12 bandes sonores différentes dont les bruits parasites, évidemment, s'additionnent.

Ces impératifs ont guidé les auteurs du « Territoire des autres » pour choisir et modifier le matériel sonore. Les magnétophones, des Nagra, ont été retenus pour leur robustesse. Mais leur électronique a été partiellement refaite afin d'accroître les niveaux d'enregistrement (de 10 à 15 décibels) sans modifier le rapport signal sur bruit. Ils ont reçu des vu-mètres lumineux pour les prises de son nocturnes, des boutons de commande autorisant des repérages au toucher.

Des micros spéciaux ont été choisis pour leurs aptitudes à certaines prises de son : micro-fusil Sennheiser 804 avec bonnette anti-vent pour les oiseaux difficiles à approcher, Beyer M 88 pour des prises de son rapprochées en toutes conditions climatiques, Beyer M 160 pour obtenir une bonne reproduction des graves.

Pour capter les cris des oiseaux en vol ou le sifflement des ailes, les problèmes posés furent particulièrement délicats à résoudre car, comme le dit avec humour François Bel, on ne peut pas employer de micro-cravate. Il réalisa donc des paraboles (pour les aigus) et des cônes (pour les graves), dispositifs qui permettent de concentrer à leur foyer les ondes sonores provenant d'une source déterminée, comme ils le feraien d'un faisceau lumineux. Il suffit de disposer un micro au niveau de ce foyer pour obtenir un gain de 20 à 25 décibels à l'enregistrement.

Chaque prise de son posait ses problèmes particuliers. Un animal évoluant durant une parade, par exemple, ne pouvait évidemment être suivi par un perchman. François Bel camouflait donc des micros sur le parcours de l'animal et, depuis une cache, au moyen d'une boîte de commutation, connectait au magné-

tophone ceux qui étaient les plus proches de la bête, au fur et à mesure de son passage. Pour les oiseaux dans les arbres, pour les nids, un câble était tiré avec un arc et servait ensuite de téléphérique pour hisser un micro. Des câbles, également, servaient à descendre les micros le long des falaises et à les orienter. Quantité d'autres matériels ont ainsi été fabriqués avec un soin extrême après de nombreux mois d'études : gamme de filtres à front raide (moins de 60 décibels par octave) pour permettre la sélection d'un cri ou d'un bruit éliminant les autres ; chargeurs de batterie pour la recharge des accumulateurs sur automobiles ; bobines de câbles légers faciles à employer, ces câbles ayant, de plus, été choisis de couleur neutre et avec un gainage insensible aux basses températures ; boîtes étanches et anti-chocs pour transporter les appareils fragiles, etc.

L'utilisation de tout ce matériel, tant de prise de vues que de prise de son, devait se faire avec beaucoup d'habileté et une grande discrétion. L'opérateur, nous dit Gérard Vienne, doit tenir compte « comme le chasseur, des vents qui portent l'odeur, de l'acuité exceptionnelle des oiseaux qui, habitués à chasser à vue des proies minuscules, captent dans leur champ les moindres mouvements ». Quant au matériel, « il doit se fondre, s'intégrer intimement au décor afin que les sens très subtils et merveilleusement développés des animaux ne soient pas mis en éveil ».

## L'art d'approcher les animaux

Les problèmes les plus importants surgissent lorsqu'il s'agit d'accéder au domaine des animaux, d'y demeurer pour les voir vivre et les filmer de près sans troubler leur comportement.

L'approche des animaux s'est faite, le plus souvent, en terrains difficiles, montagnes, falaises, étangs, les seuls territoires que leur aient laissés les hommes. Généralement un repérage était fait une première année et, l'année suivante, l'équipe de tournage (François Bel, Gérard Vienne et quelques autres pour le transport du matériel) se mettait au travail. Des camps de base étaient discrètement installés. Puis commençait l'observation préalable des animaux qui, bien souvent, demandait des heures ou des jours d'affût. L'emplacement des caméras était choisi non seulement en fonction de la lumière et des facilités

de tournage, mais aussi en fonction d'un angle déterminé avec précision pour cadrer l'animal comme on l'aurait fait pour un acteur.

Une tour démontable a permis de dominer les nids des grands rapaces situés aux sommets d'arbres. Un auto-élévateur à moteur fut nécessaire pour aller filmer les oiseaux le long des falaises des îles Feroë. Un bateau à fond plat entièrement camouflé servit aux prises de vue dans les marais et lagunes. L'emploi de ce bateau s'avéra indispensable, en particulier, pour filmer les flamants roses en Espagne. La première année, François Bel et Gérard Vienne utilisèrent un radeau qui ne leur donna pas satisfaction. L'année suivante, ils avaient opté pour ce bateau, du type tricoque, à fond plat, très sûr et particulièrement stable. Des arceaux avaient été montés au-dessus pour permettre de fixer une tente. L'ensemble fut recouvert d'un filet tombant jusqu'à l'eau (amortissant ainsi le bruit des vagues qui se trouvaient brisées avant d'atteindre la coque). Des roseauxachevèrent le camouflage. Un moteur électrique totalement silencieux fut choisi pour assurer le déplacement de cette île flottante. Il fut transformé pour permettre une variation de la vitesse de marche ; à cet effet, un système électronique commandé par un potentiomètre a été adopté, plutôt qu'un rhéostat, afin de réduire la consommation électrique lors des déplacements à vitesse lente. Ainsi, patiemment, selon des techniques sans cesse adaptées aux animaux à filmer (car il n'existe pas de technique universelle) François Bel et Gérard Vienne ont accumulé les images et les sons de leur futur film. Au terme de sept ans de travail ils ont tourné 62 km de pellicule, soit la valeur de 40 heures de projection. Dès la cinquième année ils ont soumis ces matériaux à Michel Fano qui réalisa la partition sonore en même temps que le montage, avec Jacqueline Lecompte. Une partition qui ne fut construite que sur les bruits naturels enregistrés durant les tournages, pour conserver au film sa pureté, sa sincérité et pour laisser le spectateur en tête-à-tête avec le monde animal.

Roger BELLONE

---

**Un moteur hors-bord électrique de 180 w alimenté par batterie permettait une marche silencieuse à 5 km/heure.**



# LES JEUX ET PARA

## QU'AVALA-T-IL A LAVAL ?

Henry Ernest Dudeney (1847-1930) ne sera jamais trop célébré dans ces pages. Grand inventeur de récréations mathématiques et alphabétiques, il est à l'origine d'un bon nombre des problèmes que nous avons développés. Voici une de ses créations.

Les **Losanges Alphabétiques** transportent les problèmes de dénombrement géométrique dans des dédales de lettres. Dudeney en fait la théorie dans « The Canterbury Puzzles » (Dover). Il s'agit de déterminer combien de fois un mot-clé peut être lu dans un losange. La lecture se fait selon la marche d'un roi d'Echecs, en partant d'une case quelconque, dans une direction quelconque, en tournant et en changeant de sens de lecture à volonté. Seule restriction (impliquée par la définition précédente) : une même case ne peut être réutilisé immédiatement ; elle ne peut l'être au cours d'une même lecture du mot-clé que si une autre case a été utilisée entre temps. Notons que cela contredit la définition que nous avions utilisée pour les carrés alphabétiques, où une lettre ne pouvait être réutilisée dans un même mot.

Dudeney distingue quatre types de losanges caractéristiques, de difficultés croissantes. Voici un exemple de chacun.

I — Le mot-clé n'est pas réversible, et ses lettres sont toutes différentes. Ici : ECU.

	E			
E	C	E		
E	C	U	C	E
E	C	E		
E				

II — Le mot-clé est réversible (mot palindrome) et de longueur impaire. Ici : SEVES. Il occupe entièrement la grande horizontale du losange.

S				
S	E	S		
S	E	V	E	S
S	E	S		
S				

III — Le mot-clé est réversible et de longueur paire. Ici : ESSE, mot cher aux cruciverbistes. La Grande horizontale se compose du mot-clé et de sa réflexion.

E						
E	E	S	E			
E	S	S	S	E		
E	S	S	E	S	S	E
E	S	S	S	E	S	E
E	S	S	S	E		
E						

IV — Le mot-clé est réversible et de longueur impaire. Ici : SEVES. Le losange est constitué comme le précédent.

S								
S	E	S						
S	E	V	E	S				
S	E	V	E	V	E	S		
S	E	V	E	S	E	V	E	S
S	E	V	E	V	E	S		
S	E	V	E	S				
S	E	S						
S								

On notera que lorsque le mot-clé est de longueur impaire, il est possible de faire marche arrière au milieu.

Combien de fois chaque mot-clé peut-il être lu dans son losange ?

Appelons « **dimension** » d'un losange le nombre de lettres de sa grande horizontale. Cette dimension est impaire dans tous les cas envisagés, et peut s'écrire :  $2n+1$ . Pouvez-vous généraliser les problèmes précédents, et déterminer en fonction de  $n$  combien de fois le mot-clé peut être lu ?

Ces formules peuvent vous aider à résoudre des losanges plus ambitieux : Combien de fois peut-on lire :

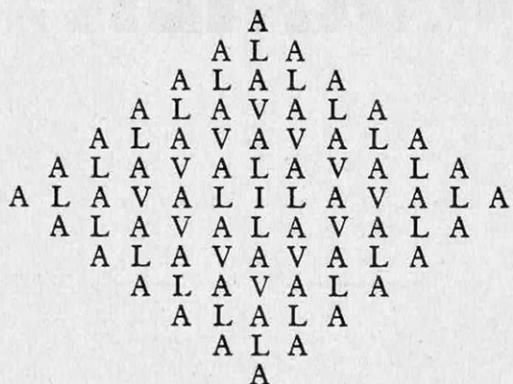
— le nom LOSANGE dans :

E												
E	G	E										
E	G	N	G	E								
E	G	N	A	N	G	E						
E	G	N	A	S	A	N	G	E				
E	G	N	A	S	O	S	A	N	G	E		
E	G	N	A	S	O	L	O	S	A	N	G	E
E	G	N	A	S	O	S	A	N	G	E		
E	G	N	A	S	A	N	G	E				
E	G	N	A	N	G	E						
E	G	N	G	E								
E	G	E										
E												

# DOXES

## PAR BERLOQUIN

— la phrase palindrome (d'après un palindrome de M. Laclos) : A LAVAL' IL AVALA.



Les recherches se poursuivent également sur les carrés alphabétiques de 25 lettres, mais peu de correspondants ont eu le courage de l'aborder du point de vue du cavalier. Les efforts de M. Daegelen et de M. Dominique Durand en sont d'autant plus remarquables. Voici un carré « stérile » de M. Daegelen (Dans ce carré, aucun mot ne peut être lu comme une suite de déplacements du cavalier d'Echecs).

A	T	U	S	Z
B	V	O	W	N
D	Y	C	J	X
R	P	K	L	F
I	M	H	G	E

### MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

**HORizontalement.** — I. Qualifie certaines réactions s'opérant dans les tissus vivants. II. De ça. — Massif en Suisse. — Sans variétés. III. Partie de Constantin. — Type de la famille des ampélidées. — Impayé. IV. Couvert d'un abrasif très fin. — Suinter. V. Cagneux. — Habilé. — Dieu. VI. Gros mangeur. — Os long. VII. Célèbre mathématicien norvégien. — Pronom. — Le plasma humain en contient. VIII. De là. — Il permet de donner de l'air à la chambre. IX. Carrière. — Fleuve. X. Largement ouverte. — Longueur arbitraire prise comme étalon. XI. Ils doivent se mettre au courant pour s'assurer de la réussite de leurs travaux. XII. Jeune daim. — Pronom. — Affaiblie.

**Verticalement.** — 1. Qui travaillent gracieusement. — Marque l'admiration. 2. Extraordinaire. 3. Crête longue et étroite dans les Cévennes. — Etre ouvert. 4. Marque l'impatience. — Artère. — Tache d'une pierre précieuse. 5. Brûlés à l'extérieur sans être cuits en dedans. — Point délicat. 6. Il joue le rôle d'un diaphragme. — Baie. 7. Célèbre station de sports d'hiver. — Ce qui entrave. 8. Rival. 9. Bureau administratif d'une assemblée délibérante. — Plus en musique. 10. Seul. — Assemblées. 11. Oiseau. — Elle sert, dans les opérations, à maintenir certaines parties écartées. 12. Un des chefs du mouvement divisionniste. — Blessé.

VOIR REPONSES DANS LA PUBLICITE

Ce Carré de M. Durand contient au moins 33 mots.

F	Z	R	W	G
V	B	E	D	Q
J	O	H	A	P
L	C	Y	U	T
N	M	I	X	S

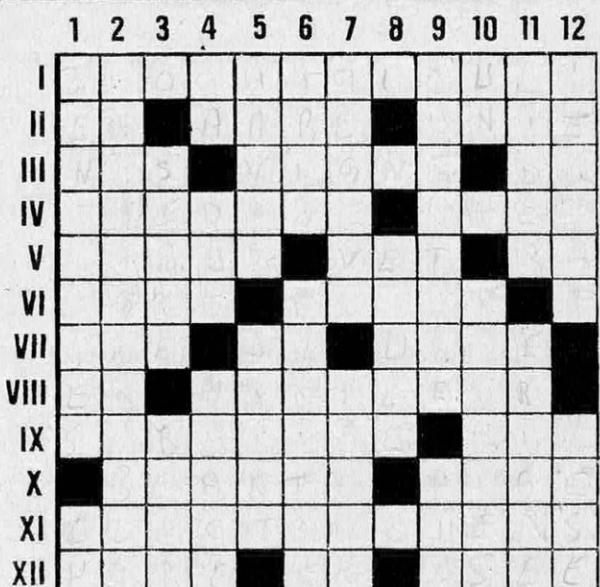
M. Soalhat a également envoyé plusieurs carrés remarquables.

