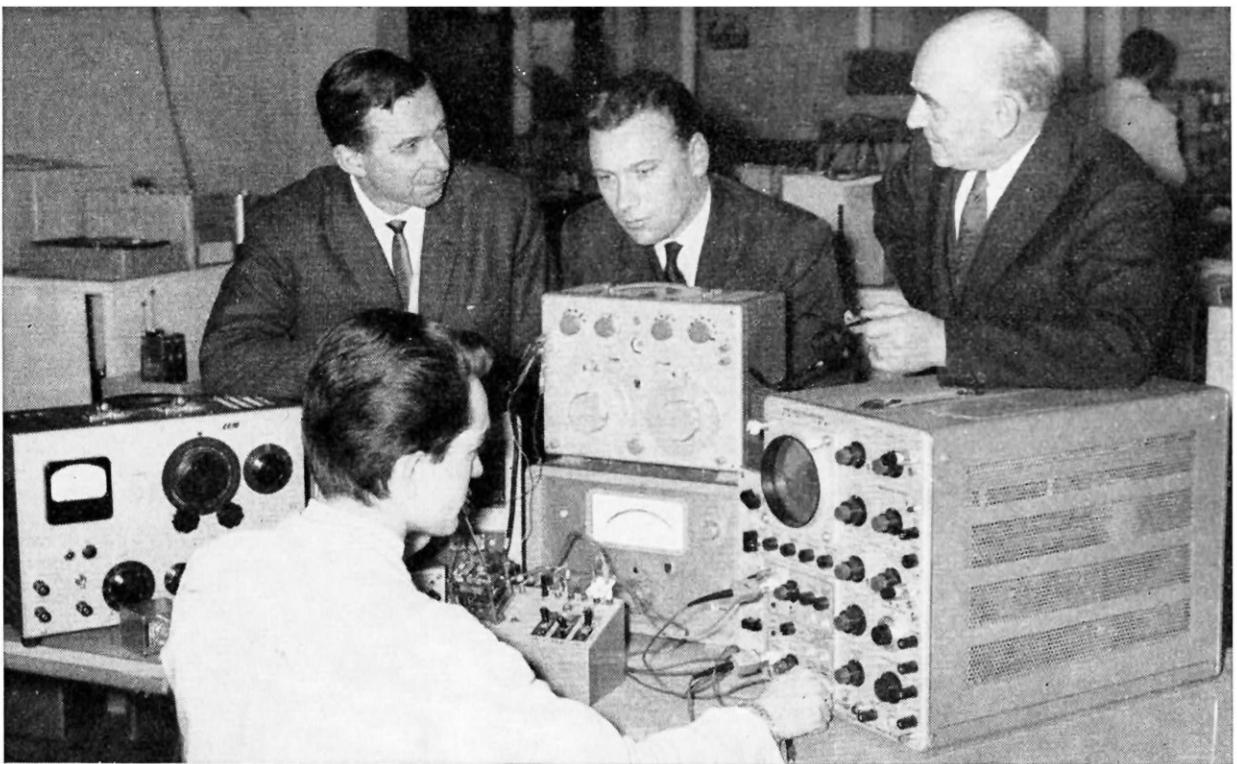


SCIENCE & VIE

ÉPIDÉMIE A PRÉVOIR : L'HÉPATITE A VIRUS
LES DERNIÈRES ANALYSES DU SOL LUNAIRE
L'AÉROTRAIN SUR COUSSIN D'AIR : 300 KM/H





des milliers de techniciens, d'ingénieurs, de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.

créée en 1919

Commissariat à l'Energie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc.

*...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.*

DERNIÈRES CRÉATIONS

Cours Élémentaire sur les transistors
Cours Professionnel sur les transistors

Cours professionnel de télévision
Cours de télévision en couleurs
Cours de télévision à transistors

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, de nouveaux élèves suivent régulièrement nos **COURS du JOUR (Bourses d'Etat)**. D'autres se préparent à l'aide de nos cours **PAR CORRESPONDANCE** avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien (B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite 83 SV

NOM

ADRESSE.....

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

SCIENCE & VIE



SOMMAIRE MARS 68 N° 606 TOME CXIII

SAVOIR

- | | | |
|----|---------------------------------|--|
| 36 | LE SINGE NU | PAR GABRIEL VÉRALDI |
| 43 | LE QUÉBEC | PAR EDGAR MORIN |
| 48 | ÉPIDÉMIE D'HÉPATITE DANS 6 MOIS | PAR GABRIEL MONTI |
| 52 | MANQUERONS-NOUS D'OXYGÈNE ? | PAR LAMONT C. COLE, PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE CORNELL |
| 60 | LE SOL LUNAIRE | PAR JACQUES TIZIOU |
| 76 | EFFONDREMENT GRAVIFIQUE | PAR R. DE LA TAILLE |
| 84 | CHRONIQUE DES LABORATOIRES | |

Dans un an,
l'Aérotrain entrera
en service
sur la ligne d'Orléans.
Il engagera
la compétition
avec
l'avion et le rapide.
(Voir page 94).

POUVOIR

- | | | |
|-----|--|----------------------|
| 91 | L'AIRBUS | PAR CAMILLE ROUGERON |
| 94 | L'AÉROTRAIN: PARIS-ORLÉANS SUR COUSSIN D'AIR | PAR PIERRE LEFORT |
| 102 | POURQUOI LA SUÈDE ? | PAR CAMILLE ROUGERON |
| 108 | LA LEÇON DE PALOMARES | PAR ROBERT STÉNUIT |
| 114 | CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE | |

UTILISER

- | | | |
|-----|--|--------------------|
| 118 | MÉTIERS D'AVENIR | PAR BERNARD RIDARD |
| 124 | JEUX ET PARADOXES | PAR BERLOQUIN |
| 127 | LES LIVRES DU MOIS | PAR PH. BULLY |
| 130 | SCIENCE ET VIE PROPOSE CINQ CHAINES HI-FI STÉRÉO | PAR BELLONE |
| 135 | CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE | |
| 140 | LIBRAIRIE « SCIENCE ET VIE » | PAR B. RIPAUT |

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

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by Science et Vie. Février 1968.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.



Bien calé dans son fauteuil, une cigarette à la main, ce jeune homme est seul, chez lui. Et pourtant, grâce aux disques Linguaphone, les meilleurs professeurs d'Angleterre, hommes et femmes, sont là, eux aussi, à côté de lui ! Ils lui parlent comme à un ami étranger. Il suit sur un livre et leur répond. Et il a ainsi, dès le début, dans l'oreille, des intonations exactes et un accent impeccable.

Dans 3 mois, il parlera Anglais couramment.

*Apprenez l'Anglais ...dans votre fauteuil

CHEZ VOUS grâce à la méthode audio-visuelle LINGUAPHONE

La meilleure manière d'apprendre une langue...
c'est de l'entendre parler. A deux conditions toutefois : le disque doit être enregistré par des gens du pays et il faut, dès les premiers mots, pouvoir tout comprendre sans aucun effort, même si l'on n'a aucune connaissance de la langue. Ce sont les bases de la méthode audio-visuelle Linguaphone.

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

Au lycée, sûrement pas. Même en leçons particulières vous n'oserez pas. Avec Linguaphone, c'est possible : car vos professeurs vous parlent par disques, dans leur propre langue. Ils sont à votre disposition 24 heures sur 24 pour vous emmener dans leur pays, vous raconter leurs coutumes, leur genre de vie... et surtout vous apprendre leur langue.

Une méthode audio-visuelle.

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

Linguaphone est basée sur le même prin-

cipe. Mais en plus des disques, vous aurez sous les yeux, le texte où chaque mot nouveau est illustré. Dès le début, tout vous paraîtra facile et amusant. A aucun moment, vous n'aurez l'impression de travailler ou de vous concentrer. Il vous suffira de participer à la conversation en suivant sur le livre. Progressivement, vous passerez du rythme lent des phrases simples, pour débutants, au langage courant à vitesse normale.

Linguaphone : une merveilleuse détente.

Très vite vous aurez autant de plaisir à passer vos disques Linguaphone que ceux de vos artistes préférés. Vos moments "perdus" deviendront les meilleurs et les plus rentables de la journée, et dans trois mois vous parlerez couramment la langue que vous avez choisie. (39 langues au choix - voir ci-contre).

Essai Gratuit de 8 Jours chez vous

Notre documentation audio-visuelle (en échange du BON ci-dessous) vous proposera un essai gratuit de 8 jours chez vous sans engagement de votre part. Démonstrations GRATUITES dans les 4 centres LINGUAPHONE :

PARIS - 12, r. Lincoln 8^e LILLE - 88, r. Esquermoise
LYON - 21, r. Neuve MARSEILLE - 109, r. Paradis.

39
langues
au choix

ANGLAIS
AMERICAIN
ALLEMAND
ESPAGNOL
ITALIEN
RUSSE
NEERLANDAIS
PORTUGAIS
ARABE
GREC
POLONAIS
TCHÈQUE
NORVÉGIEN
SUÉDOIS
CHINOIS
HINDOUSTANI
etc...

665

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

NOM _____

Prénom _____

Adresse _____

N° Dépt _____

LANGUE CHOISIE

pour études,
profession,
tourisme, culture.
(rayer les mentions
inutiles)

INSTITUT LINGUAPHONE 12, r. Lincoln, Paris 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles

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



ABONNEMENTS

	UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	30 F	35 F
12 parutions (envoi recom.)	42 F	58 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	43 F	50 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	60 F	81 F

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS:

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

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

Service ordinaire	FB 250
Service combiné	FB 400

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

MAROC

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



195 modèles et plans de MAISONS (^{en}_{dur})

**La maison dont vous rêvez existe.
Elle répond aux besoins de votre famille,
à vos goûts et possibilités financières.**

Découvrez-la chez vous, avec le nouveau **Livre de Plans** édité par FRANCE-PLANS-TYPES (plus de 100 pages 22 x 30 pour seulement 19 F). 195 maisons individuelles en dur, résidences principales et secondaires, villas, pavillons, fermettes, cottages. Toutes présentées en perspective avec dimensions et plans au sol. Choix de 3 à 7 pièces avec ou sans sous-sol, variantes régionales, nombreuses modifications et agrandissements prévus. Coûts, clés en main, de 35.000 à 300.000 F. Exclusivité FRANCE-PLANS-TYPES, cette gamme unique en France représente trois ans d'études. Elle a été créée par une équipe d'architectes français et étrangers sélectionnés pour la variété de leurs talents, pour leur respect de la qualité et du confort dans l'économie. Ils ont su concilier tradition et originalité. Ce Livre de Plans abondamment illustré sera pour vous une inépuisable mine d'idées pratiques pour concevoir ou repenser votre maison individuelle, quelle que soit la solution que vous adopterez pour en entreprendre la construction.

Révolution dans la construction individuelle. La formule FRANCE-PLANS-TYPES, est exposée dans le Livre de Plans. Chacune de ces 195 maisons existe sous forme d'**UN DOSSIER COMPLET DE CONSTRUCTION**, véritable "prêt à construire": plans détaillés à 5 cm et 2 cm par mètre, devis descriptifs et quantitatifs très précis, plans d'électricité, plomberie, chauffage, listes du matériel, guide des opérations, calendrier-programme des travaux. Une économie pouvant atteindre 25% du coût normal. Obtention de prêts à long terme jusqu'à 80% sur le terrain et la maison.

FRANCE-PLANS-TYPES, 59, Avenue des Gobelins, Paris 13^e - Tél. : 535.56.26.

BON SPÉCIAL pour recevoir le Livre de Plans nouvelle édition à retourner à:
FRANCE-PLANS-TYPES - 59, Av. des Gobelins, Paris 13^e

Veuillez m'adresser votre Livre de Plans édition 1968 étant entendu que si je n'étais pas entièrement satisfait, je serai remboursé en vous le retournant sous 8 jours.

Je joins 19 F par chèque chèque postal
mandat Faites-moi l'envoi c/remboursement (4.30 F en sus)

NOM PRÉNOM

ADRESSE

3 outils "miracle" **BOSTITCH**

LA PINCE AGRAFEUSE P 3

permet

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



Y. CH. LAMBERT

LE MARTEAU CLOUEUR H 2 B

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



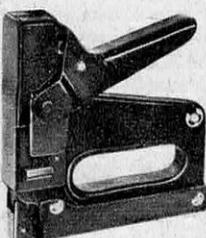
Permet de travailler vite,
dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

LE TACKER

T 5

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

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



Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

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

COURRIER DES LECTEURS

P. Piganiol et l'ONERA

En réponse à la lettre de M. Germain, Directeur de l'Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales, publiée dans notre dernier numéro, M. Pierre Piganiol, Conseiller scientifique de la Direction Générale de la Société St-Gobain, nous écrit :

« J'étais si éloigné de penser qu'on pouvait me soupçonner de sous-estimer l'équipe et les travaux de l'ONERA, que j'ai omis de prendre soin de traduire en style écrit une rupture de ton significative, que j'avais utilisée en passant à la phrase sur l'ONERA. Ceci m'a valu une protestation indignée de mon camarade Germain, Directeur de ce centre de recherche, qui vous a adressé une lettre qu'il vous prie d'insérer, ce à quoi je ne vois que des avantages : vos lecteurs seront ainsi plus complètement mis au courant d'un grave problème, et nous éviterons également une fausse interprétation de ma pensée qui ne se veut nullement malveillante.

Mais puisque j'ai été mal compris — cela doit être de ma faute — commençons par faire amende honorable : j'ai pour les chercheurs de l'ONERA une totale estime, et pour leurs travaux et la manière dont ils sont conduits une très sincère admiration. Je l'ai d'ailleurs souvent prouvé en faisant référence aux succès de ce laboratoire dans nombre de conférences à l'étranger.

Ceci dit, mettons les points sur les i : l'exemple de l'ONERA est venu tout naturellement sur mes lèvres en exposant la structure française formée de centres peu interconnectés, (si le mot « forteresse » peut blesser, ce qui n'est point dans mes intentions, disons, si vous le voulez « étoiles »), opposée à la structure en réseau américain (network). Cette différence frappe les observateurs des États-Unis. Or dans la pensée d'une partie au moins de ses fondateurs, l'ONERA devait avant tout agir par passation de contrats. Il est devenu essentiellement un grand laboratoire de recherche, remarquable en tous points d'ailleurs. Ce processus est général en France. C'est la raison pour laquelle certains, au moment de la création du CNEXO, souhaitaient inclure dans le texte de loi créant cet organisme une clause imposant l'obligation de dépenser au moins 40 % de son budget par des contrats passés avec d'autres laboratoires publics ou privés, ce qui n'a pas été retenu.

J'attribue à ce processus français et plus généralement européen, des défauts graves, et je rends nos structures

devenez technicien... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance
ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

Préparation théorique aux diplômes d'État : **CAP-BP-BTS**, etc. Orientation professionnelle-Placement.

AVIATION

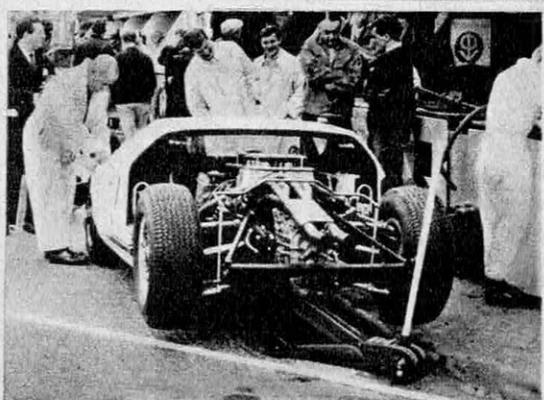
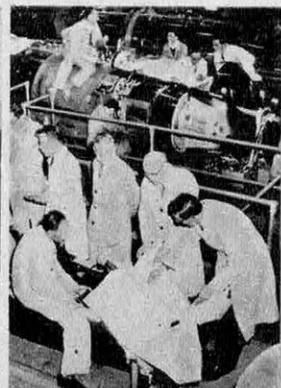
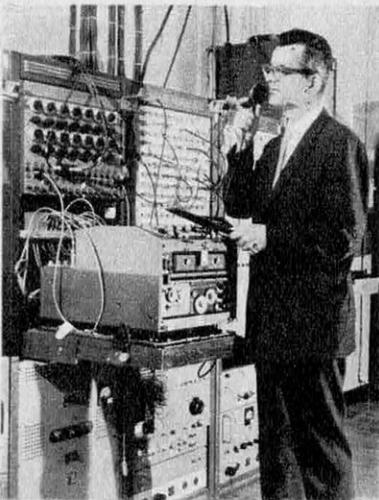
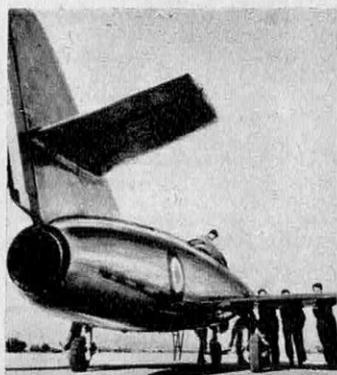
- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
 - Instructeur - Pilote
 - Brevet Élémentaire des Sports Aériens
 - Concours Armée de l'Air
 - Mécanicien et Technicien
 - Agent Technique - Sous-Ingénieur
 - Ingénieur
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

- Calqueur-Détailleur
- Exécution
- Études et Projeteur-Chef d'études
- Technicien de bureau d'études
- Ingénieur-Mécanique générale.

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



infra

L'ECOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65

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

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 68
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite AB 68
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e

responsables, par exemple, de certains accidents survenus à notre industrie électronique, ou de la faiblesse de notre industrie de l'appareillage de laboratoire.

Telle est, brièvement exposée, ma position. Je m'attendais à ce qu'elle soulève quelques objections et c'est ici que le débat mérite d'être ouvert.

Le CEA, le CNES entre autres, pourraient me rétorquer que ma position est excessive, qu'ils distribuent de nombreux contrats, et sont très ouverts sur l'extérieur. J'en conviens et reconnaît que les échanges intellectuels sont de plus en plus nombreux, mais je maintiens que les échanges d'hommes sont insuffisants et que la nature et le nombre des contrats passés ne me donnent pas toujours satisfaction. Ainsi s'expliquerait un aspect du « gap technologique », l'écart (en moyenne bien entendu car il existe de notables exceptions) entre nos industries de pointe — basées sur la science — et leurs homologues américaines.

Mais une seconde objection aurait pu m'être faite, et c'est précisément celle que j'attendais d'un organisme tel que l'ONERA. J'ignorais effectivement que les effectifs de l'ONERA étaient stabilisés, mais il résulte à l'évidence des remarques de M. Germain qu'une reprise de la croissance est désirée. On peut en effet m'objecter que pour passer des contrats de recherche à bon escient, il faut disposer dans sa propre maison de chercheurs suffisamment nombreux et suffisamment compétents. La taille de la France étant ce qu'elle est, il en résulte une limite pour la taille des organismes de recherche, l'ONERA par exemple, et cette limite reste au-dessus du seuil au delà duquel il est possible de passer des contrats à l'extérieur; j'aurais été particulièrement sensible à cette objection car je la crois fondamentale. On peut discuter pour savoir si l'équipe de l'ONERA se situe au-dessus ou au-dessous de la taille limite. Il est certainement dans la pensée de son directeur de la considérer comme trop faible : je ne discuterai pas ce point qui est affaire d'appréciation (je serais d'accord, dans le cas de l'ONERA, pour penser que l'on est au voisinage de la limite critique, et en tout cas guère au-dessus). Le problème est donc, non pas de critiquer l'ONERA, mais ayant pris conscience des défauts généraux de la structure française, de se demander dans quelle mesure on peut apporter des remèdes. Je suis persuadé qu'un petit effort permettrait, dès maintenant, d'élargir le nombre de contrats passés à l'extérieur; cependant, je reconnaîs que ce sera presque toujours difficile. Le problème est donc bien d'atteindre les dimensions euro-



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 et les affaires, peut-être 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 simplement 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 : de nombreux correspondants nous ont écrit pour nous dire qu'elle avait été pour eux une agréable distraction autant qu'une utile et attrayante étude.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles, demandez notre passionnante brochure gratuite 2689. Pour cela, remplissez (ou recopiez) le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Culturel Français, 35, rue Collange, 92-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° 2689

NOM _____

ADRESSE _____

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ÉTAT
C.A.P. - B.E.I. - B.P. - B.T.
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 - ÉLECTRICITÉ - RADIO-
TÉLÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE
AUTOMATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ÉNERGIE NUCLÉAIRE - FROID
BÉTON ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES - ETC.
ÉTUDE COMPLÈTE de TÉLÉVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Notre Labo. de Télécommunication



Notre Labo. d'Electronique Industrielle

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

Pour les cours pratiques, Etablissement légalement ouvert par décision de Monsieur le Ministre de l'Education Nationale, Réf. n° ET5 4491.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A. 1 à:



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 22, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II

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

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

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

Approuvée par les membres les plus éminents du Corps Enseignant, la « Méthode des Romans » a déjà appris les langues à plus de 100 000 personnes comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, apprenez l'anglais ou l'allemand par plaisir et sans même vous en apercevoir en lisant les 3 romans Mentor. Pour les recevoir à un prix spécialement avantageux, retournez aujourd'hui le bon ci-dessous aux Éditions « Mentor » (Bureau SV 11), 6, av. Odette, 94-Nogent-sur-Marne, qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier

- Les 3 romans « Mentor » d'anglais. 59 F seulement.
- Le 1^{er} roman anglais seulement (en présentation luxueuse) 36 F.
- Les 3 romans « Mentor » d'allemand pour 45 F seulement.
- Le roman « Mentor » de latin 24 F seulement :

NOM

Rue N°

Ville

Département

- Envoi contre remboursement (France seulement).
- Règlement, aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 5474-35.

(Faire une croix dans la case choisie).

EDITIONS « MENTOR »

Bureau SV 11, 6, av. Odette, 94-Nogent-sur-Marne.

péennes et de prévoir le plus tôt possible le développement de l'Europe scientifique et technique qui est au moins aussi indispensable que l'Europe économique. Or, il est à craindre que cette Europe scientifique, qui se crée si lentement, ne prenne pas conscience des mutations que sa naissance doit entraîner dans la mentalité des institutions nationales, et c'est pourquoi il est nécessaire d'insister dès maintenant sur les défauts de nos structures puisqu'il ne semble pas que les responsables en aient une claire conscience.

Il ne s'agit nullement d'une critique à l'égard des travaux de l'ONERA, mais d'un problème beaucoup plus vaste. Je suis étonné qu'il n'ait suscité de la part de vos lecteurs aucune attaque sur le fond ce qui prouve bien que des scientifiques et des administrateurs éminents ne mesurent nullement les liens entre les structures nationales de recherche et certains aspects de l'économie ou des industries du pays : c'est très inquiétant pour l'avenir. La Science a des implications politiques et sociales nombreuses et importantes; malheureusement, il est rare que l'on tente d'analyser correctement ce problème. Je vous suis reconnaissant de m'avoir permis de la poser à nouveau devant vos lecteurs, mais je suis déçu, au fond, que cette analyse n'ait pas été faite par l'ONERA, dont le directeur a été un membre éminent du Comité consultatif de la Recherche Scientifique et Technique. »

Pierre Piganiol
Conseiller scientifique de la Direction
Générale de la Cie St-Gobain

VENINS

« Dans l'article : « Le top secret des venins » paru dans « Science et Vie » de Janvier 1968, je relève la phrase : « l'histoire du scorpion qui se pique lui-même et se suicide est évidemment une pure légende ».

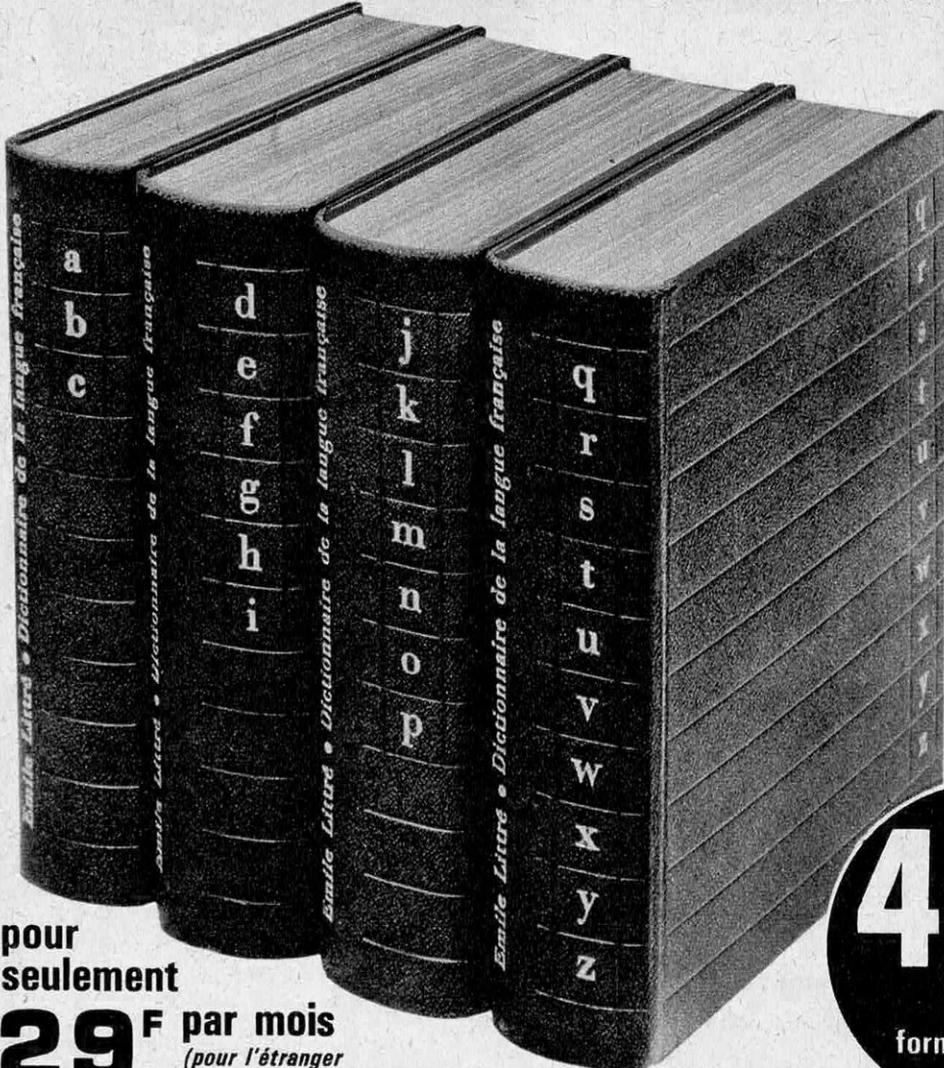
A l'âge où, en France, les enfants s'amusent à épingle des papillons sur des bouchons, je m'amusais, en Algérie, à faire « se suicider » des scorpions.

Il est possible que les gestes du scorpion : ramener son dard derrière la tête et donner, pour le moins, l'impression de se piquer, nettement différent de la position défensive ou d'attaque, ne constitue pas un « suicide » au sens humain du mot et soit explicable autrement.

Je me contente donc de vous préciser les données de l'expérience et de vous suggérer d'expliquer dans un prochain article l'attitude du scorpion...

On place le scorpion au centre d'un cercle de feu de 20 à 30 cm de diamètre (ce cercle était constitué dans mes expériences par des brindilles en flam-

Le LITTRÉ LE DICTIONNAIRE DE L'HOMME CULTIVÉ



pour seulement

29 F par mois

(pour l'étranger demander les conditions)

Un merveilleux instrument de travail.

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

L'introuvable Littré est maintenant réédité.

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

On consulte un dictionnaire : on lit le Littré.

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

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

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



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



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



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

D'autres personnalités de la littérature contemporaine ont salué avec enthousiasme cette réédition : André MAUROIS, M^e Maurice GARCON, Gabriel MARCEL, Jules SUPERVILLE, F. CROMMELYNCK, Marcel JOUHANDEAU, Georges DUHAMEL.

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

19 pages pour le mot : FAIRE...

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

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

Nom Prénom

N° Rue

N° Dépt Localité

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

mées autour d'une surface de terre plate et bien dégagée). Deux écueils sont à éviter : cercle trop grand : le scorpion adopte la politique du « wait and see », cercle trop petit : il est cuit avant de pouvoir faire un geste.

Quand ça « marche » (environ une fois sur cinq), le scorpion, après s'être avancé dans deux ou trois directions pour trouver une issue dans le cercle de feu, se recule, ramène son dard derrière sa tête, se pique et aussitôt s'affaisse, devient complètement inerte et donne l'apparence de la mort. »

Louis Benoit — Châlon-s-Marne.

LECTURE DE « SCIENCE ET VIE »

« Science et Vie » était une revue de vulgarisation scientifique et technique. Elle est progressivement en train de devenir un peu plus technique que d'autres. »

Claude Thonier, Paris (14^e).

« Certains de vos articles sont assez ardus. »

Yves Lacroix — 81-Corde

« Votre nouvelle formule me plaît beaucoup, plan très net, sujets intéressants. »

Giard, étudiant — Clermont-Ferrand.

« La lecture de « Science et Vie » est pour moi un réel plaisir et je ne puis que vous féliciter. »

Docteur P. Bonvin — Lille.

PUBLICITÉ

« Groupez donc la publicité en fin et en début de numéro, pour qu'on puisse lire les articles d'un seul trait. »

Georges Duquesne, 22, rue Victor-Hugo, 78-Andrésy.

« Je suis partisan de la publicité sans laquelle on ne peut financer une publication comme la vôtre. »

Claude Buisson, 14-Hollot-les-Bagues.

MÉTIERS D'AVENIR

La série d'articles sur les « Métiers d'avenir » vaut chaque mois, à notre collaborateur Bernard Ridard, un abondant courrier, auquel il se fait un devoir de répondre personnellement. Cependant les « Métiers des Télécommunications et de l'Électronique » parus dans nos deux précédents numéros lui apportent chaque jour un tel afflux de lettres que Bernard Ridard, submergé, demande à chacun de ses lecteurs un petit délai avant de leur répondre. En effet, tous comprendront que chaque complément d'information nécessite une enquête qui prend du temps. Mais que tous nos lecteurs se rassurent, ils seront tous satisfaits.

DECIDEZ (A BON ESCIENT) DE VOTRE AVENIR

Gratuitement 4 guides officiels UNIECO analysent et commentent pour votre cas particulier, chacune des 280 CARRIÈRES d'actualité.



CHOISISSEZ LE GUIDE QUI VOUS INTERESSE C'EST GRATUIT.

L'Union Internationale d'Écoles par correspondance - UNIECO - vient de publier des Guides très documentés qui ont le mérite d'expliquer clairement et complètement au candidat à la réussite, homme ou femme, ses possibilités d'avenir dans tous les domaines du commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

LE BUT D'UNIECO:

Vous orienter, vous aider à choisir votre métier, puis vous enseigner par correspondance la carrière qui vous convient sans restriction.

Réclamez sans tarder et sans engagement l'un de ces 4 guides de 170 pages en découpant ce bon.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

et sans aucun engagement de ma part votre documentation complète comprenant le guide officiel Unieco qui m'intéresse.

Je choisis le guide des carrières.

NOM _____

ADRESSE _____

UNIECO

184 F RUE DE CARVILLE 76 - ROUEN

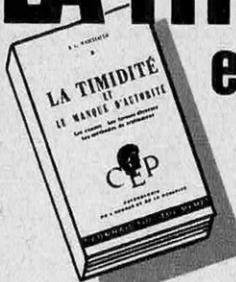


LA TIMIDITE

et le manque
d'autorité

par R.G. VASCHALDE

pour la première fois
en un seul ouvrage
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 adaptatives, etc...

Le Volume : 9,90 F. Paiement par mandat coupons-réponse, chèque, timbres français.
C.E.P. (Sce K1):29, av. St-Laurent - Nice

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

Devenez
techniciens diplômés
dans les laboratoires de chimie,
biochimie et de biologie
de la recherche scientifique

DE NOMBREUSES ET INTÉRESSANTES SITUATIONS VOUS SONT OFFERTES APRÈS AVOIR SUIVI LES COURS SUR PLACE OU PAR CORRESPONDANCE AVEC STAGE A L'ÉCOLE

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE
31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45

BIBLIOTHÈQUES



Vitrines

FONTENEAU



CHOIX TRÈS VARIÉ
*Pour tous les Goûts
A tous les Prix*



PRIX TRÈS AVANTAGEUX
grâce à la Vente Directe
par Correspondance



Qualité irréprochable
Finition très soignée

ACAJOU • CHÊNE • TECK

**LIVRAISON IMMÉDIATE
SANS FRAIS à DOMICILE**
Toutes destinations



DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT



Veuillez m'adresser sans engagement
votre CATALOGUE BIBLIOTHÈQUES - VITRINES

M _____

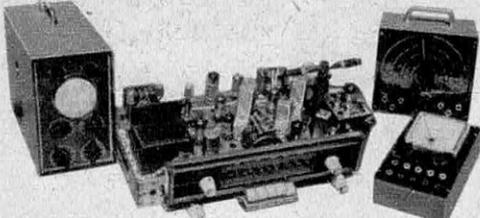
à _____

11 SV 33

ÉDITIONS FONTENEAU et Cie
6, Rue J. de Grailly - POITIERS - 86

devenez
L'ELECTRONICIEN
 n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



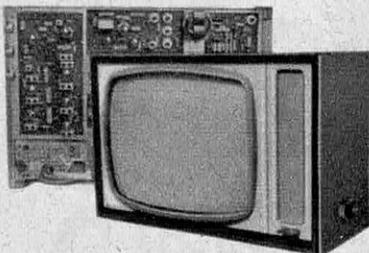
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes: FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR

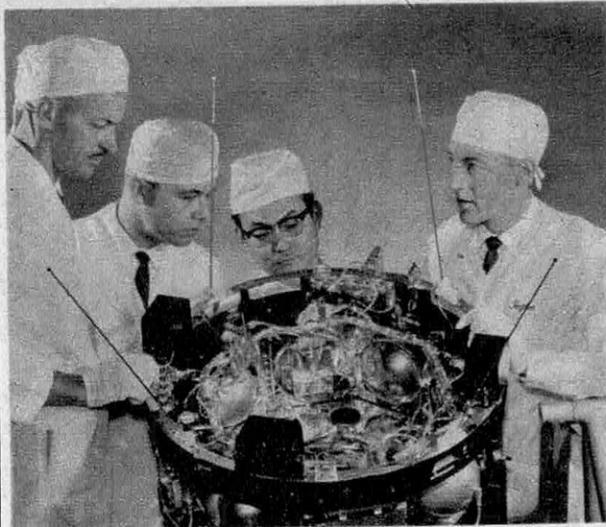


70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



40 leçons, théoriques et pratiques. Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaines à grand écran.



Préparez votre Avenir dans l'
ELECTRONIQUE

la plus vivante des Sciences actuelles car elle est à la base de toutes les grandes réalisations techniques modernes et nécessite chaque jour de nouveaux spécialistes.

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis plus de 25 ans, nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux et découvrez l'attrait passionnant de la

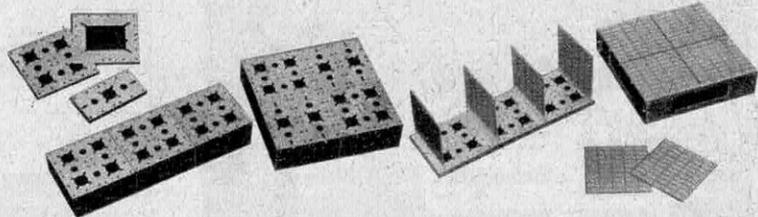
MÉTHODE PROGRESSIVE

pour préparer votre Avenir. Elle a fait ses preuves, car elle est claire, facile et pratique.

Tous nos cours sont conçus pour être étudiés FACILEMENT chez SOI :

- La THEORIE avec des leçons grand format très illustrées.
- La PRATIQUE avec un véritable laboratoire qui restera votre propriété.

En plus des composants électroniques, vous recevez nos PLATINES FONCTIONNELLES, qui permettent de monter en quelques minutes le support idéal pour n'importe quelle réalisation électronique à lampes - pour les transistors les nouveaux CIRCUITS IMPRIMÉS MCS (module connexion service).



Seul l'INSTITUT ELECTRORADIO peut vous fournir ces précieux éléments spécialement conçus pour l'étude ; ils facilitent les travaux pratiques et permettent de créer de nouveaux modèles.

Quelle que soit votre formation, SANS ENGAGEMENT et SANS VERSEMENT PRÉALABLE, vous choisissez dans notre programme le cours dont vous avez besoin.

AVEC L'INSTITUT ELECTRORADIO VOUS AUREZ LA GARANTIE D'UNE LONGUE EXPÉRIENCE

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

DÉCOUPEZ (OU RECOPiez) ET POSTEZ TOUT DE SUITE LE BON CI-DESSOUS

Veuillez m'envoyer vos 2 manuels en couleurs sur la Méthode Progressive pour apprendre l'électronique.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

V

INSTITUT ELECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

BONNANGE

MOTS CROISÉS — HORIZONTALEMENT: V - NELATON - VER

Enfin ! NEUTROLITE vous permet de rouler de nuit sans danger.



AVANT la lueur des phares vous aveugle... attention à l'accident. **APRÈS** NEUTROLITE élimine l'éblouissement (même du rétroviseur), l'aveuglement, et supprime définitivement le TROU NOIR.



FINI L'ÉBLOUISSEMENT DES PHARES DÉSORMAIS VOUS NE RISQUEZ PLUS L'EFFET DU "TROU NOIR"

SANS ÉCRAN TEINTÉ, NI ÉCRAN FILTRANT, NI LUNETTES GÉNANTES...

80 % DES ACCIDENTS MORTELS SE PRODUISENT DE NUIT ! Vous qui conduisez après la tombée du jour, vous savez que même les conducteurs les plus avertis, les plus prudents sont aveuglés... pris au piège... tués par les phares d'une autre voiture à cause du redoutable « TROU NOIR ». Ce désastreux phénomène qui rend aveugle pendant 10 secondes vous fait parcourir 200 m (à 80 km à l'heure) sans rien voir !... le plus souvent en plein croisement, dans un virage ou au milieu d'une intersection dangereuse. Ne vous est-il jamais arrivé de vous apercevoir que vous frôliez dangereusement un arbre, un fossé, un camion arrêté... pis encore... d'éviter un piéton d'extrême justesse ou un cycliste surgissant de l'ombre. Heureusement, la science peut enfin éviter ces accidents !

QU'EST-CE QUE LE REDOUTABLE « TROU NOIR » ? Il est évident que le responsable de l'éblouissement est notre propre organe de vision : l'œil. Sur le plan physiologique, l'éblouissement est centré sur une substance spéciale appelée ERYTHROPSINE (ou plus simplement « pourpre rétinien ») localisée dans la partie externe des « bâtonnets ». Suivant la loi générale de photo-chimie, cette erythropsine吸吸收 particulièremen les fréquences de sa couleur complémentaire, c'est-à-dire le jaune et le vert. C'est la raison pour laquelle la sensibilité de l'œil est maximum dans cette bande de fréquence, correspondant à la lumière artificielle des phares jaunes ou blancs. Or, on constate qu'un fort éclairage en lumière jaune-vert détruit rapidement toute l'erythropsine, et que celle-ci demande pour se régénérer un temps fort appréciable : de plusieurs secondes à quelques minutes ! Ce qui provoque l'éblouissement appelé « TROU NOIR ».

L'ÉBLOUISSEMENT VAINCU SCIENTIFIQUEMENT. Devant l'impossibilité de modifier l'œil ou la bande de fréquence émise par les phares (le filtre jaune bien qu'il laisse toujours passer la couleur complémentaire du pourpre), le problème était de modifier le spectre de la lumière reçue par l'œil. C'est ce que réalise NEUTROLITE ! Désormais, vous pouvez rouler en toute sécurité même si une voiture tente de vous tous phares allumés... Plus de craintes de voir surgir un piéton ou une bicyclette d'une rue sombre... car vous les verrez clairement et nettement grâce à cet œil magique : NEUTROLITE.

NEUTROLITE ANTI-PHARES. UNE DÉCOUVERTE EXTRAORDINAIRE. Cet œil magique émet au travers d'un filtre spécial sélectif sur les longueurs d'ondes comprises entre 3.400 et 4.100 angströms, une nappe lumineuse violette pourpre, située dans la zone de moindre sensibilité de l'œil humain.

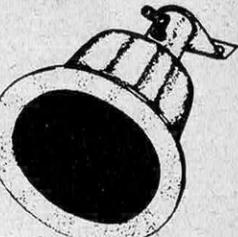
Dès qu'un phare projette son faisceau lumineux dans l'œil du conducteur, celui-ci reçoit, grâce à NEUTROLITE, les rayons complémentaires, évitant ainsi l'éblouissement. En quelque sorte, NEUTROLITE corrige et complète l'œil humain !

OU'EST-CE QUE « NEUTROLITE » ? En adoptant NEUTROLITE, vous vivez déjà dans un autre monde : celui de l'électronique et du laser ! Vous vous sentez protégé contre les défaillances de vos yeux, contre les bâtonnets, contre les risques inutiles. Fini la fatigue... l'apprehension... les émotions de la conduite de nuit. Vous voilà prêt à affronter avec confiance les plus longs voyages de nuit en ménageant ce que vous avez de plus précieux : vos yeux... après votre vie !

S'INSTALLE EN UN CLIN D'ŒIL SUR TOUS VÉHICULES : VOITURES, CAMIONS, CARS, AUTO-BUS, etc. NEUTROLITE est une sorte de lampe en métal noir antiréfléchissant, de faible encombrement, qui ne déparaera pas sur votre voiture, mais qui, au contraire, la rendra plus originale. Elle est livrée avec fil et guide de montage clair et précis.

SUCCÈS AUPRÈS DES AUTOMOBILISTES
De nombreux utilisateurs ont exprimé leur satisfaction et reconnaissent l'extrême efficacité de ce procédé qui permet d'assurer la pleine sécurité de la conduite nocturne.

Efficace contre l'éblouissement de face ou du rétroviseur. Discret, de faible encombrement, ligne sobre et moderne, se pose instantanément sur toutes voitures, camions, cars, autobus, etc.



pour seulement...

2850 en 6 volts. **2900** en 12 volts.

LA GARANTIE EN 7 POINTS DE NEUTROLITE.

NEUTROLITE vous sera remboursé intégralement sans discussions s'il ne vous apporte pas les avantages suivants :

- Efficace même pour le rétroviseur.
- Suppression du « Trou Noir ».
- Protège votre vue.
- Elimination de l'éblouissement et de l'aveuglement.
- Amélioration considérable de la conduite la nuit.
- Conduite de nuit sans migraine ni fatigue des yeux.
- Garantie contre tous vices de fabrication pendant 6 mois.

EUROMAR

50, rue des Entrepreneurs
PARIS 15^eme.

TEL 532.99.41

GRATUIT

Demandez notre catalogue illustré en couleurs des dernières nouveautés Européennes automobiles.



289 SV 39

BON POUR ESSAI GRATUIT

Veuillez m'envoyer par retour 1 ou NEUTROLITE(S) avec votre bon des 7 garanties et vos conseils d'emploi. Il est bien entendu que si je ne suis pas satisfait, je vous retournerai le colis dans les 20 jours après réception et vous me rembourserez immédiatement sans discussion. (Bien préciser le voltage choisi.)

- NEUTROLITE type 6 V. (à 28,50 F) NEUTROLITE type 12 V. (à 29,00 F)
cochez (x) la case de votre choix de paiement
- Je paierai au facteur à réception du colis (dans ce cas 3,00 F de frais de port et de remboursement en plus)
- Je tiens à économiser les frais d'envoi en joignant un chèque bancaire, mandat-lettre, avis de virement (joindre les 3 volets C.C.P. 19284.09 PARIS)

NOM Prénom

N° Rue

Ville

Départ'

écrire lisiblement en caractère d'imprimerie.

N° Départ'



SI FACILE!...



CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN

72, Bd Sébastopol (S.V.)

TÉL. 272-85-87

— MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

EN 4 MOIS

**1500 F PAR MOIS
AU DÉPART**

MAXIMUM ILLIMITÉ

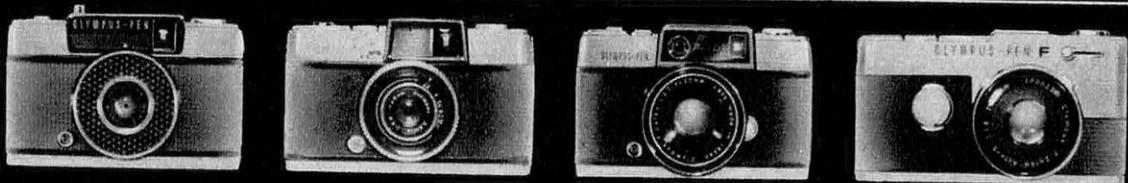
EN DEVENANT COMME LUI

OPÉRATEUR PROGRAMMEUR } SUR

ANALYSTE } MATÉRIEL

I.B.M.

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



OLYMPUS

Pen
18x24

appareils photographiques - microscopes métallographiques
et stéréoscopiques - contrôleurs de profil - gastro caméras

REPRÉSENTÉ A PARIS PAR

SCOP

27, RUE DU FAUBOURG SAINT-ANTOINE, PARIS XI^e - TÉL. 628. 92. 64



"Tenez, voilà ce que j'aimerais être..."

le tout, c'est de savoir ce qu'on veut

'De la volonté, j'en ai. Seulement il faudrait que je puisse faire des études. Et je travaille moi. Alors où voulez-vous que je prenne le temps ?'

Une heure. Une heure d'étude par jour. En suivant les COURS CIDEC vous apprendrez un vrai métier très rapidement.

"Pour tout vous dire j'ai toujours rêvé d'être un technicien. Je sais que c'est un métier qui paye bien. Evidemment, j'aurais dû y penser plus tôt. Maintenant je ne vois pas comment je ferai".

Vous expliquez tout cela au service d'Orientation des COURS CIDEC. C'est un service psychologique. Ses conclusions permettent de

vous connaître bien et de vous donner un enseignement sur mesure. Il vous dira exactement quelles sont vos chances de réussir.

"Oh, mais des chances, j'en ai. Je me connais. Seulement il faut savoir me prendre. D'abord, il faut me laisser travailler à ma façon".

Une des originalités de la méthode des COURS CIDEC, c'est que les professeurs suivent personnellement chacun de leurs élèves et savent s'accorder à son rythme personnel.

"Tout ça c'est bien joli. Et l'argent ? Il faut bien que je le trouve quelque part. Les cours, ils ne sont pas gratuits".

Les COURS CIDEC ne sont pas chers. Vous

pouvez les payer par petites mensualités qui ne dépassent pas votre argent de poche.

"Il n'y a pas de raison que je n'y arrive pas, alors".

Non seulement vous y arriverez, mais vous irez très loin.

Découpez ce bon pour recevoir sans engagement notre brochure "A quoi tient la réussite" et notre documentation sur la branche marquée d'une croix ☐ N'envoyez pas d'argent.



CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Ecrivez
ou téléphonez
à l'une des adresses
ci-contre :

IMP
5, ROUTE DE VERSAILLES
78 LA CELLE SAINT-CLOUD
969-20-62

2, RUE VALLIN
GENÈVE 1201
32-83-20

ICFP
10, RUE DE LOUVIERS
75 - PARIS 2^e
742-04-58

52, QUAI BONAPARTE
LIEGE
43-42-61

INSC
47, AVENUE OTTO
06-MONTE CARLO
30-68-81



- | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> ELECTRICITÉ
Monteur CAP
Electrotechnicien
Dessinateur A.T.
Ingénieur | <input type="checkbox"/> MÉCANIQUE GÉNÉRALE
CAP - BP
Electromécanicien
Ajusteur-Mécanicien
Tourneur, Fraiseur,
Chaudronnier
Dessinateur Ing. | <input type="checkbox"/> AUTOMOBILE
Motoriste
Mécan. Réparateur (CAP - BP)
Dessinateur A.T.
Ingénieur, Chef de garage
Électricien Autom., CAP
Technicien Diesel | <input type="checkbox"/> BÉTON ARMÉ,
BÂTIMENT T.P.
Surv. de Travaux
Cond. de Travaux
Dessinateur Projeteur
Ingénieur | <input type="checkbox"/> CHAUFFAGE
Monteur CAP
Chef Monteur
Dessinateur Projeteur
Ingénieur | <input type="checkbox"/> MATIÈRES PLASTIQUES
Technicien en matières plastiques
Ingénieur | <input type="checkbox"/> CULTURE GÉNÉRALE
Savoir vivre, conversation
Cult. littéraire, Philo. - Math.
Hist. - Géog. Peint. Musique
Lecture rapide |
| <input type="checkbox"/> ÉLECTRONIQUE
Radio-Tech. CAP
Spécialiste TV
A.T. Electronicien | <input type="checkbox"/> DESSIN INDUSTRIEL
Mécan. générale CAP - BP
Constr. Électrique CAP - BP
Constr. Métallique CAP - BP | <input type="checkbox"/> AVIATION
Contremaitre-Mécan.
Dessinateur A.T.
Ingénieur
Préparation au pilotage | <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIF
ET COMMERCIAL
Secrétariat
Comptabilité
Représentation
Publicité - Langues | <input type="checkbox"/> REFRIGÉRATION
Monteur Frigoriste CAP | <input type="checkbox"/> AGRONOMIE
Mécanicien de machines agricoles | <input type="checkbox"/> ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
Classes primaires, secondaires
Préparation au BEPC et BACCALAUREAT
(en collaboration avec les Cours Universitaires de France) |
| <input type="checkbox"/> MÉTRE | | | | <input type="checkbox"/> CHIMIE
Aide Chimiste,
Chimiste
Technicien Chimiste
Ingénieur Chimiste | <input type="checkbox"/> PHOTOGRAPHE | |
| | | | | | <input type="checkbox"/> MATHÉMATIQUES | |

NOM _____
ADRESSE _____
PROFESSION _____

AGE _____
TÉLÉPHONE _____

40604

Les cours CIDEC sont membres du conseil national de l'enseignement par correspondance, organisme de contrôle des cours par correspondance.



SPÉCIALEMENT POUR VOUS :

- Chef d'équipe
- Agent de planning
- Agent de maîtrise
- Contremaitre
- Agent des méthodes
- Chef d'atelier
- Technicien de Bureau d'Études
- Spécialiste de l'Ordonnancement
- Agent administratif
- Agent comptable
- Chef de bureau et
- Futurs « CADRES »

3 Cours par Correspondance SOUS UNE FORME PROGRAMMÉE

sur: — L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION 45 fascicules

— L'ORGANISATION ADMINISTRATIVE 25 fascicules

— LA COMPTABILITÉ ET LA GESTION 30 fascicules
dans les Entreprises

Chaque étudiant reçoit 1 fascicule par semaine. Il exécute 1 devoir toutes les 5 semaines.
Il est invité à 2 séminaires par cours.

IL N'EST PAS TROP TARD !

Les inscriptions sont prises à n'importe quel moment de l'année — Pour tous renseignements :

ÉCOLE D'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL

Reconnue par l'État

3, rue Cassette - PARIS-VI^e - Tél.: 468.71.73

— Demander la brochure S.V.-68

SODI[®]STEEL

- ★ 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
habituel et rayons spécialisés des grands
magasins.

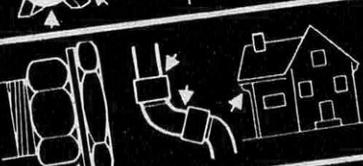
POUDRE MÉTALLIQUE + RÉSINE
3 FAÇONS DE LE PRÉPARER... 1.000 DE L'UTILISER !



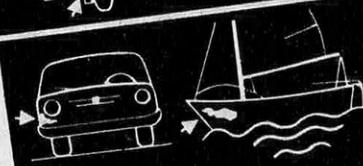
LIQUIDE



VISCOSITÉ
MOYENNE



PÂTEUX



jeunes gens

TECHNICIENS

PUBLIBEL

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

Maurice DENIS-PAPIN 

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

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

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

Vous trouverez page 24 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

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

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

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A

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

EURELEC



FILIALE DE LA C.S.F. "promoteur du procédé français de télévision en couleurs"

FORME PAR CORRESPONDANCE LES MEILLEURS TECHNICIENS

* Garantissez votre avenir en choisissant EURELEC

GRATUITEMENT, et sans engagement futur, EURELEC vous offre une LUXUEUSE BROCHURE illustrée en couleurs n° C 42 sur les 3 spécialisations de son enseignement.