Solution de problèmes précédents :

— Les dominos (septembre 1970) peuvent être placés ainsi :



— Les tatamis ne peuvent se disposer que de deux manières différentes dans chaque cas.



NOTRE NOUVEAU JEU :

# A VOUS DE PROGRAMMER!

Chaque mois, nous vous proposerons un petit entraînement à l'art de communiquer avec l'ordinateur. Ces premiers organigrammes que nous vous demandons d'établir vous paraîtront très simples... mais si vous avez surmonté les premières embûches, gare aux prochaines !

**N**ous constatons chaque jour un peu plus que l'informatique s'introduit de manière fondamentale à tous les niveaux de l'activité humaine. Chacun sait bien qu'en matière de gestion d'entreprise le rôle de l'ordinateur est d'ores et déjà devenu déterminant. Mais l'informatique déborde très largement ce domaine économique et le jour n'est pas si loin où la plupart des foyers disposeront d'un pupitre de télétransmission relié à un gros ordinateur central que l'on pourra questionner n'importe quand sur n'importe quel sujet : pour obtenir immédiatement la documentation complète sur l'automobile disponible sur le marché qui répondra au mieux aux spécifications familiales ou pour consulter un médecin-psychiatre « automatique » qui aura avec vous une conversation et vous soumettra, si vous le désirez, à un psycho-test !

**La conclusion est évidente. Chacun de nous** va devoir se familiariser avec cette nouvelle machine qu'on nomme ordinateur, puisqu'il sera bientôt aussi étrange de ne pas savoir communiquer avec un ordinateur qu'il ne l'est, aujourd'hui, de ne pas savoir conduire une automobile ou se servir d'un téléphone. Mais que signifie donc « communiquer » avec un ordinateur ? La réponse se résume en quelques phrases :

● **Il faut savoir ce que peut faire un ordinateur** ; et aussi ce qu'il ne peut pas faire. Cela afin de ne pas lui poser des problèmes qu'un ordinateur n'est pas censé résoudre.

● **Il faut pouvoir parler une langue que comprend l'ordinateur.** Ces langages de l'informatique, tels que le FORTRAN ou le COBOL par exemple, doivent être employés avec beaucoup de rigueur, car l'ordinateur n'est pas un humain, il est incapable d'interpréter une

phrase qui contiendrait un seul mot qui ne serait pas celui de sa langue.

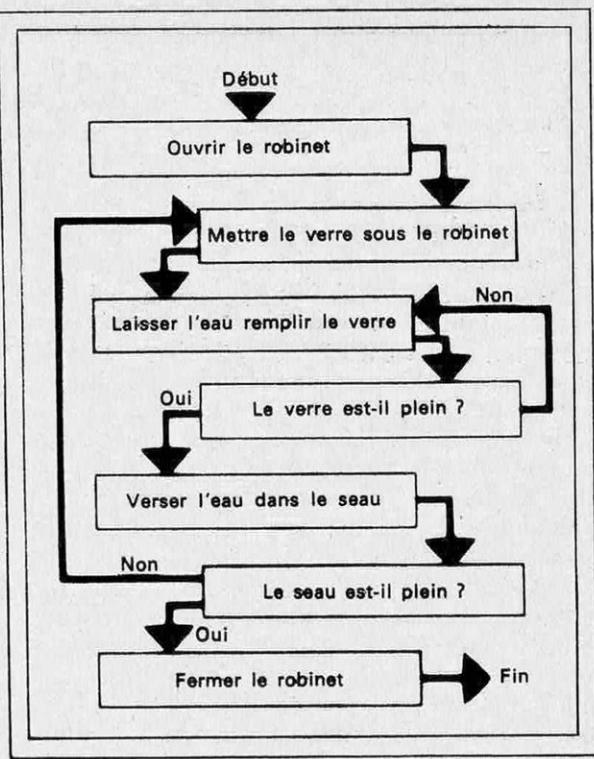
● **Il faut savoir organiser les phrases** qui constituent notre question à l'ordinateur de façon à permettre à celui-ci de travailler aussi vite, aussi précisément et aussi complètement que nous le souhaitons. Nous dirons qu'il faut pouvoir établir *un organigramme* où les différentes actions qu'on demande d'accomplir tour à tour à l'ordinateur seront coordonnées les unes aux autres, de manière que l'ordinateur sache à tout instant ce qu'il a à faire, et produise finalement la ou les réponses réclamées à notre question.

Dans cette rubrique « A vous de programmer » (A.V.D.P.) nous voudrions, chaque mois, vous proposer un petit entraînement à l'art de communiquer avec l'ordinateur.

Nous vous parlerons pour cela de ce que l'ordinateur peut déjà faire, de ce qu'il fera dans l'avenir. Nous vous parlerons aussi de ces langages particuliers nécessaires pour se faire comprendre de l'ordinateur. Et nous vous suggérerons également un problème que vous essayerez, si le cœur vous en dit, de « programmer » vous-même, en élaborant l'organigramme de traitement de ce problème.

● **Un organigramme** est un schéma où sont reliées entre elles, au moyen de lignes et de flèches appropriées, les différentes opérations élémentaires qui composent la solution du problème. Les lignes et les flèches ont pour but de préciser la séquence chronologique selon laquelle doivent être effectuées les opérations élémentaires.

Exemple : on veut construire l'organigramme décrivant l'opération de remplissage d'un seau au moyen d'un verre à partir d'un robinet d'eau. Nous allons avoir :



On a décomposé l'ensemble du problème à résoudre en une suite d'opérations élémentaires (encadrées) et on a indiqué par les lignes fléchées selon quel ordre on doit procéder entre *un début* (de l'opération) et *une fin*.

Vous remarquerez que l'organigramme présente des **tests conditionnels** : selon qu'une condition est ou non satisfaite (le verre est-il plein, par exemple) l'opération suivante est différente. Vous noterez aussi que certaines suites d'opérations se reproduisent selon des circuits fermés, qu'on nomme *boucles* d'opérations.

Bien entendu, les lignes fléchées des organigrammes ne doivent jamais autoriser une ambiguïté sur le chemin à suivre pour aller à l'opération élémentaire suivante ; d'où l'adjonction des mots « oui » ou « non » sur certaines de ces lignes.

Nous vous indiquerons plus tard d'autres particularités des organigrammes. Mais vous en savez déjà assez pour tenter de programmer notre premier problème.

## A.V.D.P.-1

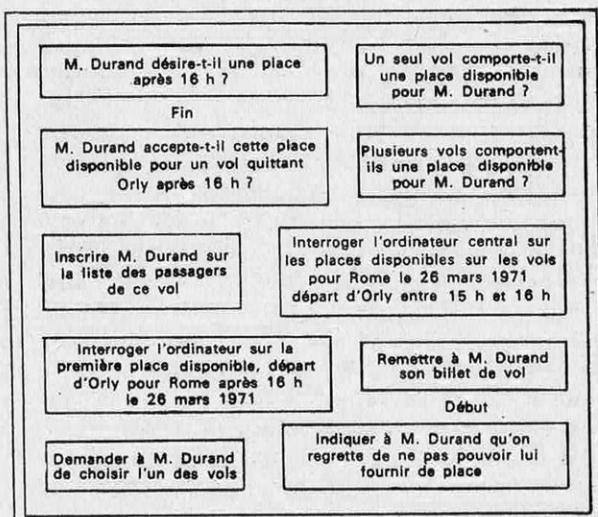
(A vous de programmer.)

M. Durand se rend à l'aéroport d'Orly pour retenir une place d'avion pour Rome, départ Orly, le 26 mars 1971. Ce jour-là ses rendez-vous parisiens au cours de la matinée ne lui permettront pas d'être à Orly avant 15 heures. Il indique donc à Mlle Elisabeth, au guichet des réservations d'Orly, qu'il souhaiterait s'en-

voler entre 15 heures et 16 heures. Mlle Elisabeth dispose d'un terminal relié à un ordinateur central lui permettant de connaître immédiatement les places disponibles sur les avions, quelles que soient la date et l'heure de départ, et ceci pour toute destination et pour toutes les compagnies aériennes dont les avions font escale à Orly.

Vous allez construire l'organigramme de ce problème de réservation de place par Mlle Elisabeth pour M. Durand.

Pour vous aider, nous vous donnons ci-dessous chacune des dix opérations élémentaires comprises entre les mots « début » et « fin » de l'organigramme. Votre travail de programmation va donc consister à disposer correctement ces opérations élémentaires les unes par rapport aux autres en les reliant par des lignes fléchées, accompagnées s'il y a lieu des mots « oui » ou « non ».



## A.V.D.R.-1

(A vous de réfléchir.)

Voulez-vous vous assurer que vous avez bien « accroché » et retenu l'essentiel de cette rubrique ? Alors cochez les phrases qui vous semblent *exactes* parmi les dix affirmations suivantes :

- 1) Si aucun vol ne pouvait satisfaire M. Durand ni entre 15 heures et 16 heures, ni *après* 16 heures, il aurait pu demander si une place était disponible avant 15 heures.
- 2) Si M. Durand avait insisté pour que son vol ait lieu sur un avion Air France l'organigramme précédent aurait dû être modifié.
- 3) L'organigramme A.V.D.P.-1 comporte deux tests conditionnels.
- 4) L'organigramme A.V.D.P.-1 ne comporte pas de boucle.
- 5) Un terminal n'est pas un ordinateur mais

Olivier Burgevin

### LA COMMUNICATION DE MASSE

*Le Point de la Question, éd.*

Voilà un ouvrage qui vient à point nommé. Jamais, en effet, on n'a autant parlé des « mass media », pour reprendre l'expression forgée par Marshall McLuhan, c'est-à-dire de la presse, du cinéma, de la publicité et de la télévision, ainsi que de l'ensemble des moyens audio-visuels. Le livre de M. Burgevin est utile parce que, s'il n'a pas le foisonnement paradoxal, impertinent et tout fou de McLuhan, il aborde le sujet avec méthode, c'est-à-dire de façon analytique.

Les mass media se fondent pour former un tout : une affiche publicitaire prolonge une émission de télévision, un titre de journal est vu presque en même temps que l'affiche, un film succède à une émission de radio : la communication de masse est un milieu continu. Tout le monde y baigne.

La communication de masse a été souvent définie comme un type de culture ; les Américains disent, plus justement, que c'est une « sous-culture », parce que culture entend analyse critique et que la communication de masse, du fait de son apparence insignifiance, est subie sans réaction. On ne lit pas du Valéry passivement, mais on regarde Guy Lux ou Zitrone passivement. La puissance de la communication de masse procède de sa mollesse même.

De ce fait, « massage » plus que message, pour reprendre encore McLuhan, elle sollicite les facultés sensorielles et l'affectivité plus que l'intelligence. C'est ainsi qu'elle constitue une nouvelle mythologie. M. Burgevin ne le dit pas exactement ainsi, mais enfin, il donne à entendre que les titres à sensation d'une presse également à sensations (formule on ne peut plus exacte) : « Le martyre » de telle chanteuse qui a perdu son chat ou le « mystère » de telle speakerine qui a perdu sa voix sont une forme, un peu altérée, bien sûr, de l'Odyssée et de la chanson de geste.

Ce qui nous paraît particulièrement intéressant, ce sont deux positions de l'auteur à l'égard de deux sujets tellement rebattus qu'ils ont fini par devenir des « tarte-à-la-crème » : l'influence de la télévision sur la jeunesse et, particulièrement, l'influence des scènes de violence. Quand nous disons « positions de l'auteur », nous entendons que

celui-ci semble se ranger aux conclusions de travaux objectifs qu'il cite ; ainsi, à propos de l'influence de la télévision, il semble adopter les conclusions de l'enquête de Himmelweit, Oppenheim et Vince, menée en Grande-Bretagne : (1) regarder la télévision est une activité mentale passive ; (2) la télévision peut conduire l'enfant à une vision éditée de la vie ; (3) la télévision provoque une perte d'initiative ; (4) la télévision rend blasé et (5) elle émousse l'imagination ; enfin, (6) l'idéologie des moyens de communication de masse tendrait à décourager les activités militantes de type politique, syndical, social, religieux ou culturel, surtout dans la mesure où elles tendent à modifier culture ou société. Voilà qui tranche assez sur certains discours philosophiques et subjectifs.

Mais, en ce qui touche à la violence, Burgevin semble adopter une hypothèse selon laquelle la violence sur le petit écran aurait une valeur bénéfique, par effet de « catharsis » ; il cite, en effet, Klapper, selon qui « un grand nombre de psychiatres et de psychologues interviewés par nous en 1953 estimait que l'identification avec les personnages des média pouvait donner aux enfants un exutoire à une agressivité qui, sans cela, se manifesteraient sous des formes asociales ».

Mais le résumé de ces deux thèmes ne rend pas justice à l'immense richesse de cet ouvrage recommandé aux pouvoirs publics, aux éducateurs, aux parents, aux sociologues... et à tous les gens qui veulent comprendre quelque chose à notre époque !

Gérald Messadié

William Rogers

### L'EMPIRE I.B.M.

*Rober Laffont, éd.*

On a du mal à imaginer que l'I.B.M. — la plus grande entreprise indépendante de puissances financières, 80 % du marché mondial de l'informatique, 250 000 employés, présente dans 105 pays — a été « fabriquée » et modelée à sa propre image par le fils d'un petit négociant en bois, qui commença à travailler à 18 ans, pour six dollars par semaine, comme comptable chez un boucher. C'est la formi-

dable histoire de cet homme et de cette entreprise que nous conte William Rogers. Thomas John Watson est, avant tout, passionné par le commerce. Il fait partie de la race de ces grands patrons américains du début du siècle, les Carnegie et les Morgan, qui avaient une foi quasi religieuse en la réussite, pour qui la réussite était un signe d'approbation divine, moyennant quoi tout était permis pour y parvenir.

Dans la première époque de sa vie, lorsqu'il travaille pour la National Cash Register Company (NCR), Watson n'hésite pas à utiliser toutes les armes de la guerre industrielle, légales ou non : dumping (vente à perte pour casser les reins des concurrents et s'assurer le monopole du marché), menaces auprès des clients des firmes concurrentes, espionnage industriel, fabrication de fausses machines portant la marque des rivaux et qui tombent en panne avec une régularité et une rapidité tout à fait surprenantes... Tant et si bien qu'en 1913, Watson, entré comme démarcheur à l'essai à la NCR et qui fait maintenant partie de l'état-major de la Société, est condamné, avec deux autres dirigeants, à un an de prison et 5 000 dollars d'amende « pour conspiration criminelle en vue de porter atteinte à la liberté de commerce et de s'assurer un monopole ». (Il n'ira pas en prison : une caution de 5 000 dollars arrange cela.)

C'est à l'I.B.M., qui n'est alors que la Computer Tabulating Recording, dont l'aventurier-trafiquant-d'armes-agent-double, Charles S. Flint lui confie ensuite la responsabilité, que Watson en viendra à un esprit nouveau, celui pour lequel il est connu. « Personne n'a jamais gagné, si ce n'est en agissant de la façon honnête, juste et franche », professe-t-il alors. Puis il commence à façonnner « l'homme I.B.M. » entièrement lié à son entreprise, jusque dans sa famille, ses mœurs, sa morale et sa religion, son habillement et son logement.

C'est vers des autocrates comme Mao-Tsé-Toung, Hitler ou Staline que l'on doit tourner ses regards pour trouver une semblable combinaison de mysticisme, d'esprit missionnaire, de nationalisme et de foi, estime William Rogers.

« Il a fait d'I.B.M. une sorte d'Etat international où le catalogue des faits et gestes du patriarchal souverain est devenu les tables de la loi, se façon de vivre, d'agir, de se comporter, ses réussites, la règle et l'idéal. Cette règle, en engageant ses subordonnés, ses employés corps et âme dans leur travail, en pompant leur énergie, les a coulés dans le même moule. Et il est sorti cet être hybride, à la fois ébauche de technocrate et prêcheur

de carrefour allant convertir le monde au dogme douteux de Watson ; être à l'esprit critique atrophié, sinon supprimé, aveugle à sa sottise et en qui on a si bien aiguisé l'ambition, le goût du succès, des récompenses, l'esprit de lucre, que de ces sentiments humains on a fait des réflexes conditionnés dangereux par leur violence. »

Et c'est tout cela qui a assuré le succès commercial d'I.B.M., malgré plusieurs et coûteuses erreurs, malgré parfois un retard technique important, malgré des occasions qui n'ont pas été saisies et dont d'autres, eux, ont su s'emparer. Watson est toujours resté un extraordinaire commerçant et toute son équipe derrière lui pareillement, car il l'avait conditionnée à croire en la vertu suprême du commerce.

On comprend que ce livre n'ait pas été souhaité par les dirigeants d'I.B.M. qui ont même, en la personne d'un de leurs vice-présidents, effectué une démarche auprès de l'auteur, pour lui faire abandonner son projet, qui ne se situait pas dans le dogme officiel de l'esprit-maison.

Erreur, car ce livre ne se tourne pas contre I.B.M. Il se lit comme un roman d'aventures, dont on a parfois du mal à croire la vérité. Il est un témoignage qui éclaire notre époque. Et nous ne sommes pas loin de croire qu'il est finalement un hommage à Thomas J. Watson et à I.B.M., « cette entreprise qui a fourni les instruments et les techniques permettant aux connaissances humaines de se hisser à un niveau tel que nous sommes en mesure de reconstruire le monde, de le détruire.. ou d'y échapper en fuyant jusqu'aux étoiles ».

**Gérard Morice**

### O.R. Frisch

### A LA DÉCOUVERTE DE L'ATOME

Collection « Ici et ailleurs »  
Wesmael-Charlier, éd.

Du phare à iodé au projecteur laser, de la montre à quartz au plastique stratifié, il n'est pas une découverte récente de la technologie qui ne trouve son explication logique dans la structure atomique de la matière. Sans parler, bien sûr, de la physique nucléaire ou de l'énergie de fusion. Toutes choses qui paraissent aujourd'hui bien connues, pour ne pas dire trop connues : un atome, un noyau avec des petites boules autour ; une pincée de liaisons électrostatiques, quelques

forces de répulsion, et puis plus grand chose. Car la vérité oblige à dire qu'on se contente trop souvent de retenir quelques éléments sommaires de la théorie atomique sans se donner le mal d'aller un peu plus loin.

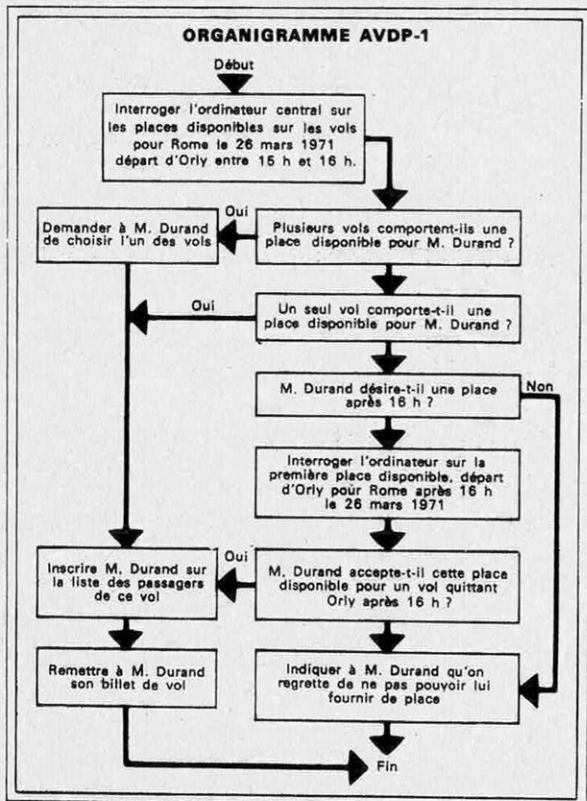
Or, cette théorie ne s'est pas faite en un jour ; il est intéressant de reprendre les cheminements logiques qui ont amené les chimistes du siècle précédent à soupçonner la nature particulière de la matière. Et le petit livre de Frisch nous guide ensuite sur les traces des physiciens, tels Roentgen ou Becquerel qui, aux alentours de 1900, allaient confirmer ce qui n'était jusqu'alors qu'une hypothèse assez hardie. Car si la chimie avait découvert que les éléments simples ne se combinent entre eux que par fractions entières de poids, il fallut attendre les rayons X et le radium pour savoir que ces fractions entières correspondaient à des assemblages d'atomes. De surcroît, il n'était pas question de voir ces atomes : infiniment trop petits, ils ne se laissaient mesurer que par paquets. Toute la recherche se trouvait donc axée sur des mesures indirectes qui, par recoupements et fractionnements, allaient conduire au schéma de l'atome que nous connaissons maintenant, avec son noyau autour duquel tournent les électrons.

C'est toute l'aventure de cette découverte que nous vivons à travers les pages de cet ouvrage ; une longue patience pour les physiciens, qui tâtonnaient à compter des scintillations, à discerner l'invisible, à fixer des vertiges. Il faut porter au crédit du livre de Frisch la simplicité et la clarté avec lesquelles sont retracées toutes les étapes de ce qui reste la plus grande découverte du siècle. Les choses s'avèrent toujours beaucoup plus faciles à comprendre quand on reprend depuis le départ la voie suivie par les chercheurs. Des exemples précis, des comparaisons fort bien venues aident à parcourir le chemin quand il se fait plus ardu ; ce qui permet d'arriver à la fission des premières bombes, et même à la fusion des bombes H sans dépasser le niveau de connaissance des études secondaires. Un livre fort utile à qui veut comprendre la physique nucléaire à travers une lecture attrayante. De tous les ouvrages d'initiation à l'atome, celui-ci nous apparaît comme l'un des mieux conçus, sans doute parce qu'il est écrit par un chercheur en pleine activité pour qui l'aventure nucléaire est toujours un jeu et une passion. Avoir fait passer ces deux qualités dans un ouvrage scientifique mérite d'être souligné. Seul défaut : la traduction — Frisch est Anglais — est souvent lourde, pour ne pas dire médiocre.

**Renaud de la Taille**

suite de la page 133

## A VOUS DE PROGRAMMER !



un dispositif relié à un ordinateur situé à distance pour le questionner et recevoir ses réponses.

6) Le FORMOL est un langage de programmation.

7) Un organigramme est un schéma où sont reliées entre elles, au moyen de lignes et de flèches appropriées, différentes opérations élémentaires qui devront être effectuées en séquence selon l'ordre prescrit.

8) Les mots « début » et « fin » doivent toujours figurer dans un organigramme, mais ils ne représentent pas de véritables opérations élémentaires.

9) Si deux lignes se coupent dans un organigramme il peut parfois y avoir ambiguïté sur le chemin à suivre pour aller à l'opération élémentaire suivante : il faut donc ne jamais avoir d'intersections de lignes.

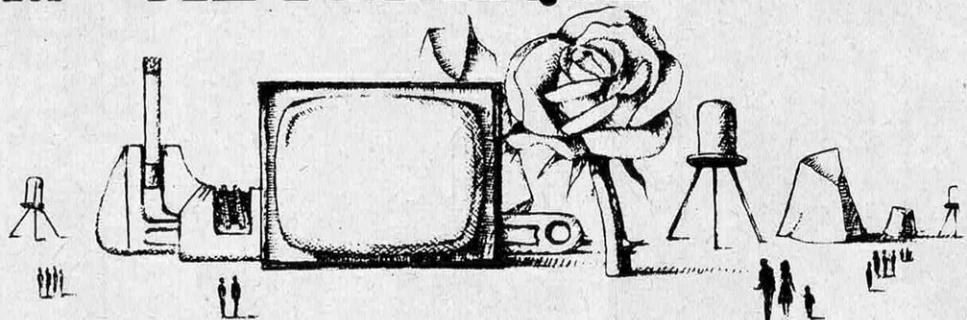
10) Dans l'organigramme du seau d'eau à remplir, il aurait été conforme à l'énoncé du problème de proposer de mettre directement le seau en dessous du robinet à eau.

Affirmations exactes 2 - 4 - 5 - 7 - 8

Jean E. CHARON

chroniques

# VIE PRATIQUE



## Photo

### Photographies sans demi-teintes

En cartographie on connaît depuis longtemps le procédé qui consiste à réunir par une même ligne tous les points situés à une même altitude. En photographie, depuis quelques temps, une technique reposant un peu sur la même idée est employée : elle consiste à reproduire une image en ne retenant que des lignes joignant tous ses points de même densité.

Une image photographique en noir et blanc se compose de différentes zones dont les valeurs peuvent aller du noir complet au blanc total en passant par toute une gamme de gris : ce sont ces différentes valeurs qu'on appelle « densités ». La ligne qui joint tous les points de même densité d'une image photographique porte le nom de « ligne d'équidensités ». La technique des équidensités peut alors se définir comme la traduction par une couleur de la zone comprise entre deux lignes d'équidensités.

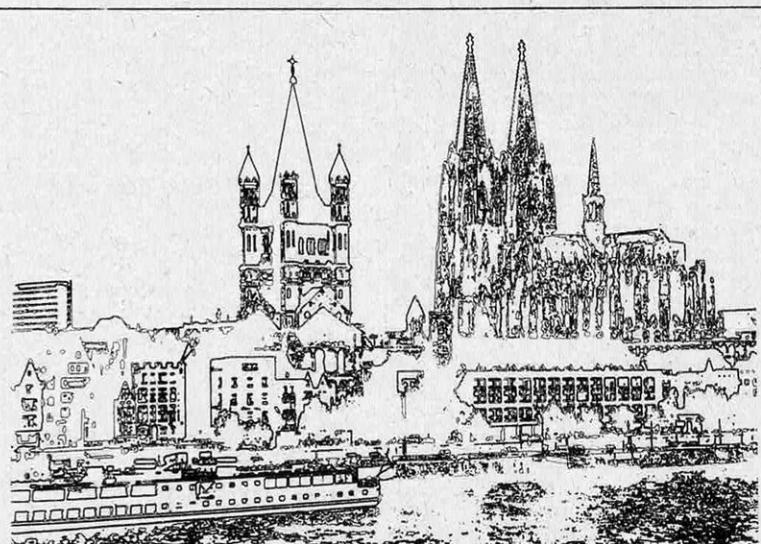
Les deux grands fabricants de surfaces sensibles, Agfa-Gevaert et Kodak, ont commercialisé, à quelques mois d'intervalle, des procédés utilisant ce principe. La méthode pratique utilisée par

Kodak pour la réalisation d'équidensités colorées est basée sur l'emploi de masques photographiques. Le document de départ, une image en noir et blanc sur film, est tiré à des temps de poses différents sur une série de films à contraste élevé (c'est-à-dire des films excluant les valeurs intermédiaires de gris). On obtient de la sorte une série de masques correspondant à des niveaux de densités différents. Sur un masque, les parties situées au-dessous d'une certaine densité du document original sont traduites en noir, celles se trouvant au-dessus, sont transparentes.