- ÉLECTRONIQUE ET TV COULEURS**
la clé de l'avenir
- ÉLECTROTECHNIQUE**
la spécialisation moderne
- PHOTOGRAPHIE**
la technique en pleine expansion

Votre nom _____

Votre adresse _____

Age _____ Profession _____

Bon à découper ou à recopier et à retourner à **EURELEC 21-DIJON**

GRANDIR

MUSCLES POUR L'HOMME

LIGNE POUR LA FEMME

UN PHYSIQUE PARFAIT POUR TOUS

Oui, grâce au célèbre **DOCTEUR MAC ASTELLS**, maintenant vous aussi pouvez encore grandir de plusieurs centimètres, et obtenir une taille svelte et élégante. **Prix: 16 F** (remboursement si non satisfac.) En outre, vous pourrez transformer embonpoint, à volonté, en muscles solides ou en chair ferme. Nouveau procédé scientifique, breveté dans le monde entier. Renfort des disques vertébraux. Résultats surprenants, rapides et garantis. Hommes-Femmes-Jeunes!!! Attestations médicales. Remerciements des clients. Profitez aujourd'hui de l'offre spéciale et postez tout de suite le bon gratuit ci-dessous :



BON GRATUIT à découper (ou à recopier) et à envoyer à l'**Institut International AMERICAN Well Being S. 11 MONTE-CARLO (Monaco)**. Veuillez m'expédier gratuitement et sans aucun engagement de ma part l'illustrat. complète sur **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**

NOM : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Ne butez plus sans cesse dans vos lectures sur ces mots :

cyclothymie, lobotomie, stress, stimulus, motivation, quotient intellectuel, etc.

Que cherche-t-on à savoir de vous dans les tests qu'on vous fait passer ?

La psychologie moderne de A à Z vous est présentée sous l'égide du Centre d'Etude et de Promotion de la Lecture, par une équipe d'universitaires et de spécialistes : l'ouvrage que cette équipe a réalisé est clair, complet, et cependant accessible à tous.

La psychologie nous concerne tous. Avez-vous conscience que dans le monde moderne, la psychologie est devenue une des sciences des plus importantes :

- La rapidité, le bruit, la foule, la pollution portent sans cesse atteinte à notre équilibre et nous obligent à réagir.
- Nous passons sans cesse des tests.
- Les résultats des élections nous sont annoncés d'avance par sondage.

● Nos désirs les plus personnels sont «programmés» par les spécialistes du conditionnement, de la motivation et de la publicité.

Bref, nous vivons dans un univers où nous devons de plus en plus nous connaître, comprendre et agir.

Un type de livre complet et commode. Tous les problèmes qui intéressent votre famille, vos enfants, votre métier sont traités à fond dans cet ouvrage de 544 pages, grand format, illustré en noir et en couleur, muni d'encoches qui en facilitent la consultation.



vrage de 544 pages, grand format, illustré en noir et en couleur, muni d'encoches qui en facilitent la consultation.

Un prix sans rapport avec l'importance du sujet traité. Le Centre d'Etude et de Promotion de la Lecture peut, grâce à des techniques de diffusion moderne, mettre à votre disposition cet outil, indispensable à la conduite de votre vie, au prix exceptionnel de 43,50 F, livré chez vous, port compris.

Pensez-vous savoir maîtriser vos problèmes personnels ?

Êtes-vous de ceux qui se souviennent de leurs rêves ?

Manquez-vous de dynamisme au réveil ?
Avez-vous quelquefois de la difficulté à vouloir ?

Le FIGARO : La psychologie moderne de A à Z semble donner toutes les garanties d'un instrument de culture et d'un ouvrage pratique.

Qu'il s'agisse de sociologie, de pédagogie ou d'orientation professionnelle, de complexes, d'angoisse, de fatigue, de volonté, d'énergie ou de mémoire, (il) répond bien dans l'ensemble aux principales questions

que l'on se pose aujourd'hui en psychologie.

L'EXPRESS : solides synthèses, claires et bien documentées. Ingéniosité du système de repérage par onglets, des références, de l'index, des tableaux explicatifs, des hors-texte. L'ensemble constitue un remarquable ouvrage qui sait faire court sans schématisme ni hermétisme.

LA PSYCHOLOGIE MODERNE de A à Z

BON

Veuillez m'envoyer votre ouvrage :
«LA PSYCHOLOGIE MODERNE DE A à Z» accompagné d'une documentation sur votre collection de psychologie appliquée : «COMPRENDRE - SAVOIR - AGIR».

pour examen
gratuit
à retourner au

CAL
42 rue de Berri
Paris 8



Je pourrai :
● Soit vous le retourner dans les cinq jours, s'il ne me convient pas

● Soit le conserver et adhérer à la collection «Comprendre - Savoir - Agir».

Dans ce cas je vous le réglerai au prix de 43,50 F.

Voici mon nom _____

Ma profession (facultatif) _____

Mon adresse _____

A _____
Signature : _____
SV.C1

380

possibilités de bien gagner sa vie

100 CARRIERES FÉMININES

Étalaiste et chef étalagiste - Découtratrice ensemblier - Assistante secrétaire de médecins - Auxiliaire de jardins d'enfants - Esthéticienne - Visagiste - Manucure - Reporter photographe - Attachée de presse - Secrétaire commerciale, comptable, sociale, juridique, d'assurances, de direction - Electronicienne - Hôtesse et chef hôtesse d'accueil et de l'air - Journaliste - Couturière - Vendeuse retoucheuse - Vendeuse mannequin - Vendeuse étalagiste - Agent de renseignements touristiques - Guide courrier - Technicienne du tourisme - Employée - Vendeuse - Chef de rayon - Gérante de succursale - Commerçante - Aide comptable - Comptable commerciale - Chef de comptabilité - Adjointe et chef des relations publiques - Documentaliste et aide documentaliste - Disquaire - Librairie - Fleuriste - Enquêteuse - etc.

70 CARRIERES COMMERCIALES

Technicien du commerce extérieur - Technicien en étude de marché - Adjoint et chef des relations publiques - Courrier publicitaire - Conseiller ou chef de publicité - Sous-ingénieur commercial - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur technico-commercial - Attaché de presse - Journaliste - Documentaliste et aide documentaliste commercial - Aide comptable - Comptable commercial ou industriel - Chef de comptabilité - Mécanographe et aide-mécanographe comptable - Chef mécanographe comptable - Conducteur de machines à cartes perforées - Technicien d'exploitation en mécanographie - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Gérant de succursale - Représentant - Inspecteur et chef de vente - Réceptionnaire - Conseiller et expert fiscal - Secrétaire commercial, comptable, d'assurances, juridique, de direction - etc...

90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Dessinateur (calqueur) en construction mécanique - en construction métallique - en bâtiment et travaux publics - béton armé - en chauffage central - Electricien - Esthéticien industriel - Agent et chef de bureau d'études - Moniteur auto-école - Mécanicien de cellules d'avion - Mécanicien de moteurs d'avion - Moniteur électrique d'avion - Chef de manutention - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Conseiller social - Contremaitre - Carrossier - Conducteur grand routier - Contremaitre mécanicien automobile - Mécanicien - Technicien en moteurs - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale - Gard-chasse - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Dessinateur paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de semences - Marchand graineur - Champignoniste - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculteur - Pisciculteur - Eleveur - Technicien et négociant en alimentation animale - Mécanicien et chef mécanicien de machines agricoles - Entrepreneur de travaux ruraux - Entrepreneur de location de matériel agricole - Négociant en bois - Délégué et secrétaire de coopérative - etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin industriel et médical - Agent de maîtrise d'installations chimiques - Agent de laboratoire cinématographique - Technicien en caoutchouc - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en protection des métaux - Technicien en pétrochimie - Chimiste contrôleur de peinture - Agent d'entretien des industries chimiques - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Soudeur des matières plastiques - Formeur usineur des matières plastiques - Formeur de caoutchouc - Chimiste examinateur de caoutchouc - Technicien des textiles synthétiques - Technicien de sucrerie - Technicien de laiterie - Chimiste contrôleur de laiterie - etc...

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



Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 170 pages) sur les carrières envisagées.

BON ----- GRATUITEMENT
A DÉCOUPER OU À RECOPIER
POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO
sur les carrières envisagées.
CARRIÈRES CHOISIES :
NOM :
ADRESSE :

UNIECO 184 E RUE DE CARVILLE 76 - ROUEN



...De plus, sa compréhension était pénétrante et il se rappelait avec précision tout ce qui l'intéressait.

Son secret ? Il s'était entraîné à la lecture rapide.

Vous aussi, comme les milliers d'élèves du monde entier qui font confiance à la méthode Celer, vous pouvez lire beaucoup plus vite avec une compréhension supérieure, en retenant ce qui vous est utile. Vous pourrez ainsi acquérir facilement des connaissances abondantes, inaccessibles par l'étude et l'information habituelles. Vous gagnerez beaucoup de temps et pourrez dominer des programmes de travail surchargés. Vous ferez cet entraînement chez vous, sans changer vos habitudes.

Un bond en avant !

Si vous voulez faire un véritable bond en avant :

- progresser dans tous les domaines,
 - élargir votre culture,
 - réussir dans vos études ou votre travail,
 - stimuler vos facultés intellectuelles,
 - connaître une nouvelle joie de lire,
- demandez notre brochure gratuite "Comment lire mieux et plus vite" qui vous dira tout sur cette méthode éprouvée, première méthode et seul cours par correspondance existant en France. La méthode Celer est utilisée par des instituts de l'Université, par les plus grandes firmes françaises et par l'Institut de lecture J. F. Kennedy en Amérique Latine.

Envoyez-moi
sans engagement,
"Comment lire mieux
et plus vite"
et votre documentation
complète.



Nom :

Prénom :

Adresse :

Bon à retourner
à Celer, service AJ 4
10 bd du Temple - Paris XI.

Ag. Lebeuf

votre augmentation ? demandez la d'abord à l'école universelle



**n'ayez plus de regrets :
l'école universelle vous apprend tout
et surtout la joie de réussir**

La race de "ceux" qui réussissent n'existe pas.

Il y a seulement ceux qui veulent que ça change! Oui, pour ceux-là tout change.
La vie est plus facile, plus souriante, la chance les protège quoi qu'ils entreprennent.

Pour VOUS AUSSI tout peut changer! aujourd'hui même,
car VOUS AUSSI vous avez en vous des ressources insoupçonnées.
VOUS AUSSI vous valez mieux, VOUS AUSSI vous pouvez gagner davantage,
des milliers d'élèves , des milliers d'ambitions satisfaites.
des milliers de réussites aux examens.

Tel est le bilan de nos 60 années d'expérience.
Tels sont les chiffres qui nous permettent aujourd'hui de vous dire : VOUS AUSSI
VOUS AUSSI, chez vous,
sans quitter votre emploi étudiez avec L'ECOLE UNIVERSELLE
A VOUS AUSSI, L'ECOLE UNIVERSELLE peut vous donner une volonté,
et un moral de vainqueur.
VOUS AUSSI, postezi le bon ci-contre aujourd'hui même.



ECOLE UNIVERSELLE
par correspondance de paris

59, BOULEVARD EXELMANS PARIS 16^e TÉL. 527-08-70



QUESTIONNAIRE



D'ORIENTATION

A DECOUPER ET A RETOURNER A : ECOLE UNIVERSELLE 59, BD EXELMANS PARIS 16^e

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement, votre documentation sur la ou les carrières que j'ai indiquées d'une croix.

NOM..... PRENOM..... AGE.....

RUE..... N°.....

VILLE..... DEPARTEMENT N°.....

Emploi actuel.....

Etudes précédentes

Quelle profession voulez-vous exercer ?

Nombre d'heures disponibles par semaine pour les études

AVEZ-VOUS UNE BONNE MEMOIRE ? OUI

AVEZ-VOUS DE LA VOLONTE ? OUI

AVEZ-VOUS DE L'ORDRE ? OUI

AVEZ-VOUS DE L'AMBITION ? OUI

NON
NON
NON
NON

MOYEN
MOYEN
MOYEN
MOYEN

1025

Toutes classes, tous examens
 C.E.P. C.E.G. B.E. C.A.P.
 B.E.P.C. Baccalaureat, Lyc.
 Tech., B.E.I. B.E.C. Baccalaureat de Technicien

Droit - Sciences économiques
 Admission des non bacheliers dans les facultés C.A.P.

Etudes sup. de sciences
 Admission des non bacheliers dans les facultés D.U.E.S. Licence C.A.P.E.S. - Agrégation

MEDECINE : C.P.E.M. 1^{re} et 2^{de} A
 PHARMACIE : 1^{re} année Études dentaires : 1^{re} année.

Etudes sup. de lettres

Admission des non bacheliers dans les facultés D.U.E.L. Licence C.A.P.E.S. Agrégations

Comptabilité

Aide-comptable C.A.P. Comptable B.P. B.T.S. Comptabilité D.E.C.S. Expert-Comptable Comptable Chef-comptable Conseiller fiscal Cours d'initiation comptable Dactylo-Comptable Caissier Magasinier Teneur de livres

Commerce

Vendeur C.A.P. Vendeur étagiste Représentant Visiteur médical Commissionnaire import-export

Secrétariat

Employé de bureau C.A.P. Sténodactylo C.A.P. Secrétaire B.P. Secrétaire B.T.S. Secrétaire bilingue Secrétaire de Direction Secrétaire technique Secrétaire commerciale Secrétaire assistante de médecin Correspondancière

Banque - Assurances

Commis de banque Employé de banque C.A.P. - B.P. Courtier en valeurs Fondé de pouvoir Employé d'assurances C.A.P. Inspecteur d'assurance

Publicité

Courtier en publicité Publicité par l'affiche, par l'étalage Chef de Publicité Directeur d'Agence

Mécanographie

Programmation sur ordinateur
 Programmeur

Hôtellerie - Tourisme

Maître d'hôtel Gérant d'hôtel Gouvernante d'étage Guide Hôtesse d'accueil.

Langues

Anglais Allemand Espagnol Italien Russe Chinois Arabe Examens Chambres de Commerce Interprète

Journalisme

Rédacteur de Journal Secrétaire de Rédaction

Relations Publiques

Conseiller en relations publiques Attaché de presse

Électricité

Electricien C.A.P. B.P. Electro-téchnicien Dessinateur

Électronique TV transistors

Télévision Electronicien C.A.P.-B.T.S. Agent technique électronicien Monteur - Dépanneur radio Admission stages payés (F.P.A.)

Mécanique générale automobile

Ajouteur Tourneur Fraiseur C.A.P. - B.P. Mécanicien réparateur Auto C.A.P. B.P. Chef de garage Métallurgie Serrurier

Bâtiment - TP

C.A.P. B.P. B.T.S. (ttes spécs) C.A.P. d'ouvrier en béton armé Conducteur de travaux Chef de chantier Ingénieur adjoint Dessinateur en bâtiment - C.A.P.

Matières plastiques

Transformateur de matières plastiques C.A.P.

Métré

Aide-métré C.A.P. B.P. Métreur vérificateur

Dessin industriel

Dessinateur en construction mécanique C.A.P. - B.P.

Réfrigération

Monteur-frigoriste C.A.P.

Chaudrage

Monteur C.A.P.

Chimie - Biologie

Préparateur chimiste Aide-chimiste Chimiste Technicien chimiste B.T.S. Préparateur en pharmacie C.A.P.

Grandes écoles

Écoles spéciales

Industrie Beaux Arts Agriculture H.E.C. Lycées techniques Écoles militaires : T.A.M. École spéciale de Saint-Cyr Enseignement (préciser l'école)

Fonctions publiques

P.T.T. S.N.C.F. Police Douane Sécurité Sociale Tous concours administratifs E.N.A.

Emplois réservés

Agriculture

B.E.A. B.T.A. Horticulteur Eleveur Mécanicien agricole

Aviation

Pilote Radio Mécanicien Elève pilote (Air France) Steward, Hôtesse (Air France) Méteorologue

Marine marchande

Assistante sociale Infirmière Sage-femme Puéricultrice Gardinière d'enfant Assistante dentaire

Couture

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

Coiffure et soins de beauté

Esthét.-Cosmét. C.A.P. Visagiste Manucure (Stages prat. gratuits à Paris) Pédicure Masso-kinésithérapeute Coiffeur Dame C.A.P.

Dessin - Peinture - Décoration

Portrait Caricature Aquarelle, Peinture Fusain Décoration publicitaire

Musique

Solfège Harmonie Chant Piano Violon Guitare classique et électrique, etc...

Cinéma - Photographie

Prise de vues Prise de son I.D.H.E.C. Cinéma 8 et 16 mm Scénariste Script-girl Projectionniste C.A.P. Photographe

Culture générale

Orthographe Rédaction Calcul rapide Conversation

Cultura

Perfectionnement culturel

Universa

Préparation aux études supérieures

Divers

Graphologie

Radioréthésie

Jardinage

Navigation de plaisance

.LA LISTE CI-DESSUS NE COMPREND QU'UNE PARTIE DE NOS ENSEIGNEMENTS. N'HESITEZ PAS A NOUS Ecrire.

UN LABEL DE GARANTIE EN PHOTO COMME EN CINÉMA:

le Spécialiste agréé de Confiance

ALENCON

Herpin - 14, rue aux Sieurs

AMIENS

Cavenel - Place Gambetta

ARQUES

Courageux - 26, rue de Saint-Omer

AVESNES-S.-HELPE

Desmarez - 4 bis, avenue de la Gare

BAR-LE-DUC

Van Berten Gallais

11, rue André-Maginot

BAYONNE

Velez - 9, rue Thiers

BEAUGENCY

Jaques - 29, rue de la Maille-d'Or

BEAUVAIS

Lardet - 7, rue des Jacobins

BELFORT

André - 59, Faubourg des Ancêtres

BETHUNE

Robert - 68, boulevard Poincaré

BOBIGNY

Jean-Michel - 58, avenue E.-Vaillant

BORDEAUX

Grenier Sud-Ouest

25, allées de Tourny

BOULOGNE-SUR-MER

Jean - 129, rue Nationale

BOURGES

Optic Soc - 35, rue Mirabeau

BRIEVE

Filméclair - 8, rue Gambetta

CAEN

Chauvois - 37, bd Maréchal-Leclerc

Amiot - 4, rue de Falaise

Electric-Photo - 6, rue d'Auge

CAHORS

Andrée-Louis

33, boulevard Gambetta

CALAIS

Calais-Photo J. Bouté

42, boulevard Gambetta

CASTRES

Duparchy - 28,29,30, rue Henri-IV

CHALETTE-S.-LOING

Virlogeux - Place Marin-la-Meslée

CHALON-S.-SAONE

Chalon-Photo - 4, rue de la Citadelle

CHATEAUROUX

Delinot

20, rue Bertrand et Immeuble Gambetta

CHATELLERAULT

Bigot - 59, boulevard Blossac



Grenier

NATKIN

PARIS

Grenier-Natkin

27, rue du Cherche-Midi (6^e)

Grenier-Natkin

15, avenue Victor-Hugo (16^e)

Grenier-Natkin

21, rue de Pondichéry (15^e)

Grenier-Natkin

90, rue de Lévis (17^e)

Grenier-Natkin

7, Boulevard Haussmann (9^e)

ROANNE

Perrin - 44, rue Ch.-de-Gaulle

60, rue Brison - 5, rue J.-Janin

ROUEN

Grenier-Normandie

27, rue des Carmes

SAINT-DIDIER-EN-VELAY

Gimbert - 18, rue de l'Hôtel-de-Ville

SAINT-DIZIER

Dirlir - 21, avenue de Verdun

43, rue Gambetta

SAINT-GENEVIEËVE-DES-BOIS

Modern'Photo - 34, avenue Gabriel-Péri

SAINT-JEAN-DE-LUZ

Velez - 11, rue Gambetta

SAINT-QUENTIN

Adrien - 82, rue du Général-Leclerc

STRASBOURG

Meyer & Wanner

15-17, place de la Cathédrale

THONON

Lamy - 27, Grande-Rue

TOULON

Grenier Côte-d'Azur

334, rue de la République

TOULOUSE

Abat - 44, rue d'Alsace-Lorraine

TOURS

Germain - 2, rue Néricault-Destouches

VALENCE

Photo-Éclair - 21, avenue Victor-Hugo

VALENCIENNES

Desmarez - 24, rue du Quesnoy

VAUCRESSON

Morel - 100, boulevard de la République

VICHY

Durif - 29 bis, boulevard Gambetta

VIERZON

Gérard Gasc - 11, rue Armand-Brunet

VINCENNES

Grenier - 21, rue du Midi



- Remises loyales sur tous les matériels Photo-Cinéma et Son ● Accueil chaleureux ● Compétence ● Sélection des plus grandes marques internationales ● Opérations promotionnelles spectaculaires ● Service après-vente efficace ● Reprise de votre ancien matériel ● Service-Crédit "personnalisé" ●

Le Centre d'Études et de Promotion de la Lecture vous présente sous forme de deux gros volumes son célèbre Cours de

LECTURE RAPIDE

• vitesse • compréhension • mémoire

Le temps c'est de l'argent :

C'est la possibilité de nous réaliser plus pleinement, de mieux nous valoriser au sein de nos activités professionnelles. C'est aussi la possibilité d'utiliser intelligemment nos loisirs, d'enrichir nos connaissances, d'épanouir notre personnalité.

Lire c'est gagner du temps :

tandis que l'auditeur d'un professeur, d'un orateur, entend ce dernier à la vitesse de 9 000 mots à l'heure, un lecteur ordinaire lit à la vitesse de 27 000 mots à l'heure. Mais un lecteur moyennement rapide double aisément ce rythme; en outre, s'il pratique les méthodes «d'écrémage», il double ou triple ce dernier rythme. Aucune autre technique d'information ne permet d'atteindre ces vitesses d'acquisition.

Lire vite n'est pas un don, c'est une acquisition :

Le C.E.P.L., regroupement de chercheurs et de spécialistes de la psychologie expérimentale, de l'édition et de la typographie, poursuit depuis des années des expériences sur le processus de lecture auprès de centaines de sujets de toutes aptitudes et de toutes formations. C'est à partir de résultats de ces travaux, longuement vérifiés, qu'a été édité son monumental Cours de Lecture Rapide, accueilli avec enthousiasme tant par les spécialistes que par des milliers d'élèves.

2 heures par semaine, 15 semaines, pour doubler sa vitesse de lecture. Ce cours est enfin présenté sous la forme pratique de deux volumes reliés, grand format, de 900 pages qui comprennent quinze cours

théoriques et de multiples exercices pratiques. Il ne coûte que 120 F payables, si vous le désirez, en quatre mensualités.

Ceux qui lisent vite, retiennent mieux, c'est ce qu'ont montré - à l'inverse de certains préjugés - nos travaux de laboratoire, confirmés par de nombreuses communications scientifiques de chercheurs anglo-saxons

Le jury des 50 meilleurs livres de l'année a choisi notre cours (au titre d'ouvrage d'enseignement) parmi tous les ouvrages publiés en 1966

BON POUR EXAMEN GRATUIT

Veuillez m'envoyer le Cours de Lecture Rapide (2 forts volumes) édité par le C.E.P.L.

Si je ne vous renvoie pas dans les 5 jours les deux volumes intacts, dans leurs emballages d'origine, je vous réglerai

comptant 120 F ou quatre mensualités de 32 F SVC 2

Nom _____

Profession _____

Adresse _____

Signature _____

CAL 42 rue de Berri Paris 8

publi

Un livre magistral

du docteur Hermann Paull

LA FEMME

un guide discret qui explique pour tous

- La physiologie intime
- Le comportement féminin
- Anatomie, organes et mécanisme de la reproduction
- Lois de l'hérédité
- Hymen, fécondation, grossesse, accouchement
- Périodes de la fécondation, préventions
- Bases de l'union, le désir, le mariage et l'amour libre
- Le nouveau-né, l'enfant, la puberté, l'éducation
- L'hygiène de la ménopause, etc., etc.

308 pages — 120 illustrations — 10 planches en couleurs — 2 modèles transparents en couleurs, plastiques, superposables montrent en profondeur les détails des organes du corps féminin.

Sans choquer et sans fausse pudeur, tout y est dit clairement, sans rien laisser dans l'ombre.



COMMANDÉZ-LE DÈS MAINTENANT

Cet ouvrage est essentiel

- Pour la femme, comme épouse et comme mère.
- Pour la jeune fille pour connaître la nature de son corps, ses joies et ses dangers.
- Pour l'homme pour savoir tout sur le corps féminin.
- Pour les couples en leur enseignant l'harmonie partagée.

ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION
71 bis, rue de Vaugirard, PARIS 6^e

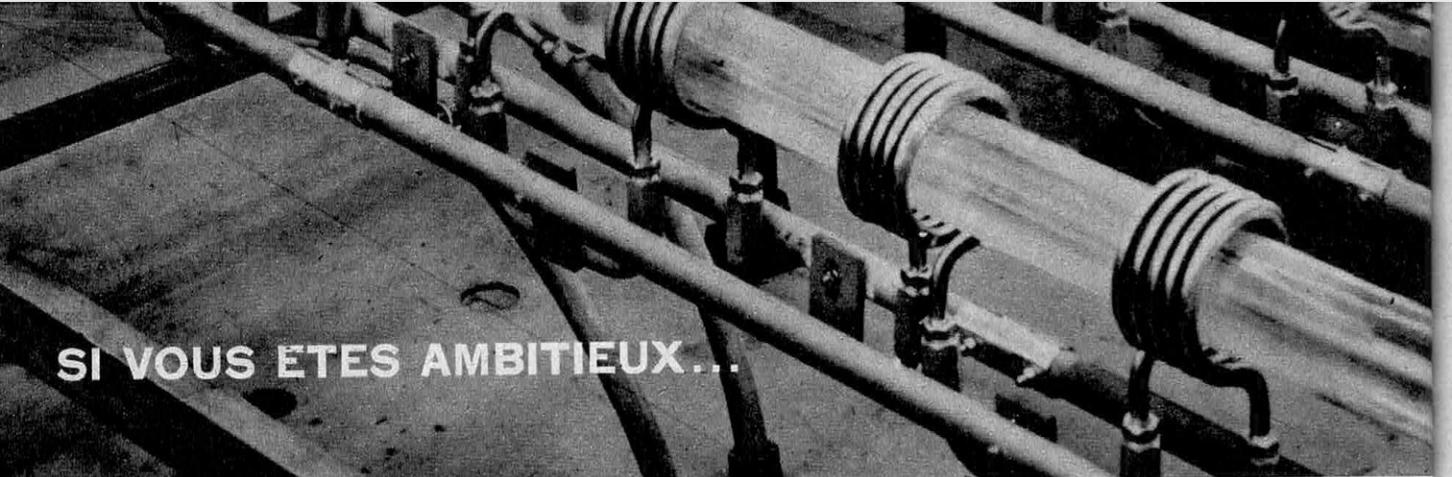
Je commande exemplaire, livrable tout de suite : **LA FEMME**, au prix de 46 francs payable dix jours après livraison, port en plus (2,50 F)

Date

Signature

M., Mme, Mlle

Adresse exacte



SI VOUS ETES AMBITIEUX...