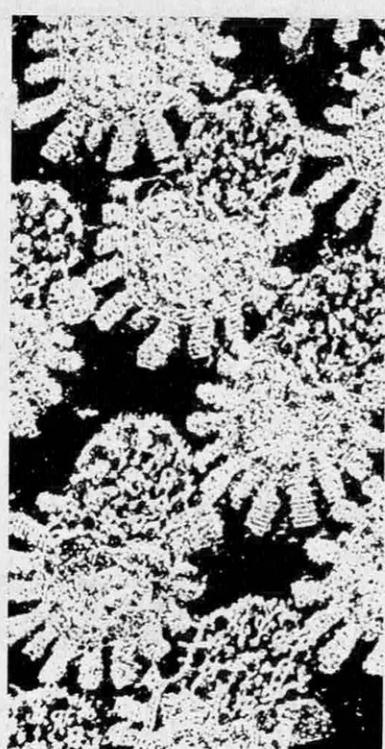
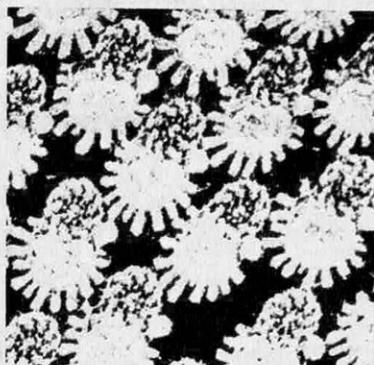
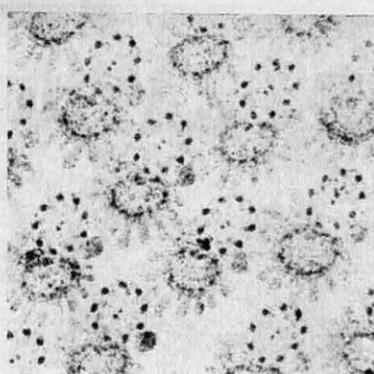
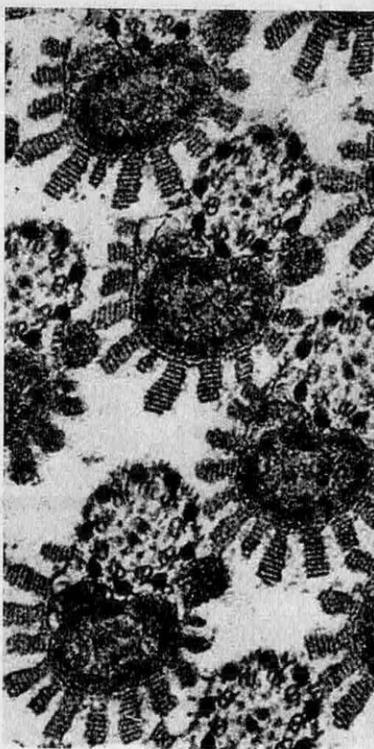
De chaque masque on tire alors l'image inverse appelée contremasque. La combinaison d'un masque et d'un contremasque convenablement choisis, libère une zone de l'image originale qui, exposée sur film négatif couleur à travers un filtre coloré, donne une des couleurs de l'image définitive.

Cette opération répétée plusieurs fois sur le même film négatif avec des couples de masques et des filtres différents conduit à un négatif coloré exploitable par tirage.

Ce procédé mis en œuvre avec des produits Kodak classiques actuellement sur



Le procédé Agfacontour : des dessins au trait à partir d'un cliché classique.



Le procédé Kodak : à gauche, un document original : grossi 80 000 fois, un faisceau de spermatozoïdes du papillon macroglosse. Au centre : masque et contremasque correspondant à un certain niveau de densité. A droite : la superposition du masque et contremasque qui permettra un « coloriage » d'équidensité. Le résultat final : une image abstraite en couleurs servant en décoration.

le marché, permet de sélectionner les densités avec une grande précision. Le procédé proposé par Agfa-Gevaert depuis environ deux ans, au contraire, fait appel à un nouveau film de copie, l'Agfacontour, qui permet de faire des dessins au trait à partir des photos. Pour le reste, la technique est sensiblement la même. Ces procédés ne servent pas seulement à réaliser des effets esthétiques. En fait, ils ont été étudiés pour des applications scientifiques. Ainsi, ils ont déjà permis de mieux étudier toutes les informations contenues dans une photographie. Par exemple, avec Agfacontour, lors de l'interprétation d'interférogrammes, on est arrivé par cette méthode à une précision de mesure environ dix fois plus élevée. Les radiographies de fractures, interprétées à l'aide de ce film Agfacontour, ont permis de mesurer quantitativement le progrès du processus de guérison. L'interprétation photométrique en

astrophotographie est rendue beaucoup plus simple. Ce film offre encore des avantages particuliers pour l'interprétation de photos aériennes et de photos thermographiques prises par les satellites.

Sur ce dernier plan, des travaux ont été poursuivis, notamment conjointement par l'Institut Géographique National et la société Kodak-Pathé. D'après les premières conclusions de l'étude (publiée dans le bulletin de la société française de photogrammétrie), le procédé peut trouver une application en photo-interprétation dans les domaines touchant la géologie, la botanique et l'hydrologie (notamment, la pollution des mers et des rivières).

Pour obtenir ces résultats, on a coloré des photographies aériennes représentant des côtes, des forêts, des rivières, toutes photographies que le procédé transforme en peintures abstraites, souvent saisissantes.

### Les émulsions Ferrania 3 M font peau neuve

Les pellicules photo et cinéma Ferrania 3 M ont été totalement renouvelées, avec des caractéristiques très améliorées. En ce qui concerne la couleur, des équipements ont été réalisés afin d'obtenir une fabrication et un traitement homogènes dans les divers laboratoires 3 M dans le monde. Ces films sont les suivants : Color Slide 3 M : couleur invisible, lumière du jour, 50 ASA, en cartouches 35 mm, 36 et 20 poses, chargeurs 126 de 20 poses et chargeurs « Rapid ».

Color Print 3 M : couleur, négatif, lumière du jour, 80 ASA en cartouches 35 mm, 20 poses, chargeurs 126 de 12 et 20 poses, chargeurs « Rapid » et bobines 120, 127 et 620.

Black and White 3 M, noir et blanc panchromatique ; type grain fin 80 ASA et haute sensibilité 200 ASA.

Ces deux émulsions sont disponibles dans les mêmes conditionnements que la Color Print (la 200 ASA, toutefois n'existe pas en 12 poses 126).

Color Movie 3 M : pellicule super 8 en couleur, type artificiel, 40 ASA (soit 25 ASA en lumière du jour avec filtre).

Color Movie 3 M Jour, pellicule 2 x 8 mm couleur, lumière du jour, 25 ASA.

Color Movie 3 M type artificiel, pellicule 2 x 8 mm, 40 ASA.

## Passagers aériens, ne vous séparez plus de vos films !

La presse ayant fait état de contrôles de bagages dans les aéroports par le moyen de la radiographie, la société Kodak-Pathé tient à mettre en garde les passagers contre les effets nocifs des rayons X sur les films non développés (qu'ils soient impressionnés ou non), contenus dans leurs valises.

Il est conseillé en conséquence de protéger les films en les transportant dans les bagages à main.

## Audio-visuel

### Laboratoire de langues de 2 kg

Réalisé par Philippe, ce petit laboratoire de langues, l'Audio K7 LCH 1015 mesure 28 x 24 x 10 cm et pèse 2 kg. Il est vendu avec cours de langues sur cassettes. Sont actuellement disponibles, les cours d'anglais, allemand, espagnol, français, italien et russe.

Le principe de travail avec l'Audio K7 est le suivant : — l'élève écoute un enregistrement « Maître ». Il s'exerce à répéter et simultanément enregistre sa voix ;

— l'élève compare ensuite son enregistrement à celui du maître et peut se corriger si nécessaire ;



pendant toute la leçon, l'élève peut suivre le texte écrit sur un livre.

Le magnétophone à cassettes Audio K7 est alimenté par piles ou secteur. Il permet de passer de l'enregistrement à la lecture sans arrêt de bande.

### Une platine Hi-Fi française

Réalisée par les Etablissements Barthe à Paris, la platine Rotofluid constitue un matériel de haute précision, étudié pour les usages professionnels et pour les chaînes haute fidélité de qualité. Elle est équipée d'un plateau de 30 cm pesant 4,5 kg entraîné par courroie plate rectifiée. Le moteur est du type Synchrone à 8 paires de pôles. La platine peut tourner à 45 et 33 tr/mn. Un bras long de 34 cm peut être réglé par deux contrepoids (0 à 5 g). Les mouvements de ce bras sont assurés par couteaux (déplacement vertical) et roulements à billes (déplacement horizontal).



Comme sur toutes les platines de classe, un compensateur de glissement est prévu (anti-skating). Le tourne-disque Rotofluid peut être acquis nu ou monté sur socle de teck couvert d'un capot en plexiglas.

## Magnétoscope portatif

Avec des dimensions de 42 x 34 x 19,5 cm et un poids de 14 kg, le magnétoscope Radiola 9180 fait partie des appareils aisément transportables. Il est livré en valise à cet effet. Ce modèle



destiné au noir et blanc permet l'enregistrement image-son à partir d'un téléviseur ordinaire (2" chaîne) ou d'une caméra vidéo et d'un microphone. La bande utilisée mesure 12,7 mm de large et, selon les bobines, 300 ou 450 m de longueur. Ce qui autorise des enregistrements de 30 ou 45 minutes. La vitesse de défilement de cette bande est de 16,8 cm/s à ± 2 % et la vitesse d'enregistrement de 8 m/s. La bande passante s'étend de 0 à 2,2 MHz et le rapport signal sur bruit atteint 40 dB.

## Magnétophone haute fidélité Grundig

La gamme des magnétophones Grundig pour amateurs vient d'être complétée par un modèle secteur comportant des caractéristiques professionnelles, le TK 600. Il est conçu pour procurer une reproduction musicale de qualité. Il est équipé essentiellement de têtes magnétiques à noyaux circulaires et de circuits électriques avec transistors au silicium. Le TK 600 est un appareil stéréophonique 4 pistes d'une puissance de 10 W efficace par canal. Le défilement de la bande peut se faire à 9,5 et 19 cm/s. Les performances de ce magnétophone sont les suivantes : courbe de réponse, de 20 à 40 000 Hz à  $\pm 3$  dB, taux de 0,015 % à 19 cm/s et dynamique supérieure à 53 dB.



Divers systèmes assurent l'automatisme de certaines fonctions. Des circuits d'entrées montés avec des transistors à effet de champ et à faible souffle permettent une modulation automatique. En fin de bande, un arrêt électronique stoppe instantanément l'appareil. En cas de rupture de bande, l'arrêt du magnétophone est également instantané.

La présentation du TK 600 est très soignée. Le tableau de bord est en acier chromé et satiné, les commandes sont à curseurs linéaires. Deux vu-mètres à cadrons éclairés facilitent la lecture du niveau de modulation. L'appareil fonctionne aussi bien en position horizontale

que verticale. Il permet jusqu'à 8 heures d'enregistrement sur bobine de 18 cm de diamètre. Une télécommande peut être employée. Son encombrement et son poids restent réduits : 42 × 19 × 37 cm et 12 kg.

## Electronique

### Une lampe électrique à « lumière du jour »

Une nouvelle « première » en matière d'éclairage électrique vient d'être réalisée par la mise au point d'une lampe à décharge à haute intensité et de dimensions réduites, dont la lumière correspond pratiquement à celle du soleil « à midi ». Cette nouvelle évolution en matière d'éclairage est due aux laboratoires de recherches de la General Electric Company (U.S.A.). Pour obtenir cette « lumière du jour », on a fait appel pour la première fois à du chlorure d'étain dans la construction d'une lampe électrique.

Cette « lumière du jour » provient d'un arc électrique placé dans la vapeur de chlorure d'étain, ce qui a pour effet que la lumière est émise de façon pratiquement uniforme sur toute la gamme de couleurs d'un spectre continu de lumière visible au lieu de l'être par bandes séparées comme dans d'autres arcs à décharge à haute intensité ; de plus, la présence de cette vapeur d'étain rend superflu le revêtement phosphoreux utilisé habituellement pour améliorer la qualité de la couleur de la lumière. La nouvelle source d'éclairage a été baptisée lampe à arc moléculaire eu égard au fait que ses caractéristiques particulières proviennent de la présence de molécules de monochlorure d'étain ( $\text{SnCl}_2$ ).

L'efficacité lumineuse (c'est-à-dire le flux lumineux par watt de consommation d'électricité) de

cette nouvelle lampe est de 60 lumens par watt, soit environ quatre fois plus que la lampe électrique ordinaire de 100 W (17,5 lumens par watt), légèrement plus que les lampes à vapeur de mercure (55 lumens) et de l'ordre des lampes fluorescentes (50 à 80 lumens). D'autre part, et ceci pour la première fois également dans une lampe à décharge à haute intensité destinée à un usage courant, la lampe à arc moléculaire présente cette autre particularité qu'elle émet pendant toute sa vie utile (plus de 5 000 heures selon les essais) plus de 95 % de la quantité de lumière initiale.

Depuis longtemps déjà, les chercheurs avaient reconnu l'importance des chlorures de métaux pour la production de lumière à spectre continu, mais toutes les tentatives précédentes avaient échoué en raison de la détérioration rapide des électrodes de tungstène.

Les spécialistes de General Electric ont résolu ce problème en introduisant dans le tube à arc une quantité précise d'étain très pur et d'autres ingrédients, ce qui permet de protéger les électrodes en opérant un contrôle strict sur les processus chimiques.

L'excellent comportement de cette lampe moléculaire tout au long de sa vie utile résulte des cycles régénératifs d'oxyhalide qui maintiennent les parois intérieures du tube à arc libres de particules de tungstène évaporé en renvoyant celles-ci vers les électrodes dont elles proviennent.

La nouvelle lampe à arc moléculaire réalisée par General Electric ne sera pas immédiatement disponible, car la société veut d'abord en obtenir les meilleures performances possibles. En général, la mise sur le marché d'une nouvelle lampe nécessite, entre sa réalisation en laboratoire et sa fabrication industrielle, deux ou trois années ou même plus, de mises au point diverses.



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

Animateur de vente et de Marketing, Représentant V. R. P. Agent technique commercial, Gérant-succursaliste, 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'Ecole 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<sup>e</sup>)  
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° 383

Nom ..... prénom .....

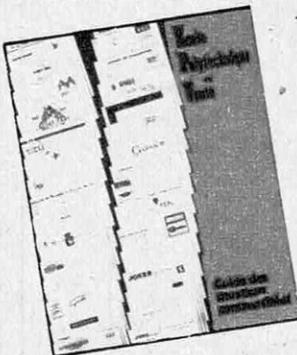
n° ..... rue (ou lieu-dit) .....

à ..... dép<sup>t</sup> N° .....

### ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

60, rue de Provence PARIS (9<sup>e</sup>)

seule une grande École spécialisée peut garantir votre réussite.



PTP - S 3500

# A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

**Le courant continu.** *Notions de base* (Electricité automobile). Gory, G. — Premières notions d'électricité: L'électricité et l'énergie. Nature de l'électricité. Le courant électrique; ses effets. Les circuits. *Le circuit électrique élémentaire et ses grandeurs mesurables*: La quantité d'électricité. L'intensité du courant. Le potentiel, la résistance, l'énergie, la puissance électriques. La chaleur et l'électricité. Le générateur d'électricité. Le récepteur électrique. Le générateur et le récepteur dans le même circuit. Les appareils et machines reversibles. *Les réseaux électriques*: Présentation d'ensemble. Les groupements: de résistances, de générateurs, de récepteurs. Les lois générales des circuits électriques. Le réseau de distribution électrique. L'équipement électrique des voitures. Annexes. 98 p. 15,5 × 24. 45 fig. 1970 ..... F 12,00  
**Rappel (dans la même collection et du même auteur):** *Connaissance des alternateurs* ..... F 31,00  
*Connaissance de l'allumage électrique des automobiles* ..... F 32,00

**Pratique de l'électronique digitale à l'usage des électriciens et radioélectriciens.** Aschen R. et Frey A. — Cet ouvrage traite de l'utilisation pratique de circuits numériques dans l'électronique de comptage et d'informatique. Une large place a été réservée à la conception et à la réalisation de ces circuits partant de fonctions logiques fondamentales, c'est-à-dire des fonctions ET, OU, NON et OU exclusifs. — Les calculs très simples ne font appel qu'aux notions de base de l'algèbre logique sans développements fastidieux et restent exclusivement pratiques. — Cet ouvrage comporte également une documentation abondante sur l'emploi des circuits intégrés dans le domaine de l'informatique, de l'automation et des mesures numériques. 104 p. 15 × 24. 123 fig. 10 tabl. 1970 ..... F 19,00

**Cours de moteurs pour la pêche et la plaisance.** Tubiana R. — *Notions sur la théorie du fonctionnement*: Utilisations du combustible. Cycles d'évolution dans le cylindre. Définition de la puissance d'un moteur. Utilisation d'un moteur. Utilisation de l'ensemble moteur et carène. Hélice. — *Description*: Organes communs aux deux types de moteur. Organes spéciaux aux moteurs à explosion. Moteur rotatif à explosion Wankel. Organes spéciaux aux moteurs Diesel. Réfrigération des moteurs marins. Transmission de la puissance à l'hélice. Propulseur. *Conduite et entretien courant des moteurs*. — *Notions de sécurité*. — Questions d'examen et réponses. — 122 p. 13,5 × 21. 45 fig. 1970 ..... F 18,00

**Photo bricolages. Systèmes et trucs.** (Coll. «Système D»). Crespin R. — Au service de l'appareil. Flood, spot, flash. Tireuse polyvalente. Construisez votre agrandisseur. Au service de l'agrandisseur. Le temps de pose à l'agrandissement. Avec l'agrandis-

seur. Pour la reproduction. Pour le laboratoire. Pour la projection. Pour la stéréoscopie. Gaines, sacs, soufflets. 288 p. 14 × 21,5. 179 fig. et photos. 1970 ..... F 32,00

**Rappel (dans la même collection et du même auteur):** *Tout avec rien. Bricolage scientifique*: *Tome I* ..... F 16,00  
*Tome II* ..... F 25,00

**Navigation aérienne du pilote privé.** Pério E. — *Connaissance de base*: La terre. Les cartes. Les compas. *ABC de la navigation*: Vitesses, routes et cap. Triangle des vitesses, dérive, cap vrai. Résolution pratique du triangle des vitesses. Le calculateur d'estime ou computeur. Le cap magnétique, le cap compas. En route! A tous vents! *Compléments de navigation*: La dérive. Le déroulement. Mesure du vent et de la vitesse propre. Relèvement et gisement. *Eléments de radionavigation*: Radioélectricité et électronique. La radiogoniométrie. Le radio-compas ou ADF. Le V.O.R. La radiogoniométrie VHF ou VDF. Annexes. 288 p. 16 × 24. 163 fig. et photos. 7 p. hors texte cartes couleurs. 1970 ..... F 38,30  
**Rappel (dans la même collection):** *Introduction au pilotage*. Pério E. ..... F 27,75  
*Le vol à voile*. Jacquet G. ..... F 26,70

**Photo cinéma sous-marins.** Meusy J.J. et S. de Sazo. — *La technique de la prise de vues*. Conseils préliminaires. Prise de vues en lumière naturelle. Prise de vues en lumière artificielle. Le développement des émulsions négatives noir-et-blanc. Prise de vues à distance réduite, photo et cinémacrographie subaquatiques. Prise de vues de sujets de grandes dimensions. Problèmes particuliers au cinéma. Entretien du matériel. — *La photographie et le cinéma subaquatique: leur domaine*. Applications scientifiques. Applications industrielles. Esthétique et photographie sous-marine. Ou plonger, où photographier et filmer? Si vous n'avez jamais plongé en scaphandre autonome... — *Tableaux analytiques du matériel*. Enceintes étanches souples pour caméras photo et cinéma. Boîtes étanches pour appareils photo de petit format 6 × 6 cm. Boîtes étanches pour caméras 8 mm, Super 8, 9,5 mm et 16 mm. Appareils photographiques étanches par construction. — *Les lois du milieu*. Une aventure passionnante. Le milieu et ses habitants. La lumière. Les couleurs. Visibilité et contraste. Une vision inaccoutumée des choses: la réfraction. — *Le matériel du reporter subaquatique*. Précurseurs et pionniers. Matériel mécanique et optique: différents types et qualités requises. — Différents types de matériel. — Qualités requises. — Les objectifs et accessoires. Appareils existant sur le marché. — Le problème du choix d'un matériel. Sources de lumière artificielle. Posemètres. A l'intention des bricoleurs. L'appareil de demain. Techniques spéciales, télévision, engins automatiques. 144 p. 16 × 21. 45 schémas. 85 photos noir et blanc, 18 photos couleurs. 12 tabl. 1970 .. F 19,50

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

## LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

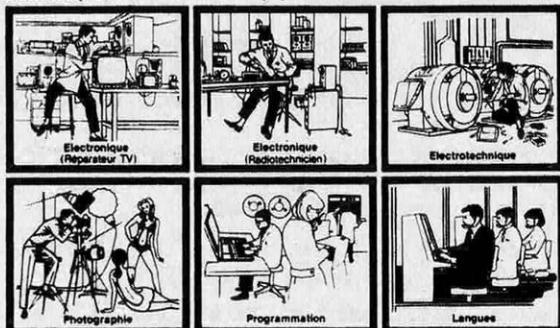
24, rue Chauchat, Paris-IX<sup>e</sup> - Tél.: 824-72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition. (Minimum F 1,70). Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

## **VOUS AUSSI VOUS-POUVEZ DEVENIR L'UN D'EUX**

**avec les cours par correspondance d'EURELEC**

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



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

Avec EURELEC vous apprendrez tout sur : l'Electronique - l'Electronique industrielle - l'Electrotechnique - la Programmation - la Photographie - les Langues.

En vous inscrivant au cours de : Electronique, Electrotechnique, Photographie, vous recevrez le matériel nécessaire à la construction d'appareils et vous aménagerez un laboratoire de niveau professionnel. En vous inscrivant aux cours de Langues, vous recevrez un magnétophone à cassettes pour l'écoute des leçons. Et tout cela sans frais supplémentaires.

**EN OUTRE :**  
à la fin des cours vous pourrez suivre gratuitement, dans les laboratoires techniques EURELEC, un stage de perfectionnement.

### **IMPORTANT**

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

Ne décidez pas maintenant.

Il y a encore beaucoup de choses que vous devez savoir : demandez à EURELEC la documentation qui vous intéresse, vous la recevrez gratuitement.

Faites-le vite, vous ne risquez rien et vous avez tout à gagner.

**EURELEC**  
21 - Dijon  
L'institut qui enseigne par la pratique.

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon  
J'aimerais recevoir, gratuitement et sans aucun engagement, votre brochure illustrée n° K 55

sur

- l'Electronique
- la Programmation
- l'Electronique industrielle
- la Photographie
- l'Electrotechnique
- les Langues

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

pour le Benelux : 292, av. Louise - 1050 Bruxelles  
pour la Tunisie : 25, rue Charles-de-Gaulle - Tunis  
pour le Maroc : 33, rue Jean-Pierre-Favre - Casablanca

# **Comment gagner ... beaucoup, beaucoup d'argent et réussir brillamment dans la vie**

**Un homme  
qui gagne  
5.000 francs  
par mois  
est-il  
cinq fois plus  
intelligent  
qu'un homme  
qui n'en gagne  
que 1.000 ?**



(Ne lisez pas les lignes qui suivent si vous croyez que la réussite dépend de l'intelligence, du travail et de la mémoire).

**C**EUX qui réussissent et qui gagnent beaucoup d'argent, que ce soit dans les affaires, dans l'industrie, dans les professions libérales ou dans le spectacle, appliquent tous quelques principes essentiels.

On ne parle généralement pas de ces principes. Pourquoi ? Parce que ceux qui ont réussi préfèrent laisser croire que leur réussite est due à leur intelligence, à leur mémoire, à leur travail et à leur efficience... Mais regardez autour de vous. Vous voyez bien que ce n'est pas vrai ! Vous connaissez certainement des gens intelligents et travailleurs qui végètent. Et vous en connaissez aussi d'autres pas plus intelligents, pas plus travailleurs que les premiers, qui gagnent tout l'argent qu'ils veulent.

Leur secret ? Il est dévoilé dans un curieux petit livre qui vient d'être édité et diffusé gratuitement par le Centre National de Caractérologie. Vous y apprenez

drez toute la vérité sur une méthode révolutionnaire basée sur une récente découverte métaphysique. Vous y découvrirez qu'une formidable puissance mentale sommeille dans votre cerveau. Vous comprendrez ce qui a pu jusqu'à présent freiner votre réussite. Vous aurez la révélation d'une méthode qui vous permettra de matérialiser vos rêves, d'obtenir quelque chose pour rien, d'amener les gens vers vous, de les influencer, d'obtenir d'eux ce que vous voulez sans même le demander.

Tout ce que vous avez à faire pour recevoir ce livre et le recevoir tout à fait gratuitement, est de renvoyer le bon ci-dessous au Centre National de Caractérologie, 37, boulevard de Strasbourg à Paris. Il n'y a absolument rien à dépenser. Mais envoyez le bon aujourd'hui-même, car ce petit livre ne sera distribué gratuitement que jusqu'à époussetage de l'édition. Ensuite il n'y aura plus moyen de l'obtenir.

C.N.C. - 37, Boulevard de Strasbourg - PARIS

**BON GRATUIT à renvoyer immédiatement au  
CENTRE NATIONAL DE CARACTEROLOGIE  
(Serv.SV 21) 37, Boulevard de Strasbourg - PARIS**

Veuillez m'envoyer ce livre gratuitement et sans aucun engagement de ma part.