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
vous propose

2 carrières d'avenir
ELECTRONIQUE
ENERGIE ATOMIQUE

6 cours spécialisés
du cours élémentaire au cours supérieur

**UN ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE
ouple, progressif, efficace
et qui a fait ses preuves**

DES REFERENCES CONTROLABLES

■ COURS ELEMENTAIRE D'ELECTRONIQUE	EB 0
■ AGENT TECHNIQUE ELECTRONICIEN	ELN 0
■ A.T. SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS	SCT 0
■ INGENIEUR ELECTRONICIEN	IEN 0
■ AGENT TECHNIQUE EN ENERGIE ATOMIQUE	TAH 0
■ INGENIEUR EN ENERGIE ATOMIQUE	IEA 0

8 autres cours dans des branches en pleine expansion: Electricité, Froid, Automobile, Diesel, Constructions métalliques, Chauffage ventilation, Béton Armé, Dessin industriel. (Voir p. 139).

attestent des vingt années d'enseignement diffusé tant à des Elèves particuliers qu'aux techniciens d'Entreprises publiques et privées, parmi lesquelles :

Electricité de France - S.N.C.F. - Marine Nationale - S.N.E.C.M.A. - Ciments Lafarge - St-Gobain - Péchiney - Messageries Maritimes - Union Navale - Chargeurs réunis - Burroughs - Usinor - Cie Fse des Pétroles - Mobil-Oil - S.K.F. etc.

DOCUMENTATION: Demandez, sans aucun engagement, la documentation sur le cours choisi. Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
69, rue de Chabrol, SECTION A, PARIS (10^e) - PRO. 81-14

POUR LE BENELUX: I.T.P. Centre Administratif - 5, Bellevue-WEPION (Namur) tél. (081) 415-48

POUR LE CANADA: Institut TECCART - 3155, rue Hochelaga - MONTREAL 4

pour ceux
qui
savent fumer



REGIE FRANCAISE DES TABACS

studio gautier

fort comme un gaulois, brun comme un gitan

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT: 6 - RANCON - ELITE

**4^{me} EDITION DU LIVRE DU
Docteur LAGROUA WEILL-HALLE**

**CE QUE
SEULS LES
MÉDECINS
POUVAIENT
DIRE**

**la
contraception
au service de
L'AMOUR**

Commentaires sur la sexualité par le

Dr VALENSIN

Préface du

Dr A. SOUBIRAN

La pilule et les autres méthodes de contraception — Rapports sexuels anticipés — Maîtrise des sens — Fréquence des rapports — Tabous sexuels chez la femme — Rapports pendant la grossesse — Manifestation du plaisir chez la femme — Risques de grossesse au moment de la ménopause.

Vente à nos bureaux ou par correspondance

EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII^e) (924.34.62)

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

FRANCE : à la com. : 20F, contre remboursement 22 F

ETRANGER (par avion) : 27 F pas de contre-remboursement

Tous les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser

**« LA CONTRACEPTION AU SERVICE DE
L'AMOUR »**
selon votre offre « Science et Vie »

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

**soyez celui que l'on admire
parce qu'il est le plus fort**



1 C'est bien connu, les "meneurs de jeux" sont toujours en "pleine forme" et tout leur réussit parce qu'ils sont sûrs d'eux, de leurs réflexes physiques et de leurs ressources intellectuelles. Pour faire, vous aussi, partie de ceux que l'on admire, adoptez la nouvelle méthode "Super Nordic 10/10" qui vous apporte la grande forme.

Mise au point par le Professeur Carlsen, spécialiste suédois de la forme physique, la méthode Super Nordic 10/10 a pour but de procurer à votre corps une réserve d'énergie indispensable en face de la vie moderne : force, souplesse, souffle, résistance et santé.

Le Super Nordic 10/10 fait de vous un homme en pleine forme et qui réussit. Pratiquée chaque jour pendant quelques minutes, cette méthode simple et naturelle accompagnée de son appareil inédit, pratique, silencieux, peu encombrant, que vous utilisez quand et où vous voulez, vous apporte le "tonus" qui fera de vous l'homme équilibré et sûr de lui à qui tout réussit.



Renvoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous et vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre brochure illustrée "La grande forme" par la méthode Super Nordic 10/10. Et, rapidement, vous serez vous aussi en grande forme.

3 Pour acquérir à la fois "La Grande Forme" par notre méthode "Super Nordic 10/10" et connaître les techniques modernes de la Self Défense Active, pour être enfin cet homme envie et respecté que, au fond de vous-même, vous avez toujours rêvé d'être, il vous suffit de renvoyer le bon gratuit ci-dessous en demandant notre méthode combinée "Nordic Self Défense".

BON GRATUITEMENT

pour recevoir
et sans engagement de votre part notre documentation complète
sur la méthode que vous avez choisie.
(Marquez d'une x la méthode choisie).

1 Méthode Super Nordic 10/10

2 Méthode Self Défense Active

3 Méthode combinée Nordic Self Défense
(écrire en majuscules)

NOM

ADRESSE

C L C, 6 rue de Carville, 76-Rouen

CLC 1025 185 / 3

CIC

J'ai appris à dessiner chez moi

grâce à l'école A.B.C.
nous a raconté
Jean Marchais



Gottschalk

Ce nu vigoureux a été peint en un seul week-end. Grâce à la peinture, Jean Marchais a l'impression, quelques heures par semaine, d'être en vacances.

"Tout a commencé par une page de revue dont le titre était : "Que faites-vous le dimanche ? Apprenez donc à dessiner..." En effet, j'utilisais mal mes loisirs à cette époque. Cette annonce a marqué le tournant vers ce qui est devenu ma "vraie vie..." .

"Mon professeur particulier : un artiste parisien. Dès le début du cours tout m'a semblé facile. Et pourtant, je n'avais jamais tenu un crayon ! Deux choses m'ont plu tout de suite. D'abord je travaillais chez moi, dans le calme, à des heures que je choisissais librement, sans perdre du temps en déplacements.

Ensuite, un artiste sensible, illustrateur et peintre animalier bien connu, me fut affecté comme professeur particulier. L'exaltante aventure du dessin commençait ! J'étais accroché ! Mes premières œuvres (bien médiocres !) me furent retournées, corrigées avec indulgence. Je les ai gardées en souvenir !

Très vite, grâce à la progression bien dosée du cours, je parvins à "camper" des croquis assez réussis. Mais les choses sérieuses commencèrent avec le cours de peinture. Là encore, le professeur de cette spécialité (une femme charmante,

31 professeurs

31 artistes parisiens, très connus, se répartissent les corrections et les commentaires. Chaque œuvre d'élève lui est renvoyée avec un calque sur lequel figurent les corrections. Elles sont faites dans un esprit suffisamment large pour laisser s'épanouir la personnalité de chacun.

bourré de talent) sut par ses conseils et ses corrections intelligentes m'aider à acquérir en quelques mois, le tour de main nécessaire.

Actuellement, je suis en train d'hésiter entre plusieurs spécialisations. L'Ecole m'en propose sept au choix : la publicité, le dessin de lettres, le dessin de mode, la décoration, l'illustration, le portrait, le paysage.

Le dessin, quelle merveilleuse passion !

UN ENSEIGNEMENT COMPLET

L'École ABC propose 3 sections :

- * Le cours de dessin
 - * Le cours de peinture
 - * Une spécialisation
- Trois formules au choix :
- a) Dessin + peinture + spécialisation
 - b) Dessin + spécialisation
 - c) Peinture

BON pour une BROCHURE GRATUITE



646 Ecole ABC de Paris, 12, rue Lincoln, Paris 8^e

Belgique - 54, rue du Midi - Bruxelles

Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans aucun engagement de ma part votre brochure expliquant le fonctionnement par correspondance de l'Ecole ABC de Dessin et présentant les professeurs dans leur spécialité.

Nom

Adresse

ÉCOLE SUPÉRIEURE d'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES et d'AUTOMATISME E. S. E. A.

FORMATION D'INGÉNIEURS

Ingénieur de recherche
Ingénieur de développement
Ingénieur de système
Ingénieur d'affaires
Ingénieur programmeur
Ingénieur analyste

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

Admission en section Supérieure à partir du Baccalauréat. Classes spéciales de préparation pour non bacheliers. Possibilités de formations spécialisées.

Renseignements sur demande

Secrétariat de l'E.S. E. A.
25, rue Bouret, PARIS (19^e),
BOL 76.80

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont
NET toutes taxes comprises

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUT DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CREDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES que vous recherchez sur...

TELEVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ÉLECTROPHONES, MAGNETOPHONES, Machines à écrire, Montres, Rasoirs, TOUT L'ÉLECTRO-MÉNAGER : réfrigérateurs, chauffage, machines à coudre, outillage fixe ou portatif, tondeuses à gazon, bateaux, moteurs, camping



REMINGTON Monarch luxe 444 F
OLIVETTI Lettera 32 370 F



MATELAS, SOMMIERS
CANAPÉS, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J. S.

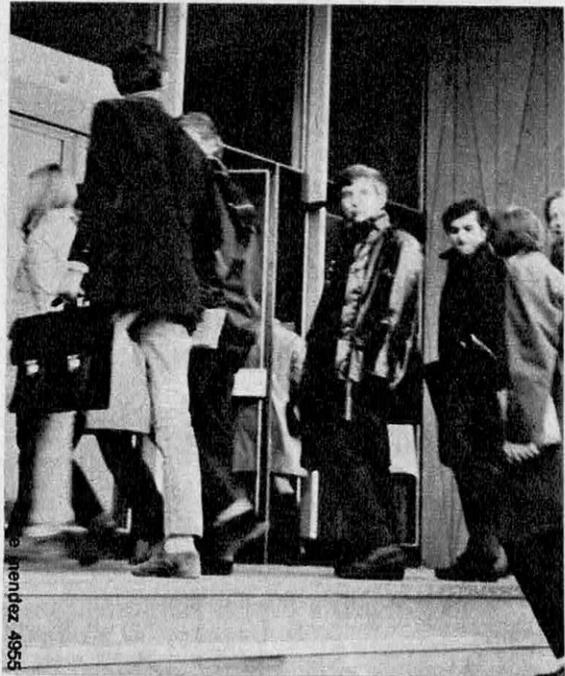
Maison de confiance fondée en 1933

Métro : Maréchaux - Autobus 26 : arrêt Orteaux
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

Fournisseur du personnel des Administrations, Coopératives, etc.

LES EXAMENS APPROCHENT..



Les programmes sont chargés, on délaisse certaines matières ou on leur consacre quelques minutes par jour ; à l'examen, c'est une chance de moins. Mais quelques minutes par jour, c'est ce qu'ASSIMIL vous demande pour apprendre une langue ! C'est le miracle de l'ASSIMILATION intuitive - rien par cœur ! C'est une bonne note assurée en ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL - ITALIEN - RUSSE - PORTUGAIS - NÉERLANDAIS - GREC MODERNE - LATIN - vous retenez tout sans difficulté ; les mots, les phrases, la grammaire, la prononciation, se gravent sans peine dans votre subconscient. Il n'est pas encore trop tard : demandez dès aujourd'hui le matériel d'essai gratuit (les 7 premières leçons dans une brochure illustrée et le disque souple qui vous permettra d'écouter votre première leçon). ASSIMIL, la méthode facile, souriante et complète, vous offre la chance d'avoir une bonne note en première ou deuxième langue. N'hésitez pas, mettez cet atout de votre côté ! Avec ou sans disques.

NOUVEAU : DÉSORMAIS ASSIMIL EXISTE AUSSI SUR BANDES MAGNÉTIQUES. En vente chez les libraires et les disquaires.

ASSIMIL

5 RUE ST-AUGUSTIN, PARIS 2^e - TEL : 742-48-36
Pour la Belgique : Assimil, 9 rue des Pierres, Bruxelles

BON pour recevoir le matériel d'essai gratuit (disque souple et brochure). Joindre 5 timbres à 0,30 F pour les frais.

NOM _____

ADRESSE _____

LANGUE _____

SV 38

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT: 9 - RIEN - TRETEAU

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4^e, 3^e et 2^e
Mathématique des Ensembles (seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

VEUILZ m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

Nom : _____ Ville : _____
Rue : _____ N° : _____ Dépt : _____

FORMATION - RECYCLAGE
COURS PERSONNALISÉS



E.P.S.

40 ANS DE SUCCÈS

cours par correspondance tous niveaux

LES TECHNIQUES LES PLUS MODERNES

Dessin industriel

Électricité

Automobile

Comptabilité

Géologie

Agriculture

Sc. économiques

Énergie nucléaire

Électronique

Radio

Télévision

Automatisation

avec matériel et stages pratiques gratuits

PRÉPARATION C.A.P. B.T.

SERVICE DE PLACEMENT

Demandez la documentation qui vous intéresse à l'

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

(Service S)

21, rue de Constantine - PARIS (7^e)

Téléphone 468.38.54

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

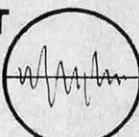


LA
PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

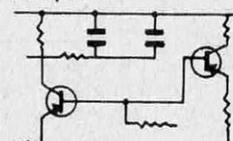
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Electronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Electronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

GRATUIT: sans engagement, brochure en couleurs de 20 pages. BON N° VS 31 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC 35-DINARD (France)

Nom : _____

Adresse : _____

(majuscules
S.V.P.)

LECTRONI-TEC

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT: 10 - OR - IVRE - ASE

CES DEUX PRÉCIEUX VOLUMES RELIÉS

POUR ADULTES
SEULEMENT



Format:
14,5 x 9 cm

POUR
LES RELIURES
DE LUXE.
IL N'Y A QUE
LE CUIR

Format:
17,5 x 12 cm

2
MERVEILLEUX
OUVRAGES
POUR VOTRE
BIBLIOTHÈQUE

PLEIN CUIR VÉRITABLE

SANS AUCUNE
INSCRIPTION
A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE
A ACCHETER

POUR
19F
LES DEUX

OFFRE UNIQUE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE

Obtenir 2 livres reliés plein cuir véritable à ce prix, sans aucune autre obligation d'achat, cela ne s'est jamais vu. Profitez-en vite ! En vous faisant ce véritable cadeau, nous voulons simplement attirer votre attention sur la qualité et la valeur littéraire de nos éditions. Vous serez tenu au courant de nos activités, mais vous ne vous engagez à aucun achat ultérieur en profitant de cette offre. Renvoyez ce coupon tout de suite pour être certain de recevoir vos livres rapidement.

DES HEURES DE LECTURE FIÈVREUSE OU ÉMOUVANTE !

LES FLEURS DU MAL de Baudelaire

Le 20 août 1857, les juges ordonnent la suppression de six pièces des Fleurs du Mal dont l'audeace porte atteinte à la morale publique. Pourtant, ce recueil de vers que l'auteur voulut d'abord intituler "Les Lesbiennes" est aujourd'hui considéré comme le chef-d'œuvre de la poésie érotique en même temps qu'un classique de la langue française. La beauté de ces vers fait tout passer : Baudelaire, débauché lucide, a voulu tout connaître et il nous livre ses sensations dans ses poèmes sublimes : Les Fleurs du Mal... un environnement vertigineux !

LES PLUS BELLES LETTRES D'AMOUR

Les mots, les cris, les revissements, les plaintes et les prières que la passion arrache aux plus grands personnages de l'Histoire : ce sont les lettres enflammées de Mirabeau à Sophie, de Napoléon à Joséphine, de Ninon de Lenclos au Marquis de Sévigné, celles de Baudelaire, du Marquis de Sade, de Chateaubriand, de Voltaire, Belzac, Musset, etc. Plus attachantes que les plus beaux romans d'amour, ces lettres ne peuvent vous laisser indifférents parce qu'elles sont "vraies", parce qu'elles sont "la vie".

TITRES DORÉS A CHAUD AU BALANCIER - RELIURE
D'APRÈS DES FERS D'ÉPOQUE XVIII^e ET XIX^e
NOMBREUSES ILLUSTRATIONS HORS-TEXTE - PAPIER
BOUFFANT DE LUXE

LES AMIS DE L'HISTOIRE

83 LA SEYNE/S/MER • 23 AVENUE J.M. FRITZ • MONTREAL 1 P. O. • 380, O.R. CRAIG
(\$3.95) BRUXELLES 5-33, RUE DEFACQZ (F.B.168) • GENEVE-1213 PETIT LANCY
ROUTE DU PONT BUTIN, 70 (Fr.S. 15)

BON OFFRE UNIQUE

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à : Service 5 C, LES AMIS DE
L'HISTOIRE, 23 Avenue J.M. Fritz, 83 LA SEYNE S/MER.

Veuillez m'adresser vos 2 volumes reliés cuir. Je réglerai 19 F + 2,50 F de
frais d'envoi après réception des ouvrages. Je ne m'engage à rien d'autre.

SIGNATURE

MON NOM _____

MON ADRESSE COMPLÉTE _____



**cinq millions de foyers français
ont le confort
compteur bleu !**



**et vous, qu'attendez-vous
pour bénéficier de ses avantages ?**

VOUS N'AVEZ PAS ENCORE LE COMPTEUR BLEU

Si vous avez l'intention d'acheter l'un de ces appareils électriques : cuisinière - four - rôtissoire - chauffe eau - radiateur - machine à laver tout électrique - machine à laver la vaisselle, vous avez intérêt à avoir le Compteur Bleu. Avec lui vous bénéficierez également d'un tarif bien adapté à votre consommation.

1 ménage français sur 3 a déjà le confort Compteur Bleu.

VOUS AVEZ LE COMPTEUR BLEU

Vous avez le Compteur Bleu et vous achetez un nouvel appareil électrique. Si, en le branchant, votre disjoncteur saute, cela n'est pas grave, téléphonez-nous, l'un de nos agents viendra gratuitement donner plus de puissance à votre Compteur Bleu.

Venez vite vous documenter, votre Centre Electricité de France est à votre service.





L'ÉCOLE CHEZ SOI

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE
1, RUE THÉNARD - PARIS 5^e - TÉL. : 033.53.71

DEPUIS PLUS DE 70 ANS

prépare avec succès quelques que soient les connaissances de ses élèves, diplômés ou non, aux

CARRIÈRES DU SECTEUR PRIVÉ

- Agences d'architectes
- Bâtiment et travaux publics
- Comptabilité
- Électricité - Électronique
- Formation professionnelle des adultes
- Topographie
- Préparation aux examens : C.A.P., B.P., B.T., B.T.S., Ingénieur D.P.E.

AINSI QU'AUX CARRIÈRES DES SERVICES PUBLICS

DU CHEF DE CHANTIER A L'INGÉNIER

en passant par le commis d'entreprise, métreur, contremaître, dessinateur, conducteur de travaux, etc...

- carrières passionnantes et bien rémunérées
- aide au placement par l'association des élèves

CULTURE GÉNÉRALE

- français
- mathématiques
- sciences physiques, etc...

DU C.E.P. AUX MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES

ENSEIGNEMENT VIVANT

- cours magistraux par correspondance
- répétitions orales le samedi
- disques, etc...
- travaux pratiques (dessin, topographie)

DIRECTION : Jean Rey, ancien élève de l'Ecole polytechnique

BON
gratuit N° V 9
à découper et
à renvoyer à
L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thénard Paris 5^e

Veuillez m'envoyer gracieusement et sans engagement pour moi votre brochure intitulée : les CARRIÈRES DU SECTEUR PRIVE

NOM _____
ADRESSE _____



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'Etudes.

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), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc...

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc... Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode 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 21 B, Centre d'Etudes, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon Nom

Mon adresse

Un nouveau ruban adhésif est maintenant en vente : il colle, et pour toujours, il tient solidement, sans déchirure ni bavure, nature pas les couleurs, pas. S'il était là, il ne dénature pas les couleurs, vous ne le verriez pas. Vous êtes sceptique ? Allez voir votre papetier, il vous fera toucher du doigt cette réalité tant souhaitée : un ruban adhésif d'une résistance et d'une transparence nouvelles. Et il est si collant, mais collant, mais tellement collant qu'il disparaît complètement à l'œil.

C'est bien clair ? C'est RUBAFIX Clair.

ENCORE UNE PERFORMANCE DE RUBAFIX,
N° 1 FRANÇAIS DE L'ADHÉSIF



**au
20^e
siècle**

**vous n'avez plus le droit
d'ignorer les ressources que
vous offre l'enseignement
par correspondance**

L'ECOLE des SCIENCES et ARTS

83, RUE MICHEL-ANGE — PARIS 16^e — Tél. : 525.36.91

VOUS PERMET PAR CORRESPONDANCE DE VOUS CRÉER UNE SITUATION

LES ETUDES

397 T - ENSEIGNEMENT: Toutes les classes, B.E., B.E.P.C., Classes Terminales A.B.C.D.T., préparations spéciales aux Baccalauréats.

397 D - ENSEIGNEMENT SUPERIEUR: LETTRES : D.U.E.L., SCIENCES : D.U.E.S., Licence : Maths, Sciences physiques, Sciences naturelles - Maths supérieures. DROIT : Capacité, Licence. SCIENCES ECONOMIQUES : Licence. MEDECINE : C.P.E.M., 1^{re} année, Ecoles dentaires. Pharmacie.

397 M - ECOLE MILITAIRE DE SAINT-CYR.

397 V - ECOLES VETERINAIRES.

TOUTES LES PROFESSIONS

397 N - INDUSTRIE: C.A.P. Ajusteur, Fraiseur, Chaudronnier, Ouvrier en Instruments de Précision, Tourneur, Mécanicien Réparateur Auto, Mouleur, Noyauteur. PREPARATIONS LIBRES : Chef d'Equipe : Ajusteur, Fraiseur-Outilleur, Tourneur, Chaudronnier, Mécanicien Réparateur Auto, Mécanicien d'Entretien d'Usine. Contremaitre : Ajusteur, Chaudronnier, Monteuse, Electricien.

397 L - DESSIN INDUSTRIEL: C.A.P. : Dessinateur Industriel en Mécanique, en Construction électrique. PREPARATIONS LIBRES : Dessinateur-Calqueur, Dessinateur Industriel toutes spécialités, Dessinateur d'exécution, Dessinateur petites études, Dessinateur-Projeteur.

397 K - RADIO-ELECTRICITE: Certificat de Radiotélégraphiste et Radiotéléphoniste des P.T.T. PREPARATIONS LIBRES : Sous-Ingénieur Radioélectricien, Monteuse Radioélectricien, Metteur au Point, Dépanneur Radio, Monteuse Installateur de Télévision. **TRANSISTORS**, etc.

397 A - COMMERCE: C.A.P. : Employé de Bureau, Sténo-Dactylo, B.P. de Secrétaire. PREPARATIONS LIBRES : Secrétaire Commercial, de Direction, Correspondancier, Publicité, Dessinateur de Publicité.

397 A - COMPTABILITE: C.A.P. et B.P. : Aide-Comptable, Employé de Banque, B.E.C. PREPARATIONS LIBRES : Aide-Comptable, Dactylo-Comptable, Cours élémentaire de comptabilité en 3 parties, Cours de Technique, Comptable. ARGOS COMPTABILITE : Initiation à la Comptabilité, méthode créée par l'Ecole des Sciences et Arts.

397 S - CARRIERES SOCIALES: Admission Ecoles : d'Infirmières, d'Assistantes sociales, d'Auxiliaires de puériculture, de Masseurs Kinésithérapeutes, de Sages-Femmes, de Pédiatriques. PREPARATION LIBRE : Secrétaire Assistante de Médecin.

397 D - CARRIERES DE L'ENSEIGNEMENT: Ecoles Normales Primaires. C.A. Pédagogique.

397 G - CARRIERES ADMINISTRATIVES: Gardien de la Paix. GENDARMERIE, Technicien de la Météorologie Nationale, Contrôleur des installations électro-mécaniques, Agent d'Exploitation des P.T.T., Préposé des P.T.T. Contrôleur des P.T.T., Agent Technique des P.T.T., Inspecteur des P.T.T., etc.

397 N - BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS: C.A.P. de Serrurier du Bâtiment. PREPARATIONS LIBRES : Menuisier, Aide-Géomètre, Métisseur en Travaux Publics, Conducteur de T.P., Commis d'Architecte, Dessinateur du Bâtiment...

397 U - COUTURE: C.A.P. : Couture flou, Tailleur, Lingerie. PREPARATIONS LIBRES : 1^{re} et 2^{re} main, Technologie, Dessin de Figurines, Broderie, Vêtements d'Enfants.

PERFECTIONNEMENT CULTUREL ET ARTISTIQUE

397 O - ORTHOGRAPHIE: 3 degrés de cours.

397 E - REDACTION : Technique littéraire, Poésie, Conversation, Eloquence.

397 I - INITIATION A LA PHILOSOPHIE.

397 H - PHONOPOLYGLOTTE, DISCOGLOTTE: Anglais et Espagnol par le disque.

397 Y - ENCYCLOPEDIA: Cours de Culture Générale - PROSTUDIA : initiation aux Etudes Supérieures.

397 F - FORMATION SCIENTIFIQUE.

397 B - DESSIN ARTISTIQUE ET PEINTURE.

397 J - FORMATION MUSICALE: GUITARE classique et électrique.

397 X - DUNAMIS: Développement de la Personnalité, Volonté Mémoire, Autorité.

397 Z - PHOTOGRAPHIE.

Découpez le bon ci-dessous, nous vous enverrons gratuitement la documentation et tous les conseils que vous voudrez bien nous demander.

ENVOI GRATUIT
N° 397

ECOLE DES SCIENCES ET ARTS
83, rue Michel-Ange — PARIS (XVI^e)

Initiale et n° de la brochure demandée

Profession choisie

Niveau de vos Etudes

Diplômes

NOM

ADRESSE

**POUR 50 FRS
PAR MOIS SEULEMENT**



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

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

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

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

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

PARTICIPÉZ A LA VIE QUI SE DÉROULE A PLUSIEURS KILOMÈTRES DE VOUS.

De votre domicile, grâce à PERSEE, vous assisterez à tous les gestes des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

**POUR 50 F. PAR MOIS,
EXPLOREZ, SANS VOUS
DÉPLACER, LA GRANDE
AVENTURE DU MONDE.**

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

BON GRATUIT PRIORITAIRE

Veuillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE.