NOM \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

DEPt Nº \_\_\_\_\_

# Suggestions du mois

TOUT MODÉLISTE A LA PAGE  
DOIT POSSÉDER



## NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL

Les meilleurs prix  
pour tout ce qui concerne

### AVION-BATEAU TRAIN-AUTO RADIO-COMMANDE

Grand format 21 x 27, 128 pages.  
Prix franco ..... 5 F

### BABY-TRAIN

11ter, rue du Petit-Pont  
PARIS (5<sup>e</sup>) - Métro St-Michel

## COLLECTIONNEURS, AMATEURS D'ARMES...



Cette arme a permis aux Confédérés de  
remporter leurs plus belles victoires  
durant la Guerre de Sécession

### TOUTES NOS ARMES SONT DES REPRODUCTIONS FIDÈLES DE MODÈLES D'ÉPOQUE (éprouvées par le Banc National d'essais de GARDONNE)

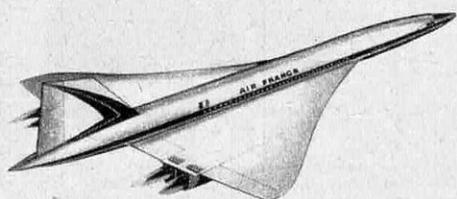
Catalogue luxueux (SV 23) avec reproductions de tous nos  
modèles contre 5 F (dédoubs s/le 1<sup>er</sup> achat)

## L'ÉTENDARD SERVICE APRÈS VENTE ASSURÉ

B. P. 21 ASNIÈRES (92)

Magasin: 1, rue Mondétour, PARIS 1<sup>er</sup> (Métro Halles), tél. 236.95.75.

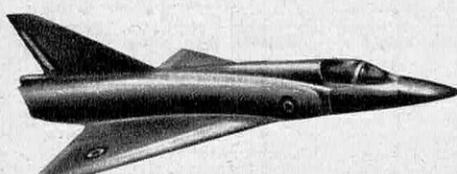
## 4 MAQUETTES VOLANTES SENSATIONNELLES



### CONCORDE

Le plus moderne des intercontinentaux. Env. 230 mm, long. 460 mm. Peut être équipé avec le moteur JETEX 50 C.

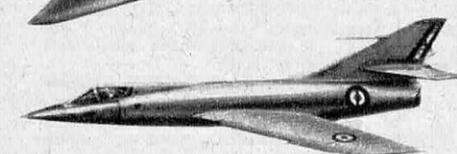
La boîte, plan et notice ..... 17 F



### MIRAGE III

Chasseur français vedette sur le marché international. Env. 225 mm, long. 400 mm. Peut être équipé avec JETEX 50 C.

La boîte, plan et notice ..... 9 F



### ÉTENDARD IV

Chasseur France, pour Jetex 50, env. 275 mm, long. 380 mm, nervures et couples imprimés sur balsa, baguettes, cockpit et plan.

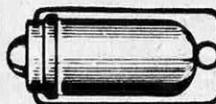
La boîte ..... 9 F

### MOTEUR A RÉACTION JETEX 50 C

Long. 48 mm, diamètre 19 mm.

La boîte avec charge et notice .....

La recharge (10 charges, grilles et joints) .....



12,25 F

3,70 F

### ET « PRÉT A VOLER »

### RANGER 42

Avion radiocommandé en polystyrène haute résistance, équipé d'un moteur à explosion de 0,8 cc et tous appareils de radiocommande livré peint et décoré, sans carburant ni accessoire de démarrage 700 F

Le même sans moteur ni radio pour version « vol libre » ..... 155 F



Demandez notre DOCUMENTATION GÉNÉRALE N° 22, 144 pages, dont 8 en couleurs, et plus de 1 000 illustrations. Envoi franco contre 5 F.

## A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS (10<sup>e</sup>)

## INDISPENSABLE !

### TOUT SUR TOUS LES ACCUS

Luxueux ouvrage de 108 pages, format 100 x 150, fourni de conseils techniques et pratiques, abondamment illustré. Indispensable à tous les utilisateurs de batteries: voitures, télécom., modèles réduits, sécurité etc.



Prix: 4,50 F

En vente chez votre librairie ou à défaut

### TECHNIQUE SERVICE

9, rue Jaucourt - Paris 12<sup>e</sup>  
tél. 343.14.28.

Payable en timbres-poste

## 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-ÉGRÈVE  
Tél. (76) 88.45.58/88.43.29

PARIS: ADAM, 11, bd E.-Quinet (14<sup>e</sup>)  
Tél. 326.68.53.

# FAITES QUELQUE CHOSE POUR VOTRE MÉMOIRE...

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

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

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

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc... Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile !

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée ci-dessous. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

**GRATUIT** Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service 4 T, Centre d'Etudes, 1, avenue Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>. Veuillez m'adresser le livre gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre à 0,50 F pour frais. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon Nom .....

Mon adresse .....

# devenez un "crack" de la guitare (en 1 mois)



Devenez rapidement et sans peine un virtuose de la guitare... Réalisez sans difficulté tous les prodiges que vous permettra la connaissance de cet instrument. STUPÉFIEZ vos amis et peut-être le monde entier ! SOYEZ POPULAIRE ET RECHERCHÉ !



Oui, c'est vrai, vous pouvez devenir un aussi bon guitariste que n'importe laquelle de vos vedettes préférées, avec une rapidité et une facilité telles que vous en serez le premier étonné. Cela ne demande ni talents spéciaux, ni longs mois d'études. Dès le premier jour où vous posséderez la miraculeuse méthode AUDIO-VISUELLE DE GUITARE, vous pourrez déjà exécuter de merveilleux accords enchanteurs qui surprendront tout le monde. C'est aussi simple que cela... quand on sait « comment ». Imaginez-vous l'émotion, l'ivresse que vous ressentirez lorsque vous serez capable d'exercer votre talent devant les autres et où vous le voudrez. Vous serez le centre d'attraction de toutes les réunions et de tous les endroits où vous serez. Vous détiendrez le pouvoir d'enchanter des foules entières. Vous pourrez jouer n'importe quelle partition de musique — du jazz au classique — qui subjuguera des millions de gens depuis qu'existent la radio et la télévision. Vous réaliserez ces prodiges facilement. Car la connaissance de la guitare n'est pas un miracle secret de quelques rares personnes douées, mais un pouvoir que chacun peut exercer pour le plaisir de tous... quand on sait « comment ».

Vous seul décidez si vous voulez devenir une vedette de la chanson et du disque, ou si vous désirez être un très bon guitariste pour votre plaisir personnel et celui de tous vos amis. Postez immédiatement le bonci-après ! Votre pli nous arrivera demain.

## BON POUR UNE GUITARE GRATUITE

offre exceptionnelle et exclusive aux 500 premières demandes d'adhésion. Envoyez ce bon à :

**CLUB INTERNATIONAL DE LA GUITARE (C.I.G.)**  
(Serv. GC31/71) 26, rue Vernet, 75 Paris 8<sup>e</sup>

Je vous joins quatre timbres pour recevoir immédiatement la passionnante documentation sur la Méthode Audio-Visuelle qui doit me permettre de devenir un très bon guitariste.

NOM et PRENOM : .....

ADRESSE : .....

VILLE : .....



# Science et vie Pratique



si vous êtes  
CATHOLIQUE  
et si vous cherchez  
à vous MARIER  
écrivez à :

## PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 30 - Résidence Bellevue  
92 - MEUDON (Hauts-de-Seine)

Divorcés s'abstenir

## HUMIDE ?

Avez-vous déjà utilisé le plastique

**G4**

73 K

Il isole instantanément vos murs humides, colmate les fissures même dans le béton. Technique éprouvée dans les régions les plus humides d'Europe pour un P.R. de 4,90 le m<sup>2</sup>

documentation M 6 sur simple demande à

**SOLOPLAST** 6 ter, La Monta,  
38-ST-EGREVE, Tél. 88.45.58 / 88.43.29  
PARIS: Adam, 11, Bd Edgar-Quinet, 14<sup>e</sup>, Tél. 326.68.53

## PLUS GRAND

et imposant rapidement à tout âge. Vous gagnerez des centimètres en redressant, étirant, renforçant et dilatant l'épine dorsale, jointures, disques vertébraux, bassin et vos muscles statiques, grâce à l'excellente méthode du Docteur **MAC ASTELS**. Traitement facile chez soi. Prix : 16 F (remboursement si non-satisf.) **FORCE — SVELTESSE — ELEGANCE**. Jeunes — Hommes — Femmes ! Vous recevrez **GRATIS** une illustration complète : « COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR ». Écrire à A.W.B. S. 6., MONTE-CARLO.



## SAUVEZ VOS CHEVEUX

Vos cheveux tombent-ils, sont-ils faibles, trop secs ou trop gras? Avez-vous des pellages? Depuis 80 ans, nous traitons dans nos Salons ou aussi efficacement par correspondance. Profitez de notre longue expérience et de nos conseils personnels. **Gratuitement**, sans engagement, demandez la documentation N° 27 aux

**Laboratoires CAPILLAIRES**  
**DONNET**, 80, bd Sébastopol, Paris



## GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSEE VITALE, méthode scientif. « 30 ANNEES DE SUCCES ».

Devenez GRAND, SVELTE, FORT (s. risque avec le vérificateur, 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

## 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 de la Monta, 38-ST-EGREVE  
Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29.  
PARIS: ADAM, 11, bd E.-Quinet (14<sup>e</sup>)  
Tél. 326.68.53.

## TIMBRES-POSTE

### d'importation

1 000 lots n° 310 de 100 timbres

**ROUMANIE**  
grands formats.

Écrire **DIFFUSION**,  
45, rue de Tilly, 92-COLOMBES.  
Le lot n° 310 contre 5 F, payable après réception si satisfait.

## DEVENEZ VITE CET HOMME



### MUSCLE - FORT — DYNAMIQUE

Avec l'électromatique « VIPODY » formez-vous un véritable corps d'athlète. Augmentez votre force de 1 à 150 kg. Progression automatique immédiate. Résultat garanti, contrôlé par un cadran à signal lumineux. 5 à 10 minutes par jour d'exercices distrayants. VIPODY (le champion des appareils à muscler) formera l'harmonie de votre musculature (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux, dorsaux et jambes). C'est une NOUVEAUTE U.S.A. BREVETEE. Luxueuse brochure sans engagé. Pli fermé c/2 timbres. Référ. tous pays. **VIPODY** - NB - Raynardi NICE.

## Le TMC-506 . . . un interphone révolutionnaire !



sans autres fils

que ceux

du secteur

110 ou 220 V

- d'une pièce à une autre
- d'un étage à un autre
- d'un bâtiment à un autre

La paire : 249,00 F; l'appareil supplémentaire : 124,00 F; port et emballage 4,00 F.

Documentation n° 9 sur simple demande.

Vous pouvez correspondre jusqu'à 3 km de distance, en branchant simplement 2 ou plusieurs interphones H.F. « TMC-506 » sur les prises de courant d'un même réseau 110 ou 220 volts. La transmission de la parole s'effectue le long des fils du réseau E.D.F. FINI... les installations fixes et onéreuses, chaque interphone peut être déplacé d'une prise de courant à une autre. Le TMC-506 est doté de l'appel sonore préalable, fonctionne de 110 à 220 V sans commutation.

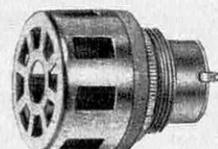
## SIRÈNE MINIATURE

Puissance étonnante (100 décibels), utilisations diverses : systèmes d'alarme ou de sécurité, avertisseur pour bateau, véhicules, etc. Moteur à courant continu 6 volts, 0,5 ampères, 10 000 t/mn, longueur totale 52 mm, Ø 40 mm.

Type AV - fixation par bague filetée ..... 44,00

Type SV - fixation par collage ou ajustage ..... 29,00

(Port et emballage 4,00).



**LAG**  
electronic

Expéditions : contre rembours., ou à réception de mandat ou chèque (bancaire ou postal), C.C.P. Paris 6741-70. 28, rue d'Hauteville, PARIS 10<sup>e</sup> - Téléphone 824.57.30.

## ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare,  
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire.  
PARIS (1<sup>e</sup>). - 236 79-70.  
Doc. sur demande (2 timbres).



## 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<sup>e</sup>)

## CULTURE PHYSIQUE Scientifique

CHEZ SOI  
avec ramo-  
pédauleurs.



**RAMSPORT**  
machine à ramer.

**RAMS-TRAINER** mach. à ramer et  
pédaler. Réglables âges et tailles.  
Vente 8 j. essai.

Doc. SNEP Serv. S.  
13, bd Brotteaux, LYON-6

## L'ARMÉE DE TERRE OFFRE aux jeunes gens âgés de dix-sept ans

### UNE SITUATION IMMÉDIATE

Durant les 12 premiers mois, ils disposent mensuellement de 227 à 541 francs d'argent de poche, selon leur grade.

A partir du 13<sup>e</sup> mois, s'ils sont sous-officiers, ils perçoivent une solde mensuelle de début de 1 073 francs environ.

En outre, s'ils sont liés au service pour une durée de 5, 6 ou 7 ans, ils ont le droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 10 500 francs.