NOM

ADRESSE

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 8)
47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

LE SINGE NU

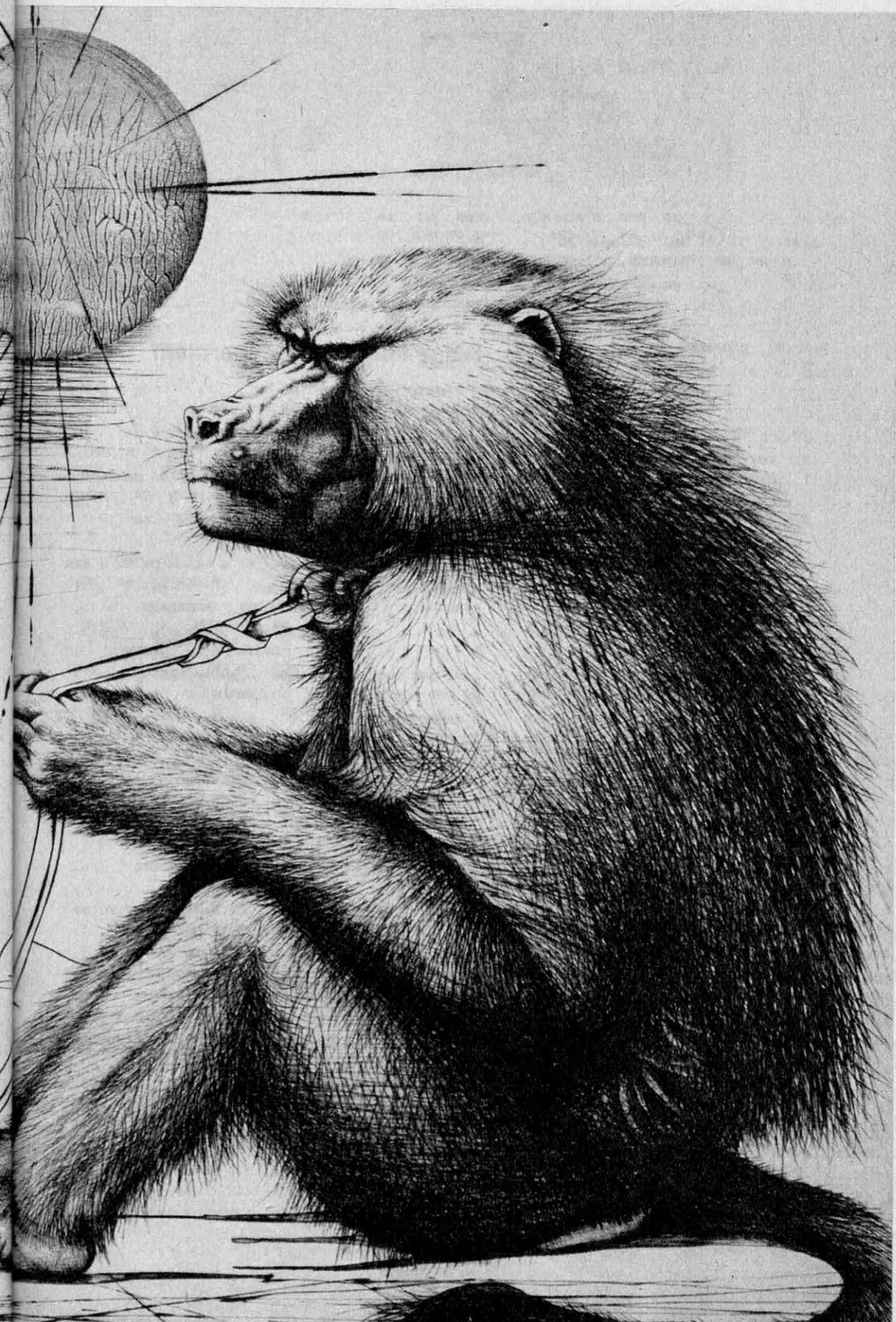


« Il y a cent quatre-vingt-treize espèces vivantes de singes.

Cent quatre-vingt-douze sont couvertes de poils.

L'exception est un singe nu qui s'est nommé Homo sapiens.

*Je suis zoologiste et le singe nu
est un animal. Il est donc justiciable de mon étude,*



d'autant que, en acquérant de nouveaux motifs d'allure élevée, il n'a perdu aucun de ses motifs terre-à-terre. C'est souvent pour lui une cause d'embarras, mais ses anciennes impulsions l'ont accompagné pendant des millions d'années, et les nouvelles seulement pendant quelques millénaires... »
Ces mots sont extraits du dernier best-seller anglais : « Le singe nu » du Dr Desmond Morris

Depuis près de six mois, le best-seller de l'édition anglaise n'est ni un roman ni un ouvrage sur la crise économique. C'est un essai, *The Naked Ape*, « le singe nu », sous-titré : « étude de l'animal humain par un zoologiste ». (1)

Déjà, l'année précédente, le public anglo-saxon avait fait un succès à *The Territorial Imperative*, tentative baroque d'anthropologie zoologique (2).

Mais l'auteur du *Territoire* était un amateur, au mauvais sens du mot. Celui du « singe nu » a un tout autre statut scientifique. Né en 1928, entré en 1951 au laboratoire que le célèbre ethologue néerlandais Niko Tinbergen dirige à Oxford, responsable du département des mammifères à la Zoological Society, le Dr Desmond Morris a publié une cinquantaine de communications et, seul ou en collaboration avec sa femme Ramona, six ouvrages estimés.

On se doute cependant que les lecteurs anglais, qui épousèrent en quelques jours le premier tirage du livre, n'ont pas été saisis d'une passion subite pour la zoologie. Ils y ont trouvé une réponse à des problèmes qui les touchent.

Telle est bien l'intention affirmée par Desmond Morris. Il a voulu s'adresser à « l'audience générale ». Et son éditeur ajoute : « Toute l'étendue des activités, des émotions, des gestes humains devient transparente. »

Si c'est exact, c'est là un rare et précieux livre. Car les mystères de l'homme sont plus que jamais angoissants, en un temps où la science a démantelé les anciennes explications sans tout à fait les remplacer, et où nos sociétés vont vers l'inconnu. Certes, les tentatives d'explication jusqu'à maintenant

ont été plutôt décevantes. Mais enfin, les sciences de l'homme commencent à progresser et le Dr Morris, bien que connu pour son goût du sensationnel, n'est pas n'importe quel charlatan. Cela mérite examen.

Singe chasseur, singe tueur

L'*Homo* dit *Sapiens* est une étrange bête. Par ses dents, ses mains, ses yeux et divers traits anatomiques « c'est évidemment une espèce primate, mais très particulière ». Comparé à ses analogues les plus proches, les grands singes sans queue, il a les jambes trop longues, les bras trop courts, des pieds bizarres. Surtout, il est nu. (3)

Parmi les 4 237 mammifères vivants, peu ont abandonné leur pelage, si pratique pour maintenir une température constante. Il n'y a guère que ceux qui ont choisi un habitat marin ou fluvial, comme le dauphin ou l'hippopotame, et les géants, comme l'éléphant, qui ont un problème de refroidissement spécial. L'histoire de nos origines permet-elle d'expliquer cette anomalie ?

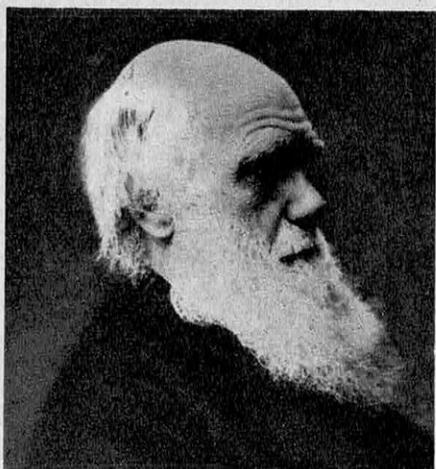
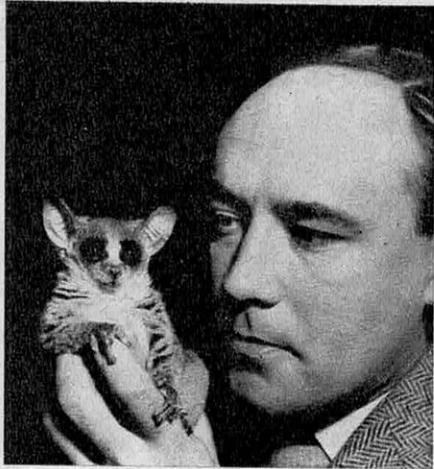
A la fin du Trisique, quand la terre était encore dominée par les grands reptiles, les premiers mammifères étaient de petites créatures furtives se nourrissant d'insectes. Puis les reptiles disparurent, il y a de 80 à 50 millions d'années, et nos ancêtres lointains gagnèrent de nouveaux domaines. Les uns se spécialisèrent en herbivores, assurant leur sécurité par des pattes rapides ou des gîtes souterrains. D'autres devinrent des tueurs fortement armés. D'autres encore s'emparèrent du feuillage dense des forêts. Ceux-ci adoptèrent une nourriture variée, fruits, baies, pousses, insectes. D'où la nécessité d'une vision fine et sensible aux couleurs, une diminution de l'odorat, des pattes et une queue préhensiles, une existence errante ; une curiosité, une mémoire des formes et des saveurs, un jugement perfectionnés.

Sous la poussée incessante de l'évolution, certains grossirent au point d'être mal à

(1) Chez Jonathan Cape, Londres, octobre 1967. Traduction française en préparation chez Grasset.

(2) Atheneum, New York, 1966. Stock, Paris, 1967. Voir *Science & Vie* d'octobre 1967.

(3) Rappelons le classement habituellement admis : Sub-phylum : Vertébrés - Classe : Mammifères - Ordre : Primates - Sous-ordre : Anthropoïdes - Famille : Hominiens - Genre : *Homo* - Espèce : *Homo sapiens*.



Comme celui de Darwin (ci-contre), l'ouvrage du Dr. Morris s'est enlevé en un jour. Ces deux livres fascinent : ils sont comme un miroir où nous, hommes, nous nous surprenons mêlés à l'assemblée des autres êtres vivants. Et non pas isolés, auteurs, acteurs, spectateurs parlant nous-mêmes de nous-mêmes à nous-mêmes.

l'aise dans les arbres. Les changements météorologiques diminuaient l'étendue des forêts. Une lignée, une seule et exclusivement dans le Vieux Monde, alla conquérir les terrains découverts. « Une affaire risquée mais qui, en termes de succès évolutif, serait payante ».

Plus tard, grâce à leur ingéniosité, les singes nus surent dépasser les limitations de leur système digestif et disputer le sol aux herbivores, inventant l'agriculture. D'abord, ils durent se nourrir de viande, que leur estomac pouvait digérer. Sans doute en charognant sur les gibiers faibles et malades. Puis, au cours du dernier million d'années, ils exploitèrent leurs dons, mains, vision, cerveau, et battirent les carnassiers à leur propre jeu. « Un singe chasseur, un singe tueur était né. »

Notre double nature

Cette mutation a exigé des efforts énormes de reconversion. Par exemple, la faiblesse relative du singe prédateur l'obligeait à chasser en groupe coordonné. Les mâles devaient abandonner les femelles et les petits. Il fallait donc une base fixe, protégée, du territoire, problème très secondaire pour les singes grapiilleurs.

Ceux-ci se déplacent en bloc, chacun constamment sous le regard des autres. Les singes chasseurs ne pouvaient pas surveiller les femelles. Comment alors s'assurer de leur fidélité ? D'autant qu'il était nécessaire d'éviter les bagarres. Les luttes de police et de préséance ne tirent pas à conséquence entre animaux sans armes. Mais une espèce pourvue de griffes, de cornes acérées, ou des redoutables équivalents inventés par le singe nu, risque de s'exterminer. Le grand éthologue Lorenz a multiplié les illustrations des « conduites de mercy », inhibitions qui retiennent les vainqueurs d'achever les congénères vaincus, chez les espèces combattantes. Celles du genre *Homo* ont dû les adopter. Hélas ! elles l'ont appris et l'oublient facilement. Lorenz, depuis que

l'*Homo* dit *sapiens* a doté du missile nucléaire ses instincts composites, ne donne pas cher de notre peau nue.

Les problèmes de notre double nature sont innombrables. Ainsi, plus question, quand on possède une gîte fixe, de laisser tomber ses crottes au hasard, comme nos cousins primates le faisaient distraitemen du haut des arbres. Cela aussi, les humains doivent l'apprendre et ses petits sont loin d'avoir la propreté instinctive du premier chaton venu. Il semble que cet immense défi ait été résolu grâce à un des procédés les plus radicaux de l'évolution biologique : la *fœtilisation*. Réduisant à l'extrême un processus encore mystérieux, les choses se passent comme si la Vie « raisonnait » : aucune spécialisation actuelle ne permettant le progrès exigé par les circonstances, je déspecialise ; je reprends le mécanisme génétique à une phase antérieure ; je remanie la matière vivante au cours de la fabrication. De fait, l'*Homo sapiens* ressemble anatomiquement à un foetus de singe, qu'aurait produit une « infantilisation différentielle ». Le bébé humain est le moins fini des animaux à la naissance. « Il peut donc être éduqué comme nul animal avant lui. »

Et c'est fort nécessaire. Car son *éducation de prédateur va à l'encontre de ses tendances de primate*. Exemple : « un territoire étant par définition un espace défendu, les primates ne sont pas typiquement des animaux à territoire ». Le carnassier d'origine, à vision moyenne et à odorat surdéveloppé, marque ses frontières à l'urine. Dépourvu de cet équipement biologique, le singe nu a emprunté à d'autres Ordres du règne animal, comme les oiseaux, un système d'avertissement par les cris et les signes.

Mais pourquoi est-il nu ? Nous sommes réduits aux hypothèses. Etre nu, c'est un avantage contre les parasites qui harassent les espèces à base fixe. C'est une défense contre l'infection qui menace chroniquement les charognards : le vautour mangeur de carcasses a le cou dépouillé. Ce fut peut-

L'homme est un singe-loup, dit Dr Morris.

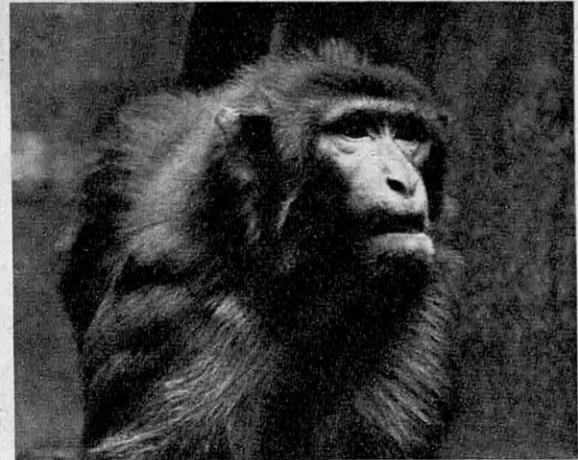
Tandis que les autres singes s'adaptaient à la vie végétarienne dans les arbres, le « singe nu » partait à la conquête des terrains découverts. « Une affaire risquée, mais payante ». Il devient un singe de plaine, un singe carnassier et se mit à vivre comme un loup. D'où notre « double nature ».

être une caractéristique distinctive, séparant visiblement l'espèce de tous les animaux d'aspect voisin.

Théorie séduisante : l'abandon du pelage serait le résultat d'une étape d'évolution semi-maritime. Les bords de mer devaient être, autrefois comme aujourd'hui, un habitat peu fréquenté par les mammifères. Ils offraient une transition entre la forêt et les terrains de chasse favoris des carnassiers. Coquillages et poissons étaient également une transition entre les habitudes de cueillette et la nourriture carnée. Or, les poils sont un désavantage dans l'eau et l'homme partage avec les mammifères marins une couche de graisse sous la peau que ne présente aucun primate. Nous n'avons pas de fossiles pour corroborer l'hypothèse ; mais le littoral africain n'a jamais été fouillé dans cette intention.

Tout en retenant les théories classiques, Desmond Morris suggère une nouvelle explication qui paraît intéresser autant les spécialistes que les profanes : et si notre nudité était, encore plus fondamentalement que nos mœurs, nos morales et nos divertissements le supposent, à valeur sexuelle ? C'est là un apport très original, nous allons l'examiner. Citons d'abord la conclusion à cette recherche de notre genèse. Voilà comment aurait pu apparaître « le singe nu, vertical, prédateur, territorial, fœtalisé, intelligent, primate par ses ancêtres, carnassier par adoption, prêt à conquérir le monde. » Une nouveauté frappante. Seulement, on sait que « les nouveaux modèles de primates ont souvent des imperfections ». La 198^e espèce de primates est douée d'une aptitude à la transformation culturelle que ses bases biologiques ne peuvent pas suivre. Elle doit faire « à sa nature simiesque plus de concessions qu'elle ne voudrait l'admettre ».

En effet, malgré bien des calomnies, les carnassiers ont développé sinon une morale, du moins un mode d'emploi de leurs armes qui ne met pas en péril l'équilibre vital et la survie de leur espèce. Le singe armé est beaucoup plus ambigu et dange-



reux. L'évolution n'avait pas ajouté de griffes de tigre au bout de ses doigts agiles. Considérant les détentes et les boutons qu'ils peuvent maintenant presser, une remarque de Lorenz sonne comme un sinistre avertissement : « L'homme ne peut pas faire entièrement confiance à ses instincts. »

Nu, pourquoi faire ?

L'anecdote est fameuse dans l'histoire de l'armée et de l'humour britannique. Un officier de Sa Majesté fut arrêté dans un hôtel du Caire alors qu'il poursuivait tout nu une jeune personne. Son avocat le fit acquitter en invoquant un article du règlement selon lequel il est permis de quitter l'uniforme quand la pratique d'un sport réclame une tenue appropriée.

L'*Homo sapiens* n'aurait-il pas abandonné l'uniforme velu des primates pour mieux exercer un sport où il excelle ? Car il est doué d'une sexualité exceptionnelle. Bien qu'il s'en vante moins, s'il a le plus gros cerveau, il a aussi le plus gros pénis. Détail anatomique qui n'est pas isolé : il possède dans son nez saillant, ses lèvres épaisses, ses lobes d'oreilles, ses seins proéminents, des tissus qui se gonflent de sang avant et pendant l'acte sexuel, prolongeant l'érection et la tumescence génitales. Les autres primates sont dépourvus de ces zones érogènes. Ainsi, les seins caractéristiques de notre espèce n'ont aucun avantage dans l'allaitement, au contraire. Les minces tétines des bêtes (et des biberons) sont plus fonctionnelles. Mais ces seins manifestent une véritable érection, sous l'effet d'une stimulation érotique. Le mamelon durcit et s'allonge ; l'aérole augmente de surface et de coloration ; la sensibilité est exacerbée. Ses modifications ont une double valeur : signal, plaisir. Signal, en relation avec le développement de la vision qui compense notre faiblesse d'odorat. Ce rôle est manifestement considérable. Une remarque personnelle : le dugong, mammifère marin, n'a qu'une vague ressemblance avec la forme humaine. Mais le fait



qu'il possède des mamelles saillantes et nues a inspiré le mythe des irrésistibles sirènes. Plaisir, en ce que l'anatomie de la femelle humaine est apte à jouir de la sexualité comme aucune autre. L'orgasme féminin est un phénomène, semble-t-il, unique. Primates et mammifères en général ont une copulation simple, brève : les femelles invitent les mâles par la présentation de l'arrière-train ; ceux-ci font leur office (sept à huit secondes chez le babouin) et les femelles continuent leurs occupations. Les humains prolongent les préliminaires et l'union ; surtout, ils s'aiment face à face.

Cela, suggère le Dr Morris, est logiquement lié aux impératifs de l'hominisation, conçue comme le passage des coutumes des primates au mode de vie prédateur, et intégré par la fœtilisation. Le singe chasseur devait abandonner l'existence errante et groupée suffisante à la cueillette ; de même il leur fallut abandonner les copulations de n'importe quel mâle avec n'importe quelle femelle, aussi limitées fussent-elles par les préséances. Les prédateurs forment des couples stables : la coopération nécessaire des mâles, le danger des combats, l'éducation des petits mâles dans l'art difficile de la chasse réclament le respect des droits sexuels et la responsabilité parentale.

Chez le carnassier d'origine à l'odorat puissant, la personnalité du conjoint et des rejetons est une évidence olfactive. Le singe chasseur doit y suppléer par un conditionnement de ses facultés perceptives. D'où une cour élaborée, une satisfaction sexuelle fréquente et intense, une union de face qu'encourage le groupement frontal des équipements sexuels : seins, barbe, zones érogènes, visage expressif, angle du vagin, situation du clitoris. « Le sexe face à face est un sexe personnalisé ». Il permet la singularisation du partenaire, d'autant plus indispensable que la vie humaine est très longue, la formation des enfants très lente. « La copulation massive de notre espèce est à l'évidence nécessaire non à la reproduction, mais à la cimentation du couple. Le plaisir

sexuel répété d'un couple n'est pas une excroissance décadente de la civilisation ; c'est une donnée biologique et évolutive ». D'autre part, les petits développent envers leurs parents « un lien plus puissant et tenace que tout ce que peut éprouver un jeune singe ». La maturité et la séparation d'avec les parents créent un « vide relationnel » que comblera le couple qu'il formera à son tour. La sexualité humaine a ainsi une importance énorme et normale pour la survie, le succès de notre espèce. La nudité, qui intensifie les sensations, qui souligne les différences personnelles, qui rend « le sexe plus sexuel », apparaît alors comme un gain évolutif que notre conquête de la planète a justifié.

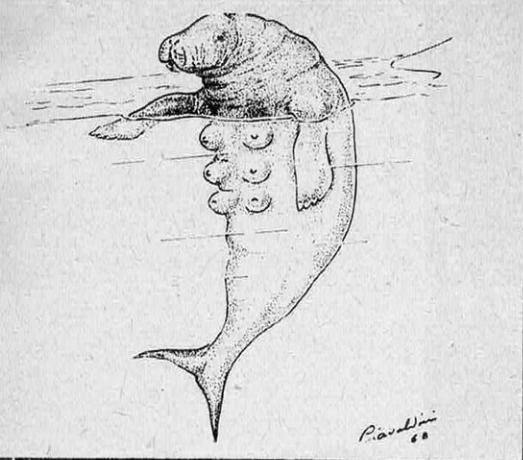
La critique est aisée...

Les raisonnements du Dr Morris vont loin, peut-être trop loin. Il n'est pas difficile d'accumuler les objections :

La branche de la zoologie à laquelle l'auteur se réfère, l'éthologie, ne se contente pas d'analogies pittoresques. L'analyse des comportements instinctifs utilise des techniques qui manquent à propos de l'homme. Par exemple : la méthode des leurre (remplacement de la mère d'un petit chimpanzé par une fourrure), modification de l'aspect de l'animal (pour isoler le rôle des signaux anatomiques), élevage en isolement depuis la naissance.

La thèse des fondateurs de l'éthologie, Lorenz, Tinbergen, selon laquelle structures biologiques et comportements évoluent parallèlement, n'est qu'une approximation provisoire. Desmond Morris rappelle irrésistiblement Bernardin de Saint-Pierre, dont les fameuses « harmonies de la Nature » relevaient dans les choses une rassurante prédestination : « la puce est foncée afin d'être visible sur les draps blancs ! ». « Le melon est disposé en côtes pour être mangé en famille ! » etc. Le XVIII^e siècle finissant, époque aussi angoissée que la nôtre, y trouvait également un réconfort.

« L'idée que l'homme descend d'une créa-



Le lamento, mammifère de rivages à la peau nue, au corps enveloppé de graisse, aux seins semblables à ceux des femmes est probablement à l'origine du mythe des sirènes. Il est aussi à l'origine du raisonnement qu'entreprend le Dr. Morris (ici avec sa femme) sur la nudité de l'homme et sur son goût pour l'amour.

ture très semblable aux singes d'aujourd'hui », écrit le Pr. Wilfrid Le Gros Clark, ancien directeur du British Museum, « est une erreur grossière... Quand nous comparons anatomiquement l'homme et les singes anthropoïdes, nous comparons les produits terminaux de deux lignes d'évolution séparées (et en grande partie contrastantes) qui ont divergé probablement à une époque géologique très ancienne ».

« Notre connaissance des primates », dit le Pr. W. L. Straus Jr. « est fort incomplète et maintes aires restent inexpliquées... Même un organe aussi important que la peau a été à peine étudié. » En ce qui concerne la sérologie, la génétique, la physiologie, la biochimie, l'histologie, « le manque de matériel comparatif est criant ».

Etc, etc. Si l'ancienne distinction chère aux Français depuis Descartes et ses animaux-machines entre l'homme et l'animal a été sérieusement battue en brèche, l'assimilation hâtive de l'humain au simiesque est aujourd'hui de plus en plus douteuse.

... Mais c'est un grand livre

Malgré tout, *The Naked Ape* est un travail brillant et utile. Que, près d'un siècle plus tard, il ne marque guère de progrès sur l'œuvre géniale de Darwin, *Expression of Emotions in Man and Animals* (1872), n'est pas une défaillance que l'on puisse lui imputer. C'est la culture, c'est la science, c'est le public qui sont en faute. L'ouvrage de Darwin eut un tel succès que la première édition s'enleva en un jour. Cela ne fit pas que la voie féconde et sûre qu'il ouvrait fut bien exploitée.

Car, en dépit des réserves, l'étude zoologique, éthologique, biologique du comportement humain est solide, concrète. C'est une base autrement fructueuse que les spéculations encombrant les recherches dites, par anticipation, « sciences humaines ».

Les lecteurs de Desmond Morris l'ont senti, d'autant plus vivement que les Anglo-Saxons sont intoxiqués, à contre-courant de Darwin,

par deux pseudo-sciences : la psychanalyse et l'anthropologie à l'américaine.

De la première, Desmond Morris dit : « les individus sur lesquels elle a établi ses affirmations sont des spécimens humains aberrants et ratés ». De la seconde : « ces anthropologues se sont rués dans tous les coins du monde pour chercher des fondations humaines chez des peuplades si résiduelles qu'elles sont presque éteintes. Ils ont rapporté des coutumes sexuelles bizarres, des systèmes familiaux ahurissants, des rites absurdes, et les ont utilisés comme si c'était là une contribution capitale à la connaissance de notre espèce en général. C'est intéressant dans la mesure où cela illustre les acrobaties du singe nu quand il est bloqué dans un cul-de-sac culturel, et jusqu'où une société peut s'écartier des schémas fondamentaux sans s'effondrer complètement. » Mais c'est idiot d'en déduire des normes valables pour notre comportement.