### POUR TOUS RENSEIGNEMENTS écrire ou se présenter :

— au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à votre Gendarmerie).

Tous les jours ouvrables.

### ET LES AIDE A PRÉPARER LEUR AVENIR

Ils peuvent :

- faire une carrière militaire dans un poste de commandement ou de spécialiste comme sous-officier ou officier et prendre leur retraite après 15 ou 25 ans de service.
  - bénéficier des possibilités de promotion sociale et de reclassement offertes aux militaires de carrières.
- à l'État-Major de l'Armée de Terre - Direction Technique des Armes et de l'Instruction, Serv. SV-37, bd de Port-Royal - PARIS (13<sup>e</sup>). Tous les jours ouvrables, sauf le samedi.

## GRANDIR

Augmentez rapidement votre taille de PLUSIEURS CENTIMÈTRES, avec la méthode «POUSSE VITALE» (diffusée depuis 30 ans dans le monde entier). Références et attestations. Obtenez PERSONNALITE, SVELTESSE, SUCCES et ELEGANCE. Sur demande, DOCUMENTATION GRATUITE (sans engagement) Ecrivez à :

**UNIVERSAL - G.**  
SV. 22 - 6, r. A.-Dur-Claire. PARIS 14<sup>e</sup>.



### POUR VOUS

## BIEN MARIER

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

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

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

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

Attention ! Les personnes divorcées ne sont pas admises.

### BON GRATUIT

à retourner

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

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

Adresse : .....

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

**Vous ferez rire,  
vous ferez sourire,  
vous pétillerez d'esprit...**

vous serez celui qu'on invite, qu'on recherche, qu'on s'arrache... Vous séduirez, complimenterez adroïtement, mettez autrui à l'aise, dégonflerez les baudruches et même... vous vous montrerez redoutable si vous le désirez. Vos conversations, vos discours, vos écrits, etc., soulèveront l'intérêt, l'estime, et même l'admiration, quand vous connaîtrez et pratiquerez les secrets de l'humour.

### Comment ?

Des spécialistes ont disséqué pour vous, les multiples procédés de l'humour (depuis le comique populaire jusqu'aux mots d'esprit les plus fins, qui font pousser des « oh ! » d'émerveillement à l'élite la plus difficile). Et ce sont ces « Trucs » que nous vous enseignons, par correspondance, de façon IMMÉDIATEMENT utilisable.

### Notre preuve d'efficacité :

#### 1<sup>re</sup> leçon gratuite,

sans aucun engagement pour vous, demandez-la sans tarder, aujourd'hui même (nous y joindrons bien d'autres révélations passionnantes) au

## CENTRE BEAUMARCHAIS

(studio 10) B.P. 44, 92-MALAKOFF

Pour les pays étrangers, joindre 5 coupons-réponse.

La ligne 11,31 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

### PHOTO MARVIL

#### OFFRES SPÉCIALES DE PRINTEMPS

Pour renouveler votre matériel,

consultez

### PHOTO MARVIL

Vous avez peut-être délaissé depuis quelques mois la photo ou le cinéma ? Par manque de temps, dites-vous ?... En réalité, le matériel que vous avez actuellement manque d'intérêt et ne vous passionne plus. Vous trouvez qu'il ne répond plus à vos exigences et vous souhaiteriez vous remettre de nouveau à la photo ou au cinéma... Alors profitez vite des offres exceptionnelles Printemps 71 Photo-Marvil :

— Étude individuelle et détaillée de votre ancien matériel avec offre de reprise éventuelle après expertise, suivant votre prix.

— Présentation permanente de tous les modèles des plus grandes marques d'appareils photo et caméras aux meilleures conditions :

ASAHI PENTAX	ELMO
CANON	CANON
KONICA	MINOLTA
MAMYIA	NIKON
MINOLTA	YASHICA
NIKON	BAUER
OLYMPUS	BELL-HOWELL
YASHICA	EUMIG
EXACTA	LEICA
LEICA	NIZO
PRAKTICA	PAILLARD
ROLLEI	ROLLEI
ZEISS, etc.	ZEISS, etc.

Quant aux prix ils sont forcément les plus bas puisque PHOTO-MARVIL c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
- La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
- Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.
- Le Crédit (SOFINCO) sans formalités. Catalogue gratuit illustré en couleurs de 50 pages avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

### PHOTO-MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3<sup>e</sup>)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15  
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

## OFFRES D'EMPLOI

### EMPLOIS VACANTS

TOUTES PROFESSIONS

### MONDE ENTIER

SALAIRS ELEVES

Poss. voy. remb. et logt. grat. Ecr. pour inf. avec envel. + 2 timbres à

MONDIAL EMPLOIS (S.V.)  
B.P. 1197 - 76-LE HAVRE.

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).

## OFFRES D'EMPLOI

### OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

### EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ELEVES, VOYAGES ENTIEREMENT PAYES POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MEDICAUX GRATUITS. CONGES PAYES PERIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A :

CENDOC à WEMMEL (Belgique)

## CHOISISSEZ VOTRE PROFESSION

Ingénieur directeur commercial - Inspecteur et chef de vente - Expert-comptable - Chef de comptabilité - Directeur administratif - Ingénieur technico-commercial - Technicien d'exploitation en mécanographie - Chef d'achats et d'approvisionnements - Expert fiscal - Chef publicitaire - Chef d'exploitation - Chef des relations publiques - Organisateur administratif et comptable - Chef mécanographe comptable. Demandez, sans engagement, la documentation gratuite sur la ou les professions envisagées à UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), 148 E, rue de Carville, 76-Rouen.

## BREVETS

### BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

#### Le Guide modèle pratique 1970

en conformité avec la nouvelle LOI sur les BREVETS D'INVENTION est à votre disposition.

Plus que jamais, protégez vos idées nouvelles. Notice 42 contre deux timbres à ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS (62)

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.

Notice 9 gratuite

### GRENIER

34, rue de Londres. PARIS (9<sup>e</sup>)

## COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

### PARLER ANGLAIS

### nouvelle méthode

**plus facile  
plus efficace**

Voyez tous les détails sur l'annonce page 120 du Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>.

## COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

### GRAPHOLOGUE

grâce aux cours de

## L'ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPOLOGIE

Préparation à l'étude scientifique du caractère et au DIPLOME DE GRAPHOLOGUE par des professeurs spécialisés de Graphologie, Psychologie générale, Psychologie de l'inconscient, Caractérologie, Morphologie, Orientation Professionnelle.

### Cours par correspondance Cours collectifs à PARIS

Documentation gratuite et renseignements S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3, 94-CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

## 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 149 l'annonce pour le Centre d'Études, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>.

DEVENEZ

## AGENT DE MAITRISE CHEF DE FABRICATION 2 000 à 5 000 par mois

Formation accélérée par correspondance. Tous niveaux instruction - Débouchés toutes régions. Documentation gratuite contre 3 timbres sans engagement. INSTIT. ORIENTATION MAITRISE Réponse assurée à toute demande. 138, rue de Rivoli, PARIS-1<sup>er</sup>

## UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

### DETECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

## 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<sup>e</sup> 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.

### Le yoga efface la fatigue

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. 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<sup>o</sup> L'art de la véritable relaxation 2<sup>o</sup> La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3<sup>o</sup> Une vitalité accrue par l'oxygénation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4<sup>o</sup> 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 prendre connaissance de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au CENTRE D'ÉTUDES, Service YFV, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>, de vous adresser sa brochure "Le Yoga" qui vous donnera tous les détails sur cette étonnante méthode. N'oubliez pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

## COURS ET LEÇONS

# LA REUSSITE AUX EXAMENS

## EST-ELLE

# UNE QUESTION DE

# MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantage par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue et, avec quelques jours d'entraînement, de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous ou même de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si, vous aussi, vous ressentez la nécessité d'améliorer votre mémoire, si vous voulez avoir plus de détails sur cette étonnante méthode, prenez connaissance sans plus attendre de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au CENTRE D'ÉTUDES, Service 4V — 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17<sup>e</sup>), de vous adresser sa brochure "Comment acquérir une mémoire prodigieuse" en n'oubliant pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. Joindre un timbre à 0,50 F pour frais. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

## COURS ET LEÇONS

POUR DÉBUTER A

# 1600 F 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 ENVIEE 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<sup>e</sup>)

## POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

"LE GUIDE PRATIQUE  
DE L'INFORMATIQUE"  
superbe brochure illustrée 16 pages

ECRIRE A

pii

service SEV 31  
23, bd des Batignolles - PARIS (8<sup>e</sup>)

## COURS ET LEÇONS

Comment acquérir une

# MEMOIRE 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 149 l'annonce pour le Centre d'Etudes, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>.

## REUSSISSEZ PLUS VITE

### SACHEZ : ÉCRIRE, PARLER CONVAINCRE

Vous admirez celui ou celle qui écrit facilement, brille par son élocution, sait convaincre un auditoire, vend ses manuscrits.

### Soyez admiré à votre tour !

Vous aussi vous

### REUSSISSEZ TRÈS VITE

et pourrez prétendre aux joies et aux gains de l'art d'écrire.

Douze écrivains et penseurs célèbres ont collaboré à une méthode révolutionnaire faite pour vous et mise en œuvre par :

# L'ÉCOLE FRANÇAISE DE REDACTION

Sur simple demande vous sera envoyée GRATUITEMENT

la passionnante et luxueuse brochure N° 155

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE » préfacée et illustrée par Jules ROMAINS.

### ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

10-12, rue de la Vrillière — Paris (1<sup>er</sup>)

## COURS ET LEÇONS

Une véritable

# ÉCOLE PRATIQUE

par correspondance avec TRAVAUX A DOMICILE et dans notre Laboratoire, stages gratuits facultatifs sous la direction d'un professeur agréé,

fera de vous

### UN TECHNICIEN EN RADIO, TÉLÉVISION ET ÉLECTRONIQUE

Pour 40 F par mois et sans aucun paiement d'avance vous recevrez 120 leçons, 400 pièces de matériel.

Tous degrés. Du monteur à l'ingénieur. Diplôme de fin d'études conformément à la loi. Demandez la Documentation et la 1<sup>re</sup> leçon gratuite à l'

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ  
27 bis, rue du Louvre — PARIS (2<sup>e</sup>)  
Tél. 231-18-67

# LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'inériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indefinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « gymnastique » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P. (Serv. K 84), 29, avenue Emile Henriot à Nice, vous enverra gratuitement, sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

## GROS RAPPORTS

en devenant

### CONSEILLER (E) FISCAL (E) CONSEILLER (E) JURIDIQUE

Professions libérales de grand avenir. Formation accélérée par correspondance. Aide assurée pour placement ou installation. Demandez notre brochure n° 15 : COURS CLAUMAR, B.P. 56, 74-ANNECY.

VOS GARANTIES : NOS REFERENCES

Écrivez considérablement plus vite avec

# LA PRESTOGRAPHIE

Apprenez seul en une journée la sténo en 5 langues. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos nom et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20<sup>e</sup>).

## 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.

O.P.P.M. 93 - AUBERVILLIERS

# SACHEZ DANSER

Apprenez toutes  
dances modernes

chez vous en quelques heures, avec notre cours simple, précis, progressif, bien illustré, de

réputation universelle

Nouveauté sensationnelle

Timidité vaincue

Succès garanti

Milliers de références

Envoi discret, notice contre 2 timbres

ÉCOLE S. VRANY

45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16<sup>e</sup>

# NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,

Saint-Quentin-02

Grandes facilités de paiement.

## COURS ET LEÇONS

# SACHEZ DANSER LES CLAQUETTES AMÉRICAINES

Apprenez-les seul, chez vous, en quelques heures, avec notre sensationnel cours inédit. C'est la véritable

### méthode des vedettes

Succès garanti.

Quel plaisir de pouvoir taper des pieds parfaitement en rythme, sur n'importe quelle musique ! ...

Notice contre 2 timbres.

Studio S. VRANY  
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16<sup>e</sup>

Puncti permet à tous les étrangers d'écrire très facilement notre langue.

## PUNCTI

rejeté résolument tous les systèmes actuels d'écriture. Ponctuelle et ultra-rapide, Puncti est l'écriture des temps modernes. Se relit sans peine. S'apprend INSTANTANÉMENT.

Doc. gratuite contre envelop. timbrée. DECHAMBRE, Professeur, 12, avenue Petsche 05-BRIANCON.

## 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<sup>e</sup> année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16<sup>e</sup>.

### Devenez AGENT IMMOBILIER

Très belle situation. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES  
(Service SVI) B.P. 86 Nantes (44)

## Devenez comptable on sera vraiment heureux chez vous

En quelques mois vous pouvez apprendre la comptabilité tranquillement chez vous, sans rien changer à vos occupations habituelles. Niveau d'instruction : B.E.P.C. ou équivalence. Demandez le document gratuit n° 5414. Écrire simplement : École française de comptabilité, 92-Bois-Colombes. Préparation au C.A.P. d'État.

## 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.

Possibilité de stage pratique pour l'enseignement de la conduite et cours de code en salle.

### AUTRES FORMATIONS :

- Mécanicien-réparateur d'automobiles.
  - Mécanicien-diésliste.
  - Mécanicien-réparateur en tracteurs agricoles.
  - Électricien en automobile.
  - Vendeur d'automobiles.
  - Chauffeur P.L. grand routier.
  - Dessinateur industriel (cours de base).
  - Réparateur en carrosserie automobile.
  - Cours d'orthographe et de rédaction.
- Ces cours sont au niveau du C.E.P. Demandez dès aujourd'hui notre documentation gratuite. Si vous désirez préparer un C.A.P., veuillez le préciser. Grandes facilités de paiement.