Les sciences humaines d'Europe ont été peu contaminées. Cependant, notre vie quotidienne reçoit les « retombées » des folies américaines, les insanités à la mode sur l'éducation « permissive », la révolution sexuelle, les mérites de la drogue, le défoulement par la violence, etc., qu'ont « scientifiquement » justifiées psychanalystes et anthropologues d'outre-Atlantique.

Avec les excès d'une pensée combattante, Desmond Morris rappelle que les comportements dominants des grandes civilisations ne sont pas des fardeaux culturels dont il serait raisonnable de se débarrasser. Le couple, le travail, la coopération sociale, la ferme éducation des petits sont des impératifs biologiques. Le progrès même qu'ils ont engendré nous oblige à transformer leurs expressions, mais nous ne pouvons pas les ignorer sans menace pour notre survie. Les choses n'iront certainement pas mieux si nous adoptons la sexualité des îles Samoa, la violence chronique de l'archipel Dobu, les drogues des Indiens du Mexique et la cosmologie des yogis népalais.

Gabriel VÉRALDI

Photos: Sunday Mirror, Roger Viollet.

Un sociologue français explique: QUEBEC LA REVOLUTION TRANQUILLE

par Edgar Morin maître de recherches au CNRS

Tout Français, depuis l'école, a appris à sourire de Voltaire qui ne voyait dans le Canada que « quelques arpents de neige ». Mais en sait-il lui-même beaucoup plus ? La surprise assez générale qui vient de marquer le retour de ce pays dans l'actualité française incite à en douter. C'est pourquoi, par delà les péripéties politiques, nous avons demandé à Edgar Morin⁽¹⁾, récemment rentré d'un voyage d'études au Canada, de faire avec nous le point de cette question.

S. et V. — Il y a le Canada et il y a le Québec. Qu'il y ait au Canada un problème du Québec, voilà ce à quoi les Français ne s'attendaient guère...

Edgar Morin. — ...Et les Anglais pas davantage : je veux dire les Canadiens anglais et même les Nord-Américains dans leur ensemble. Tous sont habitués à penser en termes de « grand espace ». Tous aiment à croire que dans cette gigantesque Amérique, se crée une société relativement homogène. Et comme c'est en partie vrai, comme cette société a d'innombrables traits communs dans les domaines économique et social, ils ont tendance à négliger les autres. Un problème de type national, en particulier, leur semble *a priori* anachronique.

Or ce qui m'a frappé, au contraire, dans cet ensemble nord-américain, c'est, à côté du mouvement vers la *big society*, la formation de zones de résistance. On assiste à des phénomènes de ségrégation. On voit des groupes qui revendiquent leur propre iden-

tité, leur nationalité particulière. Il y a les Français du Québec, mais aussi les Indiens du Canada, les Indiens des Etats-Unis. Et le problème noir, c'est celui de la recherche d'une nation dont on n'a pas encore les bases.

S. et V. — Au mythe du « creuset », du *melting pot*, faudrait-il substituer alors la réalité des particularismes ?

Edgar Morin. — Les deux phénomènes sont parallèles. Le *melting pot* a été fait aux Etats-Unis avec des émigrants volontaires : ceux-ci voulaient faire peau neuve, se créer une nouvelle nationalité. Le cas du Québec, à l'inverse, est celui d'un peuple qui a été vaincu historiquement. Il ne faut pas oublier ce point de départ. D'autant plus qu'un autre élément l'a aggravé aussitôt : tous les cadres sont partis — c'est-à-dire les seigneurs, les administrateurs, la bourgeoisie aisée. Seuls sont restés les curés. Non que cette société, à l'époque, fût très religieuse : elle était surtout faite de trappeurs, d'aventuriers. Mais elle s'est groupée autour de ses prêtres, parce que ceux-ci, *ipso facto*, devenaient les gardiens, les dépositaires de

(1) Maître de recherches au C.N.R.S. et auteur, notamment, d'un récent ouvrage sur l'évolution d'une commune bretonne, *Métamorphose de Plodémel*. (Fayard.)

l'identité nationale. Ainsi, le Québec, pendant un siècle, s'est-il développé en vase clos. L'Eglise jouant d'ailleurs un rôle ambigu : cocon protecteur d'une chrysalide qu'elle empêche en même temps de devenir papillon. Car la France, à l'époque, c'est la Révolution, la Maçonnerie, la République... Il fallait donc sauvegarder la personnalité française mais ne pas aller trop loin, de peur d'être contaminé. Le Québec, en ces années-là, fait un peu figure de province autonomiste.

S. et V. — Une espèce de chouannerie ?

Edgar Morin. — Oui, mais préventive, en quelque sorte. C'est une société qui n'a pas connu la Révolution et qui est devenue chouanne. Je dirais presque que l'idéal de l'Eglise était de faire une chouannerie permanente. Société plébéienne et agricole, le Québec s'est replié sur lui-même, parce que ses prêtres voulaient sauvegarder le catholicisme, et que la population québécoise voulait garder la langue française comme garant de sa propre identité. D'où l'équation qui s'est formée : catholicisme égal français.

S. et V. — Cela étant, quels rapports se sont établis avec la communauté anglophone ?

Edgar Morin. — Dans le cadre de la Fédération — lorsque celle-ci eut été définie — les éléments représentatifs d'une couche dirigeante autonomiste et catholique ont rapidement occupé le pouvoir au Québec. Ce qui leur a été facilité par la forte poussée démographique de cette population française. On assiste alors à une véritable reconquête des terres : des villages anglophones entiers sont refoulés. Mais la conséquence en est un certain type de ségrégation : le peuplement français récupère le sol et la communauté anglaise s'urbanise. Une sorte de *modus vivendi* s'établit ainsi, où l'exercice du pouvoir fédéral par les anglophones s'accorde aisément du provincialisme un peu boudeur des francophones. C'est la période folklorique, celle de Maria Chapdelaine.

Tout change avec ce qu'on appelle la « Révolution tranquille » des années soixante. Une mutation extrêmement rapide se produit. Le point de départ, c'est que l'économie agraire dont nous venons de parler, craque. Un mouvement de promotion sociale commence. La population du Québec s'urbanise. Et ce qui craque du même coup, du fait de cette urbanisation, c'est cette sorte de rideau de fer idéologique et religieux qui isolait la région. Le Québec, brusquement, s'ouvre à toutes les influences extérieures,

notamment aux idées libérales. De 1957 à 1967, l'évolution est extraordinaire.

S. et V. — Ce n'est donc pas la Deuxième Guerre Mondiale qui l'a provoquée ?

Edgar Morin. — A long terme, elle y a contribué, mais dans l'immédiat, non. Pour que l'atmosphère change, il fallut d'abord l'impact du grand mouvement économique des années cinquante, puis son intérieurisation. Comme toujours, la mutation, disons qualitative, est ressentie en tant que telle, avec un certain décalage sur ce qui la provoqua.

S. et V. — Quels en sont les caractères ?

Edgar Morin. — En bref, on peut dire qu'elle a deux volets. D'une part, c'est un mouvement profondément populaire. D'autre part, son expression politique est le fait d'*« une nouvelle élite »*. Pour l'instant, tout va de pair, mais il est probable que certaines contradictions ne tarderont pas à apparaître, comme on le comprendra aisément en poussant un peu l'analyse.

Voyons d'abord la « base ». Le Québec, je le répète, est, au départ, une société plébéienne. Et aujourd'hui, même dans les grandes villes comme Montréal, on sent les gens tout proches encore de leurs racines populaires. Or, cette civilisation populaire, tout à coup, découvre deux choses : d'un côté, le mode de vie américain, c'est-à-dire la possibilité d'une vie plus aisée, plus confortable ; d'autre part, sa propre tradition culturelle, c'est-à-dire le domaine français. La première victime en est le Canada lui-même, ou si l'on préfère l'idée de Fédération canadienne. Laminé entre ces deux orientations, Ottawa, pour la conscience québécoise, devient une entité de plus en plus abstraite. Mais ce double mouvement, en même temps, a son ambiguïté. Certes, la population qui veut à la fois l'augmentation de son niveau de vie et la reconnaissance de sa propre identité nationale ne voit pas, initialement, de contradiction entre ces deux désirs. Mais bien vite, des voix lui disent (c'est l'argument des politiciens fédéralistes) que si le Québec devient indépendant, il perdra tous ses avantages économiques, car il est anachronique, à notre époque, de vouloir édifier un Etat protégé par des barrières alors que l'avenir de l'Amérique est dans la grande fusion, l'abandon des particularismes, etc. Alors le Québécois devient partagé entre une peur et une aspiration et c'est là le fond de la situation populaire.

S. et V. — Comment cela se traduit-il, pratiquement ?

Edgar Morin. — Le meilleur exemple est celui de la langue. Tous les peuples sont passionnément attachés à leur langue dès que celle-ci ne peut être dissociée de leur personnalité. Or le Québécois, sur ce plan, et dans sa vie la plus quotidienne se trouve pris entre cette crainte et cette ambition dont je parlais.

La crainte est celle de perdre le français. Car les gens, dans les affaires de tout ordre, sont amenés à parler anglais. Et c'est toujours le mécanisme de la loi de Gresham : la mauvaise langue chasse la bonne. Ils ont donc peur que l'anglais, dont ils ont besoin économiquement parlant, ne se substitue au français, dont ils ont besoin psychosociologiquement.

Mais leur attitude n'est pas seulement défensive, comme elle a pu l'être jadis et voici leur nouvelle ambition : dans cette société qui monte, pourquoi le français ne conquerrait-il pas la dignité économique et politique à quoi il peut prétendre, pourquoi ne deviendrait-il pas une langue reconnue pour tous les usages ?

Ainsi : volonté défensive et volonté conquérante se combinent, se cristallisent autour de la langue française.

S. et V. — Et les classes dirigeantes ?

Edgar Morin. — Les nouvelles ou futures classes dirigeantes, elles, ont fait leur choix : elles veulent la souveraineté du Québec — avec des nuances que nous verrons tout à l'heure. Car elles sont surtout sensibles, évidemment, à la pression constante du monde anglo-saxon. Ce qui est un sentiment nouveau. Jusqu'à la révolution tranquille, ces gens se sentaient dominés, mais de l'extérieur

et ils réagissaient en se repliant sur eux-mêmes. Maintenant, ils se mêlent aux autres et ils sentent, à chaque instant, la mortification d'être subordonnés. Ceux qui veulent faire carrière dans les affaires, par exemple, constatent que tous les postes de commande sont tenus par les Anglo-Saxons. Dans la politique et l'administration, c'est la même chose : ils se trouvent rapidement arrêtés, sont bloqués sur des voies de garage et prennent conscience qu'ils sont des minoritaires, en situation dépendante. Restés paysans, ils l'éprouvaient moins. Mais dans la mesure où ils veulent monter dans la société, ils sentent cruellement l'oppression.

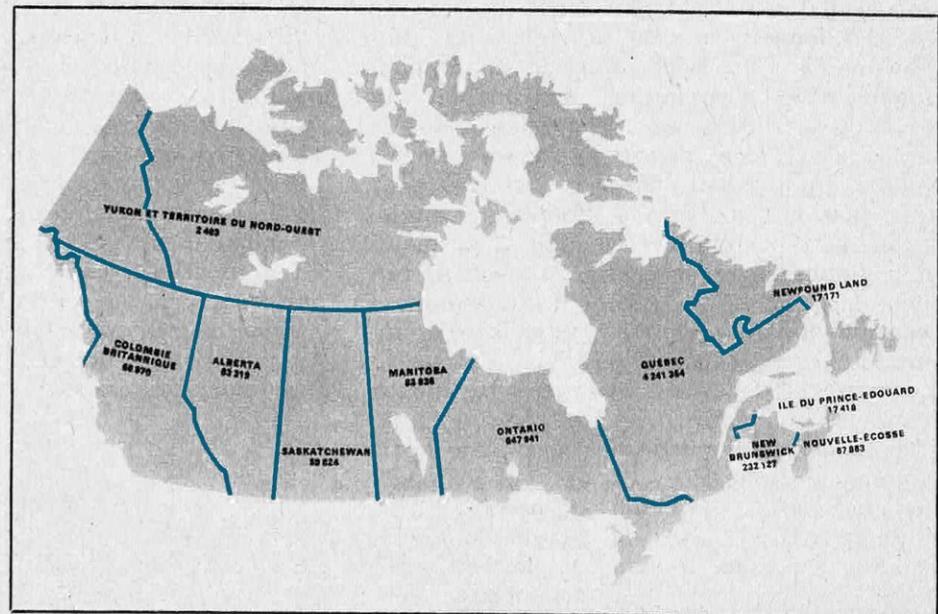
S. et V. — En tant que société rurale, en somme, ils jouissaient d'une autonomie de fait qui disparaît à partir du moment où ils se trouvent « compétitifs sur le terrain de la société industrielle ».

Edgar Morin. — Exactement. On entend des étudiants proclamer aujourd'hui : « Nous sommes les nègres du Canada » et parler de « situation coloniale ». Cela me semble excessif mais je comprends leur réaction : ils se sentent brimés, ils constatent qu'ils ne peuvent pas s'épanouir individuellement ou collectivement et ils retrouvent les sentiments de toute communauté dominée qui, à partir d'un certain moment ne veut plus rester « à sa place ».

Ce qui nous ramène aux classes dirigeantes. Désormais, l'Université française au Québec forme des ingénieurs, des techniciens, des avocats etc. Dans tous les domaines, techniques ou culturels, elle crée ce qu'on appelle des « élites ». Mais ces élites ne peuvent prendre l'économie en mains puisque les



Edgar Morin :
« Il n'y a jamais eu
de mariage. »



LA COMMUNAUTE
FRANÇAISE
AU CANADA

grandes entreprises sont dirigées par les Anglo-Saxons. Alors, n'ayant pas d'issue dans le monde des affaires, elles s'orientent vers la revendication politique. Parmi les moins de 40 ans, tous les hommes pratiquement sont partisans de la création d'un Etat souverain parce qu'ils se sentent assez mûrs pour en prendre en mains les destinées.

S. et V. — Sous quelle forme ?

Edgar Morin. — Trois formules sont actuellement mises en avant, qui peuvent paraître synonymes mais qui, en fait, ne le sont pas. Car elles ont, si je puis dire, un « halo » très différent. Il y a les « séparatistes », les « indépendantistes » et les « souverainistes ». Parler de séparation, c'est évidemment mettre l'accent sur la rupture : c'est le côté « répulsif » par rapport au monde anglo-saxon. L'indépendantiste est net mais moins agressif. Quant au « souverainisme », il évoque une idée d'accomplissement, celle d'un mouvement qui ne peut s'épanouir que dans et par la souveraineté. Le résultat, en fait, sera peut-être le même, mais les uns le définissent clairement au départ tandis que les autres préfèrent s'y laisser conduire sans le dire. L'indépendantiste formule brutalement sa revendication parce qu'il pense que le traumatisme est nécessaire. Le souverainiste préfère un processus lent et si possible sans douleur. Il admet par exemple que l'on puisse maintenir une unité économique avec le Canada anglais. Cela sera-t-il possible ? Il ne se prononce pas : on verra bien...

S. et V. — La formule fédérale n'a-t-elle plus de partisans ?

Edgar Morin. — Seuls des politiciens libéraux, relativement âgés, sont fédéralistes. Paradoxalement, c'était autrefois les plus « avancés ». Libéral, à l'époque, cela voulait quand même dire laïque. Au Québec, ces hommes-là souffraient. Ils voyaient dans le nationalisme une vision du monde étroite, limitée, qu'il fallait dépasser vers des horizons plus larges. Dans le libéralisme anglo-saxon, ils ont trouvé un modèle à propager et la fédération canadienne a été un moyen pour eux, de sortir du petit autonomisme recroqueillé du Québec. Mais ils sont aujourd'hui terriblement dépassés.

Le parti actuellement au pouvoir (l'Union Nationale), a trouvé un mot d'ordre qui correspond à l'incertitude politique de la conscience populaire. Ce mot d'ordre est génial dans sa simplicité et, oserai-je dire, son hypocrisie. C'est : « L'égalité ou l'indépendance ». Sous le couvert de cette formule, le gouvernement Québécois veut

remettre en question certaines dispositions fédérales en disant : tout ce que nous voulons, c'est l'égalité ; nous ne voulons qu'elle et pour cela nous nous donnons quelques années ; si nous n'y parvenons pas, nous serons obligés de la rechercher dans l'indépendance. La présentation est habile, car elle rallie presque tout le monde : ceux qui, dans leur for intérieur, ont déjà opté pour l'indépendance et ceux qui reculent encore devant le mot.

En fait, une certaine souveraineté économique est en marche. Depuis quelques années, en effet, l'expansion avait suscité de plus en plus la création de budgets fédéraux mixtes : pour l'enseignement supérieur, par exemple, ou certaines réalisations d'intérêt public. Il s'est trouvé alors que, pour la Sécurité sociale, le Québec a pu faire admettre le principe qu'il ne participerait pas à la loi commune, mais qu'il aurait sa propre Sécurité sociale. Sur la base de cet usage et dans de nombreux cas, le Québec a pu acquérir depuis des fragments appréciables de souveraineté économique. Il a nationalisé l'électricité, etc.

Mais le plus important, c'est la prise de conscience. Le Québécois avait à surmonter deux complexes d'infériorité. Le premier était culturel. Par rapport à la culture française, l'intellectuel se sentait inhibé. Il se voyait provincial, paysan, « niaiseux ». Le développement de la nouvelle littérature, du jeune cinéma, désormais, le libère.

Le deuxième était technique, par rapport au monde anglo-saxon. Les Canadiens français se sentaient enfermés dans le folklore, le rural, le pittoresque... Ils ont voulu montrer qu'il n'en était rien, jusque dans les détails, et ils ont réussi. Ils n'ont pas seulement construit les magnifiques barrages de la Manicouagan, ils les ont, si l'on peut dire, « francisés ». Dans les installations, sur les chantiers, partout, tous les termes techniques sont français, toutes les inscriptions sont en français. Il n'y a qu'à la cantine où l'on demande des *hot-dogs*. Pour la classe dirigeante cela signifie : « Voilà ce dont nous sommes capables ». Pendant l'exposition de 1967, tous les jours il y avait des reportages sur ces barrages. On y a emmené des délégations du monde entier, qui n'ont pas ménagé leur admiration. Aux yeux des Québécois, cela a été une véritable consécration.

S. et V. — Mais quand ils disent « égalité ou indépendance », qu'est-ce que cela signifie ? Car l'égalité, en un sens, est inscrite dans les institutions...

Edgar Morin. — Oui, mais prenons l'immigration, par exemple. Quand les émigrants



« La poussée vers le stade ultime de la souveraineté semble irréversible. »

arrivent à Montréal, ils deviennent tous anglophones, y compris les Italiens, les Espagnols, etc. Parce qu'ils se rendent compte que la seule langue, pour les affaires c'est l'anglais. C'est pourquoi les Québécois veulent contrôler l'immigration : ils voudraient installer des bureaux en Bretagne, en Wallonie, en Afrique même. Pour ne pas être submergés... En outre, ils veulent instituer la langue française comme langue obligatoire, c'est-à-dire supprimer le bilinguisme. Autrement dit, pour arriver à l'égalité ils réclament des mesures protectrices particulières. Ce qui se comprend, puisque la Constitution est la même pour toutes les provinces mais que toutes sont anglo-saxonnes et une seule, française...

S. et V. — C'est-à-dire que l'égalité passe par la discrimination...

Edgar Morin. — Oui. Et la question est de savoir si le statut fédéral peut être amendé suffisamment pour désarmer la poussée vers le stade ultime de la souveraineté. Personnellement, je pense que c'est trop tard. Je crois que le mouvement actuel est irréversible. L'ascension du Québec le fait participer d'une part à l'*« american way of life »*, et transforme d'autre part son autonomisme en besoin de souveraineté. Il est donc probable qu'il penchera économiquement vers les U.S.A. et politiquement vers l'indépendance (bien que, pour la gauche révolutionnaire, l'indépendance soit antiaméricaine avant d'être anticanadienne). Ce qui semble devoir se dévaluer rapidement, c'est Ottawa, d'autant plus que, derrière Ottawa, il y a toujours la « Reine d'Angleterre », c'est-à-dire le rappel de la défaite et de l'humiliation.

Pour nous, tout cela est loin. Pour eux, c'est de l'histoire relativement fraîche.

S. et V. — C'est une situation très différente de celle des Noirs américains.

Edgar Morin. — Assurément. Le drame intérieur des Noirs aux Etats-Unis, c'est la coupure avec la culture africaine. Ils sont à la recherche d'une identité à exprimer en termes nationaux, — alors que cette identité, les Québécois, l'ont trouvée : il n'y a pas de coupure. D'autre part, le mouvement noir américain tend à prendre une forme violente, tandis qu'au Québec — de petits groupes mis à part — on souhaite faire avancer les choses sans violence. D'ailleurs, il n'y a rien ici qui rappelle la condition des ghettos noirs. On pense plutôt à certaines situations historiques européennes : celles des minorités nationales, par exemple, dans les empires austro-hongrois ou ottomans.

S. et V. — Se sentent-ils solidaires de la France ?

Edgar Morin. — De la grandeur de la France, oui ; pas de la France. Ils sont contents que la France tienne tête au géant anglo-saxon, comme ils pensent lui avoir eux-mêmes tenu tête. Ce qui est très frappant, avec le recul, c'est de constater à quel point il y a eu peu de mélange, à quel point les deux communautés, française et anglaise, sont restées séparées l'une de l'autre. Le mariage franco-anglais aurait peut-être été un beau mariage. Mais il n'y a jamais eu de mariage.

propos recueillis par Marcel PÉJU

LA "METEO DES EPIDEMIES" ANNONCE: **HEPATITE A VIRUS DANS SIX MOIS**

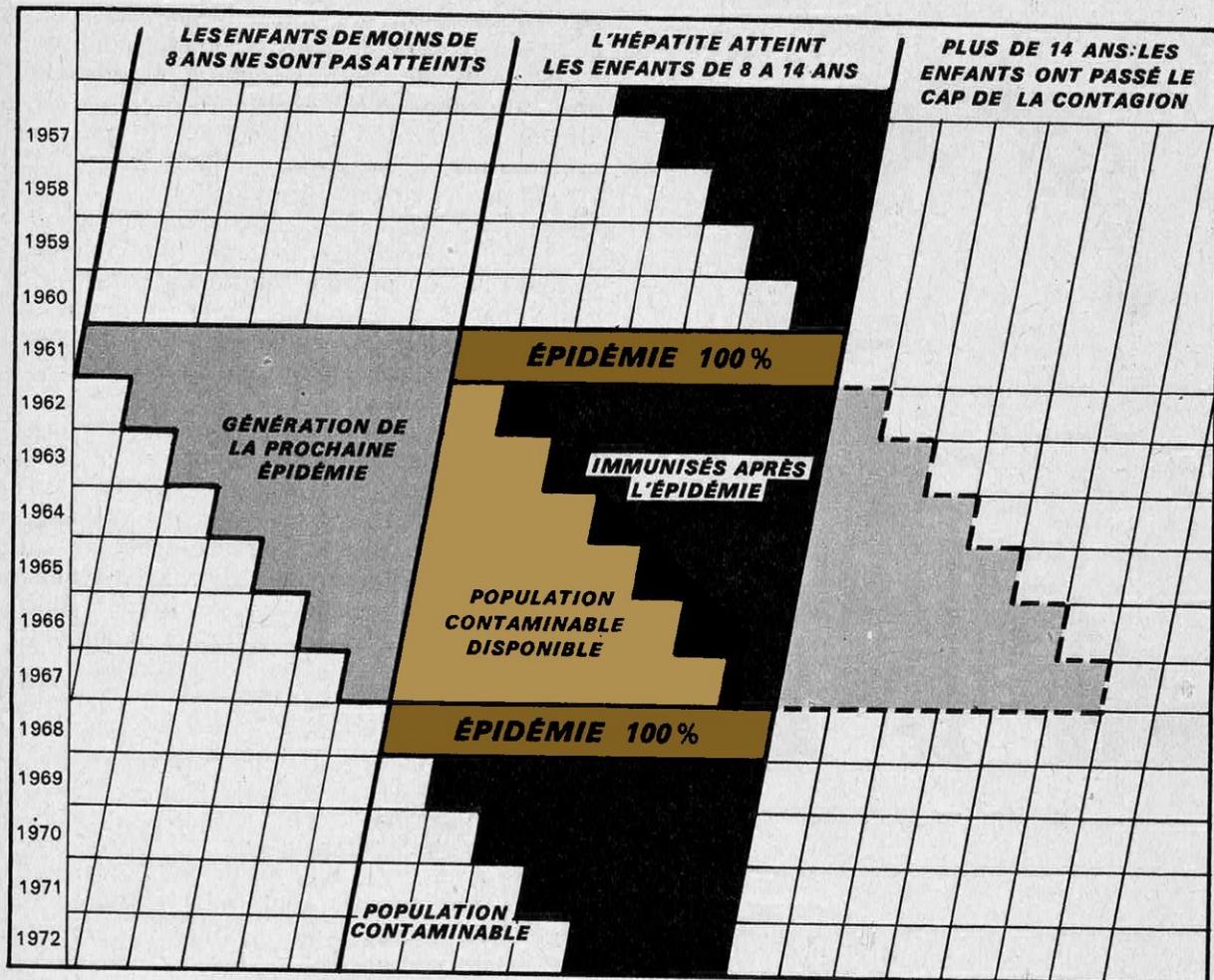
“Des cas d'hépatites présumées virales ont été signalés dans plusieurs départements, dont le Cantal, où la maladie revêt un caractère épidémique...” Comme dans ces romans de science-fiction où un fait divers apparemment anodin annonce la catastrophe future, cette petite phrase est peut-être lourde de sens. Extraite du bulletin mensuel publié par le Ministère des Affaires sociales sur la “Situation épidémiologique”, elle fait écho, de manière inquiétante, aux prédictions que vient de faire un médecin américain: une épidémie d'hépatite infectieuse aiguë est à craindre à la fin de l'année en cours... Mais comment peut-on donc prévoir une épidémie?

La fin de cette année apportera la réponse à une expérience médicale de très grand intérêt. Du point de vue théorique, s'entend. Car, si elle réussit, médecins et malades auront à combattre une sale maladie. Ou plutôt, la thérapeutique étant à peu près sans ressources, ils auront à la subir.

En effet, le Centre national américain des Maladies contagieuses prévoit qu'au cours de l'automne et de l'hiver 1968-69 se déclarera une épidémie d'hépatite infectieuse aiguë. La confirmation montrerait qu'une nouvelle étape est franchie dans la médecine par excellence, celle qui cherche non seulement à guérir et à prévenir la maladie mais à la supprimer définitivement. Le cas de l'hépatite est particulièrement riche d'enseignements. Outre les progrès qu'elle ferait faire à la méthode générale, une prévision juste permettrait de trancher le débat qui porte sur l'origine de l'affection et, nous le verrons, d'aider le diagnostic.

Comme l'Organisation Mondiale de la Santé et le World Influenza Center de Londres, le Centre américain des Maladies contagieuses est issu de la Deuxième Guerre, du travail gigantesque qui épargna à l'humanité la tragédie de 1919, où la « grippe espagnole » fit 15 millions de victimes, plus que le conflit lui-même. Aujourd'hui, the National Communicable Diseases Center, installé près d'Atlanta, occupe 4 200 personnes et dispose d'un budget annuel de 120 millions de dollars. Un réseau mondial de correspondants lui fournit les informations, qui sont regroupées et traitées par les moyens les plus modernes. Cet équipement est indispensable en une époque où *l'aviation accélère dangereusement la propagation épidémique*. Douze programmes sont actuellement poursuivis, dont celui sur l'hépatite.

Le Dr Ronald Johnson, directeur de ce dernier, a observé que la courbe de la conta-



gion de l'hépatite a grimpé en 1967 de 11 %. Elle se superpose à la courbe qui pré-céda l'épidémie de 1961. Il y aurait ainsi un cycle de 7/8 ans. Nous serons bientôt fixés.

Comme la théorie n'est pas seule en cause, quelles mesures prendre sur le plan pratique ? Il n'y a hélas ! pas grand chose à faire. Le ou les virus ont jusqu'à maintenant échappé aux meilleurs microscopes électroniques. Nous ne disposons d'aucun vaccin. L'immunisation par injection de gamma-globuline (0,02 cc. par kg de poids) n'a qu'un effet passager. Sous l'angle de la contagion, le plus ennuyeux est que 90 % des cas restent sub-cliniques. Le mal n'est pas identifié et n'a pas de conséquences immédiates. Mais la transmission du virus est assurée, et la dégénérescence de l'organe peut se poursuivre silencieusement. Les enfants de 7 à 14 ans sont spécialement réceptifs. Cependant, l'affection reste chez

POURQUOI L'ÉPIDÉMIE REVIENT TOUS LES 7 ANS

Mécanisme présumé du « cycle » de l'hépatite : une épidémie atteint et immunise une couche d'âge (8 à 14 ans) de la population enfantine. Puis la maladie demeure latente, le temps qu'une nouvelle couche soit disponible : il faut, en effet, une population d'enfants suffisamment nombreuse pour que l'épidémie se déclare. Or une épidémie a eu lieu en 1961. Sur la base des statistiques disponibles, la suivante devrait donc se produire en 1968.

eux généralement bénigne. Elle est beaucoup plus grave chez l'adulte.

Le Dr Ronald Johnson a d'ailleurs émis l'hypothèse que ces caractéristiques de l'hépatite conditionnent le cycle de résurgence.



Le Dr Ronald Johnson:
prévoyons les épidémies...

Elle atteint et immunise une couche d'âge de la population enfantine. Puis elle demeure latente, le temps qu'une nouvelle couche soit disponible. L'épidémie se déclenche, et ainsi de suite. Questions qui seront peut-être élucidées d'ici un an.

Un virus clandestin

Infectieuse aiguë, virale, épidémique, réactive aspécifique, transfusionnelle, la maladie a autant de « noms de service » qu'un agent secret. Cette multiplicité traduit en fait les incertitudes et les tâtonnements qui ont précédé son identification définitive, dans les années 40.

Aujourd'hui, son tableau est bien connu. On distingue l'hépatite épidémique sérique A, qui se transmet par contagion orale, et la forme B, se transmettant par inoculation dans les transfusions sanguines, les vaccinations, etc. Il y a pense-t-on deux virus distincts (ou « transvirus », comme l'on dit pour se consoler de ne pas mettre l'œil dessus). L'immunisation à l'un n'empêche

pas la sensibilité à l'autre. L'incubation de la forme A dure de 20 à 35 jours ; celle de la forme B, de 50 à 150 jours. Il possède une exceptionnelle résistance : il n'est affecté ni par les antibiotiques, ni par la température d'ébullition, ni par l'alcool à 70°, ni par les rayons ultra-violets.

Dans les attaques aiguës, l'inflammation des cellules hépatiques entraîne une violente jaunisse et une nécrose foudroyante du foie, qui apparaît à l'autopsie durci et diminué de volume, ainsi que divers désordres graves, néphrites, inflammations gastro-intestinales, hémorragies internes. Ces cas, qui représentent environ 3 % de l'ensemble des cas identifiés, ne laissent pas d'espoir.

Le reste des cas s'étagent du subaigu, qui laisse des dommages irréversibles et annonce une cirrhose à plus ou moins brève échéance, jusqu'à l'attaque légère anictérique, sans jaunisse, où seuls les prodromes sont observés. Malaises, manque d'appétit, langue chargée, troubles intestinaux, les symptômes peuvent être aisément confondus avec ceux de la grippe. Ce qui est une raison, soit dit entre parenthèses, pour ne pas sauter à cette conclusion et bourrer le malade de grogs corsés.

Car la seule thérapeutique à cette date consiste à laisser le foie réagir de son mieux, à l'aide de repos et d'un régime protéiné-sucré. Les traitements chimiques donnent des résultats que les auteurs classent de « douteux » à « inoffensif », encore que la cortisone ait paru de quelque efficacité dans les cas subaigus.

Le fait capital est que la contagion est toujours présente. Pour protéger toute personne en contact avec le malade, il est indispensable que le diagnostic soit effectué rapidement. Mais, là aussi, l'affaire n'est pas simple.

Incertitudes au laboratoire

Le test classique de laboratoire consiste à déceler la présence de deux transaminases, des enzymes intracellulaires qui sont libérés par la nécrose et passent dans le sang, surtout la transaminase SGTP (glutamique-pyruvique). Cela fournit une précieuse indication, non une certitude.

De 1944 à octobre 1967, de Eaton à S. Delia, les chercheurs continuent de traquer un test sûr. Ainsi Delia (*Rev. Ist. Sieroter. Ital.* 42 5) communique que le remplacement du Ma-

cacus Rhesus par le cheval dans le test d'hétéro-agglutination des globules rouges donne de meilleurs résultats ; voici ses chiffres de résultats positifs recoupés :

M. Rhesus 54,1 %

Cheval 62,5 %

Un gain de 8,4 % n'est certes pas négligeable. Mais, considérant que la confrontation des deux tests fait apparaître :

Convergence 83,3 %

Divergence 16,6 %

ce n'est tout de même pas très significatif. Un son de cloche encore plus discordant vient du Pr. Mario Coppo, forte personnalité de l'Université de Modène. Outre sa chaire d'hépatologie et son laboratoire, « l'homme du foie », « le Vieux » dirige trois centres d'études, dont celui pour l'hépatite épidémique du Ministère de la Santé.

On a trop tendance, dit-il, à déclarer épidémique toute hépatite à transaminases élevées, alors qu'une crise de calculs, une tumeur, divers toxiques, parmi lesquels certains médicaments, provoquent un phénomène analogue. J'ai été alerté en 1966 par une pseudo-épidémie qui touchait 84 personnes d'un village. Les symptômes étaient à s'y tromper. Pourtant, il s'agissait, en fin d'analyse, d'ictères d'Epping causés par un toxique mêlé accidentellement à la farine du boulanger.

Pour que le diagnostic s'arrête à cette affection évasive qu'est l'hépatite épidémique, il faut préalablement épouser les autres hypothèses, par exemple un cancer du pancréas, et rechercher le facteur proprement épidémique. Savoir si le patient a subi une transfusion sanguine dans les six derniers mois, s'il compte un hépatique parmi ses proches, si l'épidémiologie latente de l'hépatite à virus manifeste des signes d'activation.

Nous retrouvons ici l'importance de la prévision faite par le National Communicable Diseases Center. Faute d'une thérapeutique, le praticien disposera du moins d'un élément de diagnostic. Et s'il ne peut pas grand chose pour le malade, il assurera un rôle tout aussi important de prévention.

Le choix des hypothèses

D'une façon générale, poursuit le professeur, l'examen et l'interrogatoire du sujet sont rarement assez rigoureux dans le do-

maine hépatologique. D'abord, le malade ment quand il s'agit d'alcoolisme ou de toxicomanie. L'un d'eux m'affirmait qu'il ne buvait que de la camomille. Avant d'attribuer son ictère à une infection, je l'ai harassé de questions, jusqu'à ce qu'il reconnaisse que sa tisane était coupée par moitié de grappa. Ensuite, les hépatites médicamenteuses sont devenues « une chose effroyable ». Exemple, l'abus que font les arthritiques et rhumatisants du phénylbutazone. Deux légendes sont spécialement dangereuses, celle des correcteurs inoffensifs de l'insuffisance hépatique et celle des thérapies hépato-protectrices. On intervient trop légèrement dans le fonctionnement d'un organe « qui accomplit probablement quelque cinq cents fonctions, dont plus de trois cent cinquante sont démontrées ». Lors d'une interview accordée à *Mondo Medico*, le professeur affirme (ce n'est pas nécessaire de traduire) : « *l'industria farmaceutica ha responsabilità grandissime in tutto questo* ».

Des hépatites faciles à confondre avec les formes épidémiques peuvent avoir une origine médicamenteuse. Il est d'ailleurs parfaitement possible que l'affection virale ait un caractère secondaire, qu'elle soit produite par un cancer à son début, par des maladies cardio-vasculaires ; qu'elle soit une complication d'infections virales des appareils respiratoires ou gastro-intestinal. Cette hypothèse a été soutenue au III^e Congrès de l'International Association for the Study of Liver, à Tokyo en 1966.

Nous voyons dans le problème que pose le Pr. Mario Coppo le troisième aspect, de pathologie fondamentale, qu'offre la prévision du Centre américain. Si l'épidémie arrive dans les temps fixés, si elle obéit effectivement à un cycle, l'hypothèse de Tokyo, selon laquelle les virus A et B sont non-pathogènes à l'état normal et qu'ils sont réactivés occasionnellement par un facteur hépato-lésionnel, se révélera peu probable. L'hypothèse épidémiologique du Dr Ronald Johnson sera renforcée. Donc, les travaux visant à guérir cette maladie sournoise en seront éclairés d'autant.

D'ici là, nous serions sages de mouiller notre whisky, afin de laisser notre pauvre foie accomplir en paix ses cinq cents fonctions. Et quand viendra l'automne, de ne pas traiter un « début de grippe » ou une « crise de foie » par le mépris.

Pierre-Gabriel MONTI

**En s'enfouissant dans le sol,
les plantes et les animaux
de la grande forêt primaire
ont permis la constitution de
notre stock d'oxygène**



DESSIN MICHEL DE ROISIN

En brûlant les combustibles fossiles : NOUS ENTAMONS NOTRE RESERVE D'OXYGENE

par Lamont C. Cole Professeur à l'Université de Cornell (USA)

Le texte que nous publions ici risque de surprendre, voire de choquer. En un temps où l'expansion fait figure de dogme, où l'on ne parle que de croissance — de la population, de la production, de la consommation... — où les peuples du Tiers Monde se mettent à l'école des sociétés industrielles et où l'Europe ne pense qu'à relever le « défi américain », le professeur Lamont C. Cole prend tranquillement le contre-pied des idées reçues. Il ne tient pas le « développement » pour une nécessité, s'inquiète des plans d'expansion et craint qu'il n'y ait déjà trop d'hommes sur la terre. Cette attitude ne procéderait que d'une vision personnelle du monde, on pourrait sans doute la négliger. Mais ce n'est pas le cas. Spécialiste d'écologie (c'est-à-dire des

Quand la Terre était jeune, elle n'était pas entourée d'une atmosphère composée des gaz que nous connaissons aujourd'hui. L'eau qui emplit maintenant les océans et alimente les pluies, l'azote qui forme la plus grande partie de l'atmosphère actuelle sont sortis, par un processus de « dégazage », des roches de l'intérieur de la terre.

Quant à l'oxygène atmosphérique, sa quantité était négligeable avant l'apparition d'organismes vivants capables de réaliser le type de photosynthèse qui caractérise les plantes vertes. Et cet oxygène disparaîtrait rapidement, si toutes les plantes vertes étaient tuées. Dans les premiers jours de la photosynthèse, l'oxygène était utilisé aussi vite qu'il était produit : de sorte qu'aucune ré-

rappports entre les organismes et leur milieu), le professeur Cole parle en savant et son avertissement a la terrible rigueur de la démonstration scientifique : si l'humanité continue dans la voie où elle s'est engagée — et où tout la porte à une accélération constante — elle ne détruira pas seulement son milieu, elle ne se bornera pas à ruiner ce qui fait le décor de sa vie, elle finira par s'empoisonner elle-même. Bien mieux : elle risque, tout simplement, de ne plus pouvoir respirer. Au sens le plus physique du terme : parce qu'elle manquera d'oxygène...

Ce rapport a été présenté à l'assemblée annuelle de l'American Association for the Advancement of Science (A.A.A.S.) qui vient de se tenir à New York.

serve, pratiquement, ne se constituait par accumulation dans l'atmosphère. Mais, progressivement, quelques-uns des composés produits par les organismes commencèrent à se soustraire à la circulation. Déposés dans des roches sédimentaires sous forme, par exemple, de pétrole brut, ils étaient désormais protégés de l'oxydation ; de ce fait, un petit pourcentage d'oxygène devint partie de l'atmosphère. C'est alors, des millions d'années plus tard, après que les plantes et les animaux eurent occupé la terre aussi bien que les océans — il y a seulement trois ou quatre cents millions d'années — qu'une combinaison unique de circonstances entraîna le dépôt, en quantités énormes, de ce que nous appelons les com-

bustibles fossiles : charbon, pétrole et gaz naturel — ce qui, en gros, porta le teneur de l'atmosphère en oxygène à son niveau actuel, légèrement supérieur à 20 %.

La conjonction des plantes vertes et des organismes « oxydants » — notamment les animaux — joua très efficacement pour emprunter l'oxygène à l'atmosphère et le lui rendre en proportions égales, de telle sorte que le volume actuel est resté virtuellement constant. La photosynthèse s'arrête évidemment pendant les heures d'obscurité ; et dans les régions continentales, sous les hautes latitudes, elle cesse pratiquement durant l'hiver. Elle continue cependant sous les basses latitudes (quoique largement réduite, souvent, par la sécheresse saisonnière), de même que dans les océans ; et, heureusement, les échanges atmosphériques sont tels, que l'homme n'a pas encore eu à craindre de manquer d'oxygène pour respirer la nuit ou pendant l'hiver.

L'atmosphère est aussi le seul important réservoir terrestre d'azote, nécessaire aux organismes pour fabriquer leurs protéines ; et ici encore l'ensemble du monde vivant a pu équilibrer les taux de prélèvement et de restitution, de sorte que le pourcentage d'azote dans l'atmosphère reste constant. Ce processus, néanmoins, est beaucoup plus complexe que celui de la conservation de l'oxygène.

Certaines bactéries et algues primitives absorbent l'azote et le transforment en ammoniaque. D'autres convertissent cet ammoniaque en nitrate. Les plantes vertes utilisent à la fois l'ammoniaque et le nitrate pour fabriquer leurs protéines, tandis que les animaux et les micro-organismes édifient les leurs à partir des protéines végétales. Puis la putréfaction dégrade les composés azotés des plantes et des animaux morts en composés plus simples, et d'autres sortes de micro-organismes régénèrent dans l'atmosphère l'azote moléculaire. Si une seule des nombreuses étapes de ce cycle de l'azote venait à s'interrompre, un désastre en résulterait pour la vie sur la Terre. Selon le maillon qui se briserait, l'azote atmosphérique pourrait disparaître, il pourrait être remplacé par de l'ammoniaque — un poison — ou rester dans l'atmosphère tandis que la vie disparaîtrait, faute de pouvoir l'utiliser pour fabriquer des protéines.

Outre l'oxygène et l'azote, beaucoup d'autres éléments chimiques sont nécessaires aux êtres vivants. Certains d'entre eux suivent des cycles passionnantes et quelques-uns, notamment le phosphore et le potassium, progressivement emportés dans les océans, y restent dans des sédiments jusqu'à ce que

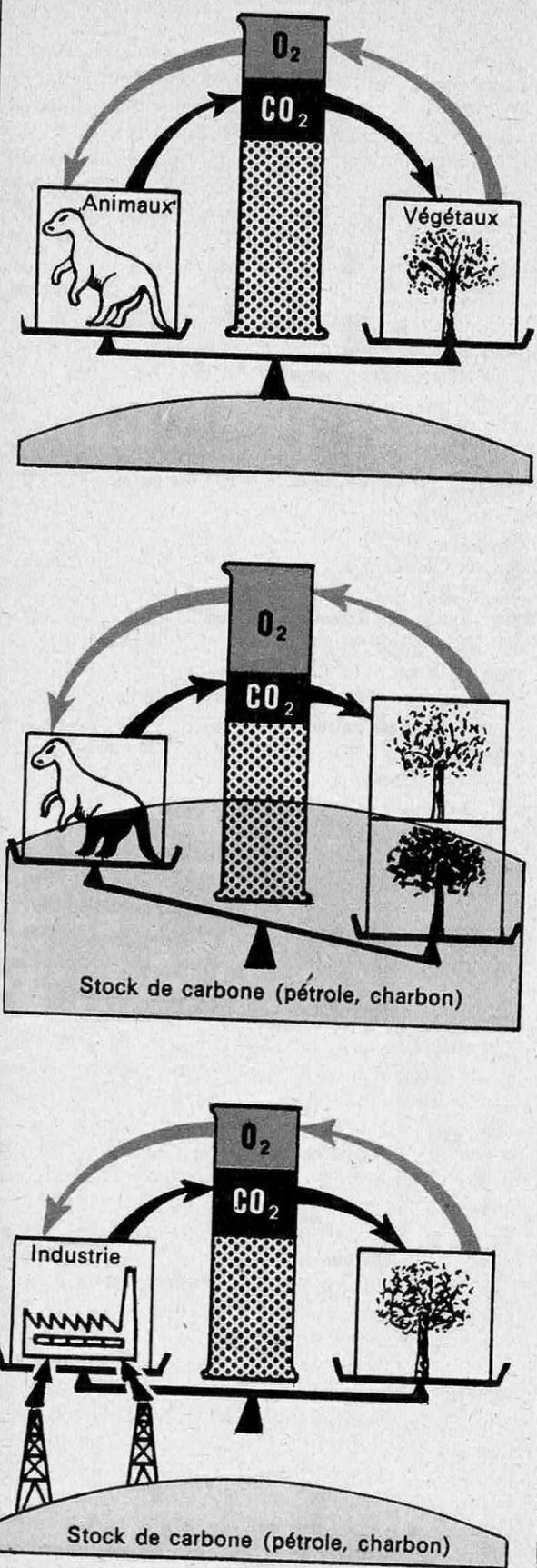
des bouleversements géologiques majeurs, ou peut-être l'ingéniosité humaine, permettent de les récupérer et de perpétuer ainsi la vie sur la terre.

Ici, je mentionnerai seulement un autre élément chimique cyclique, le carbone, constituant distinctif de tous les composés organiques. Son grand réservoir est dans les océans, qui restitueraient à l'atmosphère du gaz carbonique si celui-ci tendait à s'épuiser. Inversement, quand son volume dans l'atmosphère augmente, les océans le dissolvent et le précipitent sous forme de calcaire. Les plantes utilisent le gaz carbonique pour édifier leurs composés organiques, les animaux combinent ces composés organiques avec de l'oxygène pour obtenir l'énergie nécessaire à leurs activités et les océans interviennent pour stabiliser le processus. Mais tout cela n'est possible que parce qu'il y a des millions d'années, le dépôt de matière organique dans les roches sédimentaires a créé dans l'atmosphère un réservoir d'oxygène.

L'intervention de l'homme

L'homme a existé sur la Terre avant les âges glaciaires du Pléistocène, mais en nombre certainement négligeable. Vivant de la chasse et de la cueillette, il se servait probablement du feu pour opérer et, ce faisant, modifia beaucoup la végétation. Nombre de nos grandes régions de prairies ont des climats qui permettraient la croissance de forêts, n'étaient des incendies répétés et, plus récemment, la culture et l'élevage intensifs organisés par l'homme. Ces prairies originelles allaient devenir quelques-unes des meilleures terres agricoles du monde : ainsi ces premières civilisations de chasseurs préparèrent-elles la phase suivante du développement de l'humanité — la vie pastorale et l'agriculture.

Les premiers agriculteurs concentrèrent leurs efforts sur les vallées des fleuves où le sol, fertile et bien arrosé, était facile à cultiver avec des outils simples. On découvrit que certains types d'éléments pouvaient être mis en réserve, de telle sorte que le produit de la bonne saison puisse faire vivre l'homme et ses animaux domestiques d'un bout à l'autre de l'année. Puis l'homme se mit à se multiplier, à construire des villages et des villes. Il apprit à irriguer des terres autrement improductives, ce qui permit à la population de croître encore plus. Ces rassemblements favorisèrent les épidémies qui, avec les guerres et les famines, prélevèrent une dîme terrible sur la vie humaine. L'humanité, au total, n'en continua pas moins à



- 1) Avant la formation des combustibles fossiles, l'atmosphère ne contenait que très peu d'oxygène.
- 2) La soustraction de ces combustibles aux cycles biochimiques aboutit à créer une « réserve » de 20 % d'oxygène.
- 3) Aujourd'hui, en brûlant le charbon, on mobilise de nouveau cet oxygène.

augmenter, à découvrir et à exploiter de nouvelles terres.

Je parle ici de siècles bien antérieurs à la révolution industrielle et à l'explosion démographique — ces forces qui sous-tendent notre actuelle crise mondiale. Platon savait que le déboisement et une pâture excessive pouvaient entraîner une érosion qui ruinerait des terres fertiles : mille ans auparavant, de grandes civilisations s'étaient détruites elles-mêmes du fait de pratiques agricoles fautives. Mais nos difficultés actuelles remontent au moment où l'homme commença à exploiter sérieusement les combustibles fossiles. Ce fut d'abord le charbon, puis le pétrole ; inexorablement, aujourd'hui, il poursuit l'extraction de ces combustibles et recombine leur carbone avec l'oxygène. Et ce mode de vie « exploitateur » permet, pour l'instant, d'exister simultanément à un nombre de gens tellement supérieur à ce qui a été possible jusqu'ici, que l'homme semble peu disposé à prêter attention à ce qu'il inflige réellement à la Terre.

Les pays « arriérés »

On parle beaucoup aujourd'hui de nations « sous-développées » et « en voie de développement », mais, comme l'a souligné Georg Borgstrom, de la Michigan State University, ces nations tendent en réalité à être sur-développées.

Les vallées du Tigre et de l'Euphrate, 3500 ans avant Jésus-Christ, firent vivre la civilisation sumérienne. Quinze siècles plus tard, on basa sur ces fleuves un vaste système d'irrigation : et ce fut le grenier du vaste Empire babylonien. Pline raconte qu'on faisait deux récoltes de grains et que les moutons paissaient sur la terre entre les moissons. Mais aujourd'hui, moins de 20 % du sol est cultivé en Irak et plus de la moitié du revenu national vient du pétrole. Le paysage est parsemé de buttes correspondant aux villes disparues, les anciens travaux d'irrigation sont pleins de vase, produit final de l'érosion du sol et l'ancien port maritime d'Ur se trouve à 240 kilomètres de la mer, ses édifices enfouis sous dix mètres de vase. Une situation analogue existe en Iran, qui fut jadis le siège du Grand Empire Persé et où Darius, il y a 2400 ans, était le « Roi des rois ». Le shah actuel a entrepris résolument de régénérer cette terre et ce peut être un test de la capacité du monde industriel à réparer les dommages du passé.

La vallée du Nil fut un autre berceau de la civilisation. Chaque année, le fleuve inondait ses rives à une époque prévisible, apportant l'eau à la terre, — et, aux plantes,

une couche de vase riche en aliments minéraux. On pouvait cultiver pendant sept mois par an. Un système intensif d'irrigation fut installé vers 2000 av. J.-C. Cette région devint le grenier de l'Empire romain et ce type d'agriculture fleurit encore 2000 ans. Mais la population continuant de croître, des considérations économiques ont détourné le sol de produire des aliments pour l'orienter vers des cultures comme le coton. C'est alors qu'en 1902, on construisit un barrage à Assouan pour prévenir la crue saisonnière et permettre l'irrigation toute l'année. Depuis, les sols se sont détériorés sous l'effet de la salinisation et la productivité a décrû. Le nouveau Haut Barrage d'Assouan, destiné à permettre l'irrigation d'un autre demi-million d'hectares, pourrait bien se révéler être la dernière plaie de l'Egypte. Dans le même temps, la poussée démographique a virtuellement détruit toute chance que les nouvelles terres cultivables puissent éléver de façon significative le niveau moyen d'alimentation.

Pays après pays, on pourrait raconter des histoires aussi tristes. La gloire des anciens royaumes du Mali et du Ghana en Afrique occidentale était légendaire dans l'Europe médiévale. La Grèce antique avait des montagnes boisées, de l'eau en abondance et des sols fertiles. Dans la région d'où partaient jadis pour l'Egypte les cèdres du Liban, les vieilles routes romaines, qui ont préservé le sol de l'érosion, se trouvent maintenant plus hautes de quelques pieds que le désert rocheux. Mais dans un cimetière qui, depuis 300 ans, a été protégé des chèvres, on a trouvé vers 1940 des cèdres qui prospéraient comme au temps d'autrefois. Là où la terre est restée, ce pays pourrait évidemment revivre. En Chine et en Inde, les anciens réseaux d'irrigation sont abandonnés et enfouis dans la vase. Quand les Anglais gouvernaient l'Inde, il y a deux siècles, la population était d'environ 60 millions. Elle atteint aujourd'hui 500 millions et la plupart de ses problèmes de terre ont été créés au siècle dernier par le déboisement et les labours, l'érosion et l'envasement qu'ils ont provoqués — tout cela résultant des efforts destinés à soutenir cette fantastique poussée démographique.