COURS TECHNIQUES AUTO  
(Serv. 19) 02-SAINT-QUENTIN

## ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE

Devenez rapidement par correspondance un technicien en

ÉLECTRONIQUE  
RADIO-ÉLECTRICITÉ  
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ  
AUTOMATISATION  
INFORMATIQUE

DESSIN INDUSTRIEL  
DESSIN DE BATIMENT

COMPTABILITÉ - AUTOMOBILE  
GÉOLOGIE - AGRICULTURE

Préparation aux C.A.P. et B.T.  
Travaux pratiques par Professeur Agréé

### 40 ANNÉES DE SUCCÈS

Documentation gratuite sur demande (bien spécifier la branche désirée)

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

27 bis, rue du Louvre — PARIS (2<sup>e</sup>)

Tél. 231-18-67

## COURS ET LEÇONS

# 2 800 A 4 000 F PAR MOIS

### SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

## COMPTABILITÉ, CLE DU SUCCÈS

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

## L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

## L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

97<sup>e</sup> année  
PARIS, 4, rue des Petits-Champs

## VOULEZ-VOUS RÉUSSIR

Voulez-vous une réussite totale? Voulez-vous vaincre votre timidité? Voulez-vous une mémoire extraordinaire? Voulez-vous une personnalité forte, attrayante et sympathique? Voulez-vous devenir un chef écouté et respecté? Voulez-vous enfin gagner beaucoup d'argent et réussir sentimentalement? Si vous voulez ainsi devenir important dans la société aux yeux de tous, demandez notre petit livre orange « Les vrais secrets de la réussite ». Il vous est offert gratuitement. Mais écrivez vite car il ne nous reste que quelques exemplaires de cette édition. En plus, actuellement, vous bénéficierez d'un avantage exceptionnel. INSTITUT RÉUSSIR, 22, rue des Jumeaux, 31-Toulouse-02. Envoi discret. (étranger - 4 coupons réponse.)

## 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-Puéricultrice ; Sexologue ; Psychologue-Conseil ; Chiropractor ; Ostéopathe.

Possibilité d'obtenir des **TITRES** et **GRADES** universitaires (après études supérieures) dans les disciplines suivantes : Sciences, Biologie, Psychologie, Psycho-Biologie, Neuro-Pédagogie, Biochimie, Bio-Sociologie, Anthropologie, Sciences Politiques, Acupuncture, Diététique, 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)

Adresser toute correspondance à la délégation française qui transmettra :

I.P.B.A.

34, rue Porte-Dijeaux, 33-Bordeaux

Comment développer

# LA MEMOIRE DANS L'ETUDE

Celui qui, pour ses études, dispose d'une mémoire prodigieuse, est avantageé. Apprenez à vous servir de votre mémoire grâce à une nouvelle méthode. Voyez tous les détails en page 149 dans l'annonce du Centre d'Etudes, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>.

## DIVERS

**EXCLUSIF POUR LES CURIEUX**  
GADGETS, NOUVEAUTÉS, IDÉES, OFFRES, ÉCHANGES, AFFAIRES, CONTACTS DANS LE MONDE, PUBLICATIONS INTROUVABLES.  
Adresssez 3 t. (étranger 3 coupons internationaux) pour recevoir doc. I. G. S. (SV 22), B.P. 361, PARIS 02

**Vends** collection complète « Science et Vie » depuis novembre 1942 avec nombreux numéros hors-série. Faire offre : Pierre LESAGE, 76, rue Gagarine, 92-Colombes.

## DIVERS

# YOGA

Faites-vous une opinion sur cette discipline aux bienfaits innombrables.

Cours par correspondance pour débutants : 3 cours 49 F.

J. COLLAS, B.P. 144 Paris (18<sup>e</sup>), C.C.P. 31 61 318 La Source. Doc. sans engagement.

### COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timb. au C.F.C.H. Serv. C.T. 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

Devenez NÉGOCIATEUR dans une Agence Immobilière. Gains élevés. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES  
(Service SVNIO). B.P. 86 NANTES (44)

### 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

Satisfaction assurée... Nous envoyons

# 600 beaux TIMBRES

tous pays forte cote contre 20 F chèque, mandat, espèces, etc. M. HUGUES c/o DN Cedex 196, 38-Grenoble-Gare.

# DENTISTES

Une nouveauté pour vos turbines à air. Un service accéléré de réparations Kavo borden 60 et cartouche borden 88 F hors TVA. Autres marques à partir de 95 F hors TVA.

Borden 68 remise à neuf à partir de 190 F hors TVA.

Envoyez votre turbine à :

K. SOUSSANA Rept MEDIDENT L.T.D.

9, place du Commerce, PARIS-XV<sup>e</sup>  
Tél. 533.80.67.

# TERRAINS

**PROVENCE.** Terrains 6 à 9 F le m<sup>2</sup>. Vallée Argens, 36 km Méditerranée, pins, oliviers, lavande. Associat. « Les Z'arts au Soleil ». Essor uniq. Daniel ROMAN, 83-LE THORONET, Tél. (94) 68.57.61.

# L'ABENNE-OCEAN

**ENTRE HOSSEGOR et BIARRITZ**  
Les plus beaux terrains à bâtir boisés, près plage. 1 000 m<sup>2</sup>, 35 F le m<sup>2</sup>. Crédit J. COLLEE « Bois Fleuri »  
40-L'ABENNE-OCEAN - Tél. 106

## REVUES-LIVRES

# LIVRES NEUFS

tous genres

**Prix garantis imbattables**

Catalogue c. 2 F en timbres.

# DIFRALIVRE SV 202

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

# OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

De vastes réseaux d'enquêteurs, d'observateurs et photographes du ciel, de détection magnétique, etc. Études diverses à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus. Publication de documents d'un immense intérêt. Une possibilité d'action pour chacun. D'innombrables jeunes animés d'idéal œuvrent avec enthousiasme. Tenez-vous au courant de tout cela. Demandez 1 spécimen gratuit (joindre 2 timbres à 0,50 F) à la revue « LUMIÈRES DANS LA NUIT »

43-LE CHAMBON-SUR-LIGNON

# VILLÉGIATURES

**PORTRUGAL** — Villas et appartements meublés à louer b. de mer.

Ecrire : **MARQUES** — Av. 5 out 113-4-E — LISBONNE

# 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.

# VOTRE SANTÉ

## MIEL POLLEN

Tarif gratuit contre timbre sur simple demande. **SARDA** Alain, apiculteur-récoltant — 11-FABREZAN



Afin d'éliminer de nos rubriques de publicité les annonces douteuses qui auraient pu s'y glisser malgré le soin que nous apportons à ce sujet, nous prions nos lecteurs qui auraient des réclamations à formuler, d'écrire au Bureau de Vérification de la Publicité (B.V.P.), 27 bis, av. de Villiers, Paris 17<sup>e</sup>, auquel nous adhérons comme membre actif.



# INSTITUT FRANÇAIS DE PROGRAMMATION

**LA PROGRAMMATION A TOUJOURS SUSCITÉ VOTRE CURIOSITÉ ET POURTANT VOUS N'AVEZ JAMAIS TESTÉ VOS CAPACITÉS DANS CE DOMAINE**

notre INSTITUT vous en donne les moyens et vous propose ce **TEST** psychotechnique afin de mieux connaître vos aptitudes.

*trouvez les nombres qui manquent représentés par une croix*

19 - 18 - 16 - 13 - 9 - +	.....	
261 (386) 125 ... 167 (+++) 233	.....	
2 - 6 - 18 - 54 ... + - 9 - 27 - 81	.....	
1 · 2 - 6 - 24 - +++ - 720 - 5040	.....	

170 - 82 - 38 - 16 - +

*combien de temps avez-vous passé pour répondre à ce test* .....

*selon vos résultats nous vous inviterons à passer les tests complémentaires*

découpez cette annonce et envoyez-la sans le moindre engagement de votre part à notre siège social :

I.F.P., 47, avenue Paul-Vaillant Couturier - 94-GENTILLY

NOM.....  
RUE.....  
LOCALITÉ.....  
PROFESSION.....

PRÉNOM.....

AGE.....  
N°.....  
DÉPT.....  
TÉL.....

(R. 321)

## Comment choisir facilement votre Mari ou votre Épouse

Près de 60 000 jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves, de 21 à 75 ans, de toutes situations, de tous milieux, de TOUTES RÉGIONS de France, sont inscrits au CENTRE FAMILIAL et désirent se marier. Pour faire leur connaissance, c'est très simple. Pour tous renseignements découpez ce BON. Notez seulement vos nom, âge et adresse sur une feuille séparée et envoyez le tout au CENTRE FAMILIAL (ST) 43, rue Laffitte, PARIS - 9e.

Vous recevrez GRATUITEMENT une très intéressante brochure (illustrée et en couleurs) qui peut vous permettre de faire facilement et rapidement un BON MARIAGE. Toute votre vie dépend de ce simple geste.

Ecrivez, puisque cela ne vous engage à rien, et que vous risquez seulement d'être plus heureux : ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle et votre premier pas vers le bonheur.

Envoy cacheté sans aucun signe extérieur.  
DISCRETION TOTALE GARANTIE.

## BON GRATUIT

Plus de 20 000 lettres de remerciements et de mariages constatées par huissier.

## SITUATIONS dans le BATIMENT



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

- 1° Centres F.P.A. (niveaux B.E.P.C. à 1<sup>er</sup>)  
Diplômes de Commis, Conducteur et dessinateur en bâtiment C.M. et B.A.
  - 2° C.A.P. - B.P. Bac de Techniciens - B.T.S. pour toutes les spécialités.
  - 3° Formation de spécialistes (sans examen ni diplôme) pour tous les corps de métiers : cours de Commis - Conducteur - Dessinateur - Techniciens - Calculateurs - Projeteurs et Mètres.
- (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<sup>e</sup>), Tél. 924-27-97

# Pour des milliers de dessinateurs amateurs ce test gratuit a ouvert les portes du succès !



Dupuy-Wunderman

Faites le vite, chez vous, sans aucun engagement.

**V**OUS êtes-vous déjà demandé si votre goût pour le dessin ne cachait pas un don très prometteur... un don qui peut transformer votre vie?

Voici l'occasion de le savoir d'une manière certaine. Nous vous offrons de faire chez vous, ABSOLUMENT GRATUITEMENT et sans aucun engagement, le Test d'aptitude artistique de la Famous Artists School. Ce test célèbre a été mis au point par 25 des plus grands illustrateurs américains. Sa renommée est mondiale.

Vous aimez dessiner, vous avez un œil d'artiste, vous appréciez un beau paysage, vous êtes sensible aux formes, aux couleurs... Il y de grandes chances pour que vous soyez doué! Qu'importe si vos dessins vous semblent maladroits et font rire votre entourage. Seul l'avis des spécialistes compte!

Ne ratez pas la chance de votre vie! Le Test de la Famous Artists School est très amusant à faire. Il vous demandera en tout et pour tout une demi-heure d'attention et un crayon.

## FAMOUS ARTISTS SCHOOL

L'Ecole des Grands Artistes Atelier 1179  
3, rue Louis Auréglio - MONTE-CARLO

J'aimerais savoir si j'ai un talent artistique qui mérite d'être développé. Veuillez m'adresser, gratuitement et sans aucun engagement de ma part, le test d'aptitude artistique des Famous Artists, et toutes informations concernant vos cours.

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue ..... N° .....

Dépt ..... Ville .....

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

Une fois terminé, retournez-le nous. Il sera corrigé par des spécialistes de la Famous Artists School et vous recevrez vos résultats, chez vous, gratuitement et sans aucun engagement.

Pourquoi est-il si facile, aujourd'hui, de devenir un bon illustrateur, bien payé?

Tout simplement parce que les 25 grands dessinateurs américains qui ont créé ce test sont également prêts à vous offrir toute leur expérience, à travers le cours par correspondance de la Famous Artists School. Cette célèbre École de niveau professionnel, fondée par des professionnels, peut — si vous le désirez — vous amener très vite au stade technique qui paye. Elle l'a fait pour des milliers et des milliers de dessinateurs débutants tels que vous. Les professionnels qu'elle a formés gagnent maintenant beaucoup d'argent par leur crayon. Ils ont réussi!

En même temps que votre TEST GRATUIT, nous serons heureux de vous envoyer une documentation complète sur ce cours de dessin par correspondance, considéré comme le meilleur qui ait jamais été créé. Cette passionnante documentation vous expliquera en détail comment l'École vous conduit sûrement au succès...

Pour recevoir votre Test, postez vite le bon ci-contre. Et n'oubliez pas : ce premier pas ne vous coûte rien, ne vous engage à rien. Mais il a toutes les chances de changer votre vie !

Si le bon a déjà été découpé, n'hésitez pas à écrire à :  
FAMOUS ARTISTS SCHOOL.  
l'École des Grands Artistes Atelier 1179.  
3, rue Louis Auréglio - MONTE-CARLO  
pour la Belgique : rue d'Arlon, 37-41, 1040, BRUXELLES  
pour la Suisse : 2, rue Vallin — 1201 GENÈVE,  
La Famous Artists School est membre du Conseil  
européen de l'enseignement à domicile.