La destruction du sol

En Asie méridionale et orientale, on a tendance à rejeter sur les envahisseurs la responsabilité de cette destruction du sol : notamment Genghis Khan au XIII^e siècle et Tamerlan au XIV^e. Mais les ouvrages d'art peuvent être reconstruits si cela en vaut la

peine. Les Romains cultivaient les pentes des montagnes, provoquant une érosion qui engorgea les cours d'eau : d'où la formation de marécages, foyers de malaria, dont le rôle, selon certains, ne fut pas négligeable dans le déclin de l'Empire. Mais ces terres ont été récupérées, comme l'ont été, en France, des régions semblables, quand les ingénieurs de Napoléon réussirent à restaurer le sol à partir des marais et des dunes de sable que les Vandales avaient créés au Ve siècle en brûlant les forêts.

Le sur-développement du fait de l'homme n'est pas limité au monde classique. La Gambie, avec 96 % de ses revenus provenant des arachides, a très peu de choses encore à développer. Les archéologues se sont longtemps demandé comment les Mayas étaient parvenus à faire vivre une si haute civilisation sur les sols aujourd'hui improductifs du Guatemala et du Yucatan. De toute évidence, ils exploitèrent leur terre aussi intensivement que possible jusqu'au moment où sa fertilité et leur civilisation s'effondrèrent tout ensemble. Dans certaines parties du Mexique, la nappe phréatique a tellement baissé que des villes originellement édifiées pour bénéficier de sources situées plus haut, doivent maintenant faire venir leur eau de loin.

Notre jeune pays lui-même [les Etats-Unis] n'est pas exempt de détériorations. Nous avons abandonné des milliers d'hectares, dans l'Ouest aride, à l'érosion et au ravinement, et des milliers encore dans d'autres régions, à des exploitations à ciel ouvert. On a calculé que la valeur agricole de la terre de l'Iowa, l'une des meilleures que nous ayons, diminue d'un pour cent par an. Dans nos régions irriguées de l'Ouest, l'élévation des nappes d'eau entraîne un danger constant de salinisation tandis qu'ailleurs, de Long Island à la Californie du Sud, nous avons tellement abaissé ces nappes que, dans les zones côtières, l'eau salée s'infiltra dans les conduites. Dans le même temps, près de 2 000 barrages d'irrigation aux Etats-Unis se sont mués en réservoirs inutiles de vase, de sable et de gravier.

Tel est l'héritage du passé. Faisons-nous mieux aujourd'hui ? Deux publications récentes, cautionnées par le gouvernement fédéral [des USA] ont examiné en détail les dommages que nous infligeons à notre environnement, notamment du fait de la pollution. Je n'ai pas l'intention d'y revenir, sinon dans la mesure où certaines habitudes et propositions touchent à notre problème : sommes-nous capables de nous amender pendant qu'il en est encore temps — s'il l'est encore — pour sauver notre civilisation ?

Vivez
léger



PN-176-631-C

Mangez
Planta



Planta est fait d'huiles pures exclusivement végétales soigneusement sélectionnées pour apporter à votre organisme les précieux éléments "poly-insaturés" qui lui sont indispensables. Vous mangez léger? Bravo... Mais alors, choisissez aussi pour votre cuisine un corps gras extra-léger : Planta.

Planta se digère mieux !

Dangers d'altération de l'environnement

Chaque année nous détruisons des combustibles fossiles en plus grande quantité que l'année précédente alors qu'aux Etats-Unis seulement nous soustrayons annuellement 400 000 hectares (1) au cycle de la photosynthèse. Nous ne savons pas dans quelle mesure nous entravons cette photosynthèse dans les eaux, douces ou salées. De toute façon, tandis que nous accélérons la recombinaison du carbone fossile avec l'oxygène, nous réduisons la proportion dans laquelle est régénéré l'oxygène de l'atmosphère. Quand nous atteindrons le point où le taux de combustion dépassera le taux de photosynthèse, nous ne devrons pas seulement craindre de manquer d'oxygène la nuit et pendant l'hiver, mais la quantité d'oxygène contenue dans l'atmosphère se mettra à décroître. Si cela se produisait graduellement, l'effet serait à peu près le même que lorsqu'on monte à plus haute altitude : ce qui pourrait alléger la crise démographique en élevant le taux de mortalité. Feu Lloyd Berkner, cependant, était moins optimiste : il pensait que cet épuisement de l'atmosphère pouvait intervenir de façon soudaine et désastreuse.

Il est vrai que 70 % au moins de la production totale d'oxygène par photosynthèse a lieu dans les océans grâce, essentiellement, aux diatomées du plancton. Mais il est vrai aussi que nous déversons dans les océans d'énormes quantités de polluants sous la forme — estime la Food and Drug Administration — d'un demi-million de substances, souvent d'origine récente et biologiquement actives (pesticides, radio-isotopes, détergents, etc.) auxquelles les formes de vie sur la terre n'avaient jamais dû essayer de s'adapter. Seule une fraction minime de ces substances et de leurs combinaisons a été testée pour leur effet toxique sur les diatomées marines ou sur les formes non moins vitales impliquées dans les cycles de l'azote et d'autres éléments essentiels. Rien, à mon sens, ne nous permet aujourd'hui d'affirmer que nous ne sommes pas en train d'empoisonner les diatomées et d'attirer ainsi sur nous la catastrophe. Si le *Torrey Canyon* avait transporté, au lieu de pétrole, un herbicide concentré, la photosynthèse aurait-elle été arrêtée dans la Mer du Nord ? Selon Berkner, dit-on, il suffirait de quelques désastres de cet ordre, survenant à très peu d'intervalle, pour provoquer l'ultime catastrophe. Nous devons avoir nos plantes vertes

sur terre comme dans la mer et je suis heureux, pour cette raison, qu'un plan comme celui de l'UNESCO pour « développer » le bassin de l'Amazone ait été jugé impraticable. Assurément, l'influence de l'homme sur la terre est devenue si prédominante qu'il doit cesser de s'en remettre à la chance pour éviter de bouleverser les cycles biogéochimiques indispensables.

Un autre aspect de l'utilisation des combustibles fossiles est que nous ajoutons à l'atmosphère du gaz carbonique plus rapidement que les océans ne peuvent l'assimiler. Le gaz carbonique aussi bien que la vapeur d'eau atmosphérique sont plus transparents aux ondes courtes du rayonnement solaire qu'aux grandes ondes du rayonnement calorique de la terre vers l'espace. Ce qui tend à éléver la température de surface et risque d'altérer les climats d'une façon qui reste très controversée mais que tout le monde s'accorde à juger indésirable.

Les usines, les automobiles et les habitations privées sont les grands consommateurs de combustibles fossiles, mais pour apprécier l'ampleur du problème, considérons très brièvement une source encore mineure de pollution atmosphérique : l'avion, qui peut avoir une importance disproportionnée, parce qu'il répand son gaz carbonique et son eau à haute altitude, où ils mettent longtemps à disparaître de l'atmosphère. Quand on brûle une tonne d'hydrocarbure, on obtient comme sous-produits environ 1,3 tonne d'eau et deux fois plus de gaz carbonique. Un Boeing 707 en vol le fait, en gros, toutes les dix minutes. J'ai lu dans les journaux qu'à New York seulement atterrissaient par semaine 10 000 avions, sans compter les appareils militaires. Si nous admettons très sommairement que le 707 est un avion typique et que son vol moyen dure quatre heures, cela signifie que 18 millions de tonnes d'eau et le double de gaz carbonique sont répandues chaque année dans l'atmosphère. Et tous les vols ne se terminent pas à New York ! Combien de temps cela peut-il continuer ou combien peut-il en être répandu, sans que nous altérions sérieusement la balance de rayonnement entre la terre et l'atmosphère ?

La pollution atomique

En tout cas, si nous ne nous détruisons pas nous-mêmes avant, nous finirons par manquer de combustibles fossiles, et sans doute d'ici peu de générations. Vraisemblablement alors, nous devrons nous tourner vers l'énergie atomique et affronter de terribles problèmes de pollution. On voudrait penser que

(1) Surtout pour pavage.

les détenteurs actuels de cette ressource vitale pour l'avenir, mais non renouvelable, pourraient trouver mieux à en faire que des explosions.

Je n'ignore pas que des réacteurs destinés à produire de l'électricité sont en usage et en préparation, mais ce que je sais de la présente génération de réacteurs et de ceux que l'on envisage me préoccupe. Le combustible pour les réacteurs actuels doit être régénéré périodiquement. Cela donne des isotopes à vie longue et biologiquement dangereux comme le Strontium 90 et le Césium 137, qui devraient être stockés pour au moins 1 000 ans en des lieux où ils ne pourraient contaminer l'environnement ; or, une bonne proportion des réservoirs employés jusqu'ici commencent à fuir au bout de vingt ans. Ce processus libère aussi dans l'atmosphère du Krypton 85, qui s'ajoute aux radiations auxquelles est exposée la biosphère — l'homme y compris — et personne, à ma connaissance, ne sait le moyen de l'éviter. On nous fait miroiter des perspectives de bombes « propres » et de centrales thermonucléaires qui ne produiraient pas de tels isotopes, mais, autant que je sache, nul ne sait encore comment y parvenir. Et si l'on y parvient, ces réacteurs produiront de nouveaux polluants, notamment du Tritium (^3H) qui, s'intégrant à l'eau — et donnant de l'eau radioactive à vie longue — contaminera tout l'environnement et les organismes vivants. Même une publication officielle de la Commission de l'Energie Atomique suggère que, pour certaines opérations minières, il peut être préférable d'employer des dispositifs à fission (c'est-à-dire « sales ») plutôt qu'à fusion (c'est-à-dire « propres ») « pour éviter la contamination de l'eau du sol ou des problèmes de ventilation ».

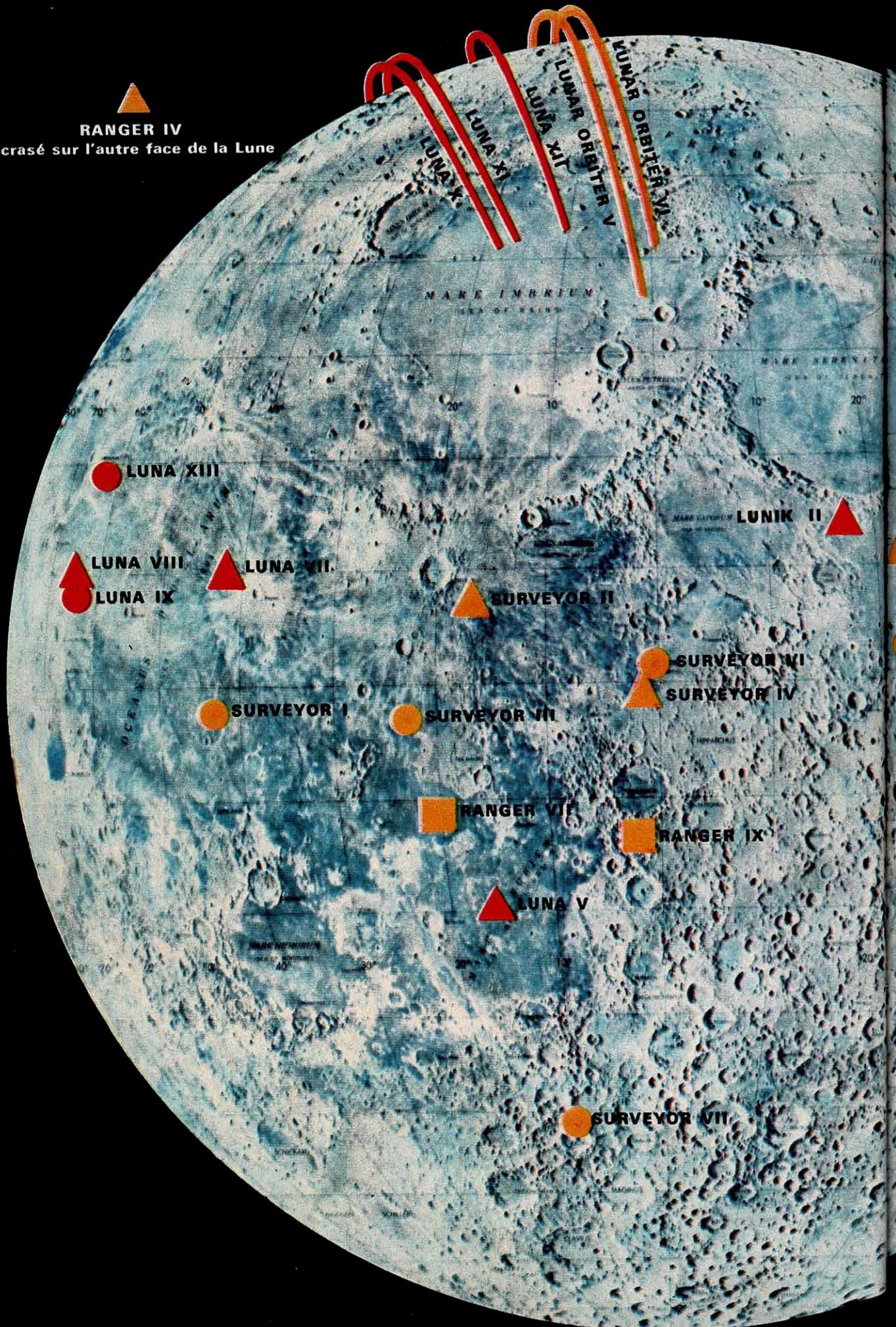
Comme dernier exemple de ce que nous pouvons infliger, de façon irresponsable, à notre environnement, je mentionnerai la proposition d'un nouveau canal « à niveau » à travers l'Amérique Centrale. A cette latitude, l'Océan Pacifique se trouve plus haut que l'Atlantique d'une valeur controversée que j'estime en moyenne à 1,80 m. Les marées sont en opposition de phase de part et d'autre de l'isthme de Panama, de telle sorte que la différence maximum de niveau peut atteindre 3,60 m. D'autre part, le Pacifique est beaucoup plus froid que l'Atlantique, en raison du système des courants et de la remontée de l'eau froide. Si le nouveau canal amenait des masses d'eau très froide dans la Mer des Caraïbes, qu'en résulterait-il pour les climats ou les produits de la mer ? Personne n'est en mesure d'émettre

un avis autorisé : mais on a évoqué la possibilité d'un nouveau centre d'ouragans, ou même d'un détournement du Gulf Stream qui modifierait brutalement les climats de toutes les régions bordant l'Atlantique Nord. Nous savons que le canal « à niveau » de Suez a permis l'échange de nombreuses espèces entre la Mer Rouge et la Méditerranée, et que le canal Welland a permis aux lampreys et aux aloses d'entrer dans les Grands Lacs supérieurs avec des effets déastreux pour les pêcheries et, plus récemment, pour les plages. Qu'enchaînera une liaison « à niveau » entre l'Atlantique et le Pacifique ? Nul ne le sait !

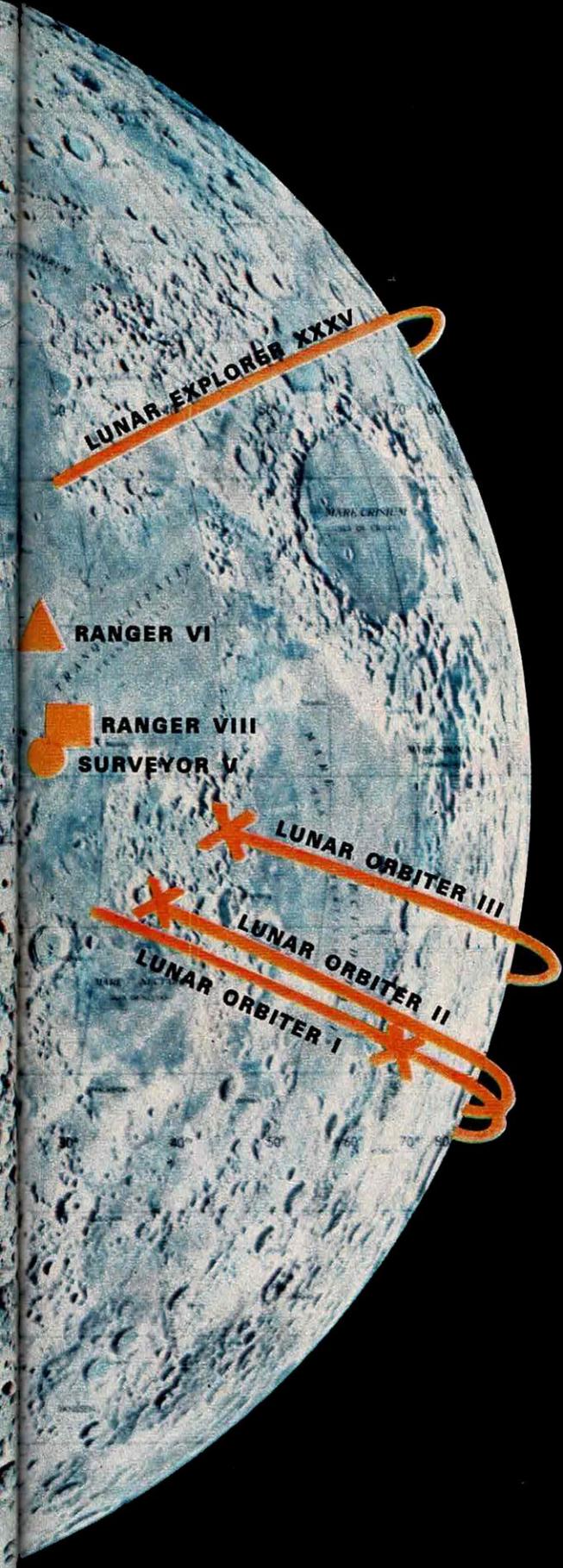
Plus inquiétante encore à mes yeux est la perspective que des explosifs nucléaires pourraient servir à creuser le canal : en termes de dépense immédiate, c'est évidemment la méthode la plus économique. Si 170 mégatonnes de charges atomiques font le travail — selon l'estimation des ingénieurs qui, apparemment, le désirent — nous pouvons encore nous référer à une publication officielle de la Commission de l'Energie Atomique, pour voir ce que cela signifierait en termes de contamination de l'environnement par radio-isotopes, en admettant que les explosions toucheraient les matériaux moyens de la croûte terrestre. Pour le seul Césium 137, il serait produit $2,72 \times 10^5$ curies ; et comme l'exposition maximum à cet isotope tolérable par le corps humain entier est de 3×10^{-6} curies, cela équivaudrait à 26,5 fois la dose limite pour chacun des $3,4 \times 10^9$ habitants de la Terre. Le Césium se comporte comme un gaz dans une explosion qui creuse un cratère et les vents dominants dans la région vont d'Est en Ouest : le Pacifique serait donc vraisemblablement contaminé d'abord. Et le Césium se comporte comme le Potassium dans les chaînes alimentaires biologiques : ce qui permettrait de prédire sa rapide dissémination parmi les êtres vivants.

Contre la poussée démographique

Il est clair, à mes yeux, que le problème fondamental, aujourd'hui, est que trop de gens, se multipliant trop rapidement, forment sur les ressources du monde des revendications qui ne peuvent être satisfaites. Il m'alarme de voir suggérer presque quotidiennement des moyens d'augmenter la production alimentaire pour « suivre la croissance de la population », mais si rarement, et d'ordinaire dans des publications confidentielles, de rencontrer des auteurs pour reconnaître cette évidence qu'il est impos-



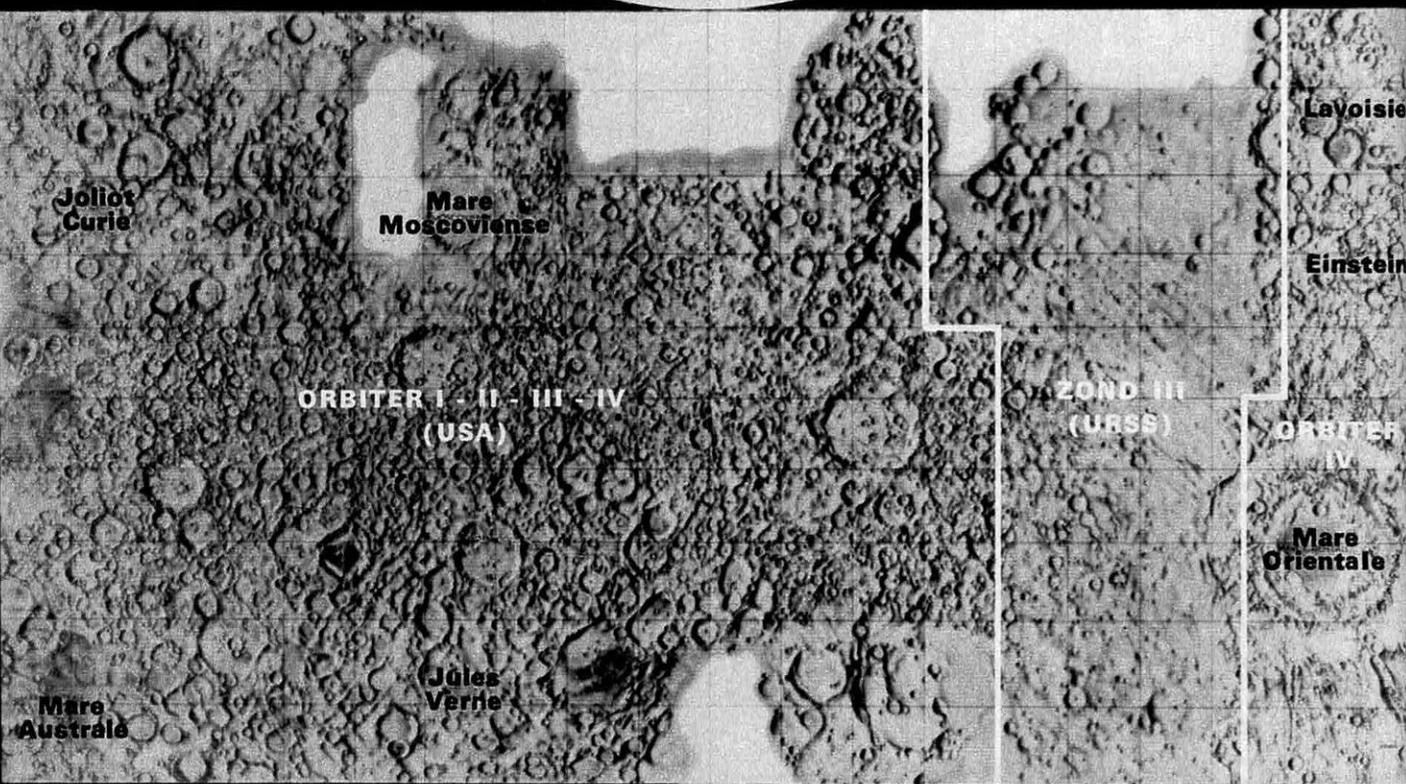
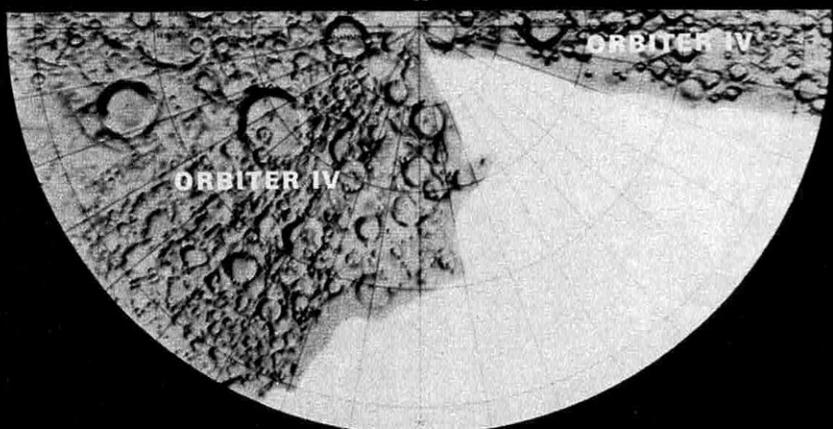
TERRE NOUVELLE



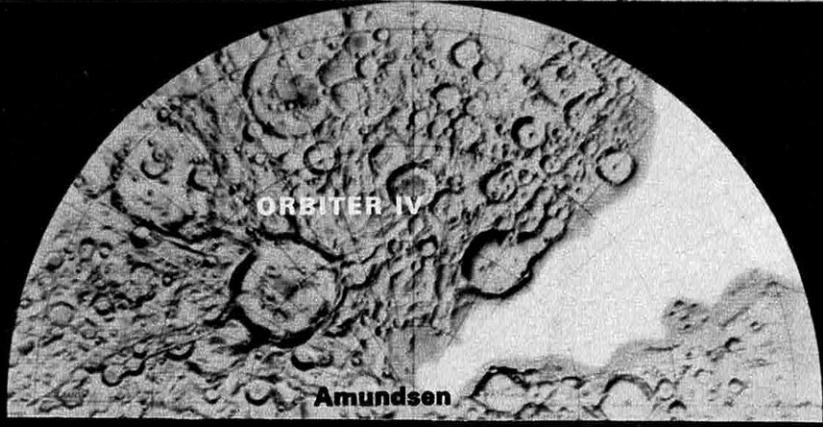
Les Américains estiment qu'ils en savent assez sur la Lune. Ils n'envoient plus de sonde automatique. Le prochain engin aura deux hommes à bord. C'est la fin d'une période de dix années de travail : depuis 1958, 9 « Pioneer », 13 « Luna », 9 « Ranger », 7 « Surveyor », 5 « Lunar Orbiter », 2 « Lunar Explorer » un « Zond » et deux engins au moins « non annoncés » ont tenté de renseigner l'homme sur les vrais visages de la Lune. Pour 8 d'entre eux, la tentative n'a pas dépassé le pas de tir ou les couches supérieures de l'atmosphère terrestre. 6 sont restés satellites de la Terre. 8 autres sont allés se perdre sur orbite solaire. 11 se sont écrasés sur la Lune dont 3 seulement en donnant des photos. 7 se sont posés en douceur sur le « lunaire » et 9 se sont placés sur orbite sélenoxcentrique. Les Soviétiques, eux, vont encore lancer cette année une nouvelle génération de sondes automatiques — avec des instruments français à bord de l'une d'entre elles. Jacques Tiziou fait le point : nous découvrons aujourd'hui une Lune que nous ne connaissons pas. Une Lune qui a peut-être été, il y a très longtemps une riche planète et non pas l'astre mort de nos nuits.

Ci-contre, les points d'impacts et les orbites des 27 sondes qui ont eu rendez-vous avec la Lune. En rouge les Soviétiques. En jaune, les Américains. Les cercles correspondent aux alunissages en douceur, les carrés aux impacts brutaux voulus, après prises de vue, et les triangles aux échecs. Les petites croix sur les orbites des « Lunar Orbiter » 1, 2 et 3 rappellent qu'ils ont volontairement été écrasés sur le sol lunaire une fois leur mission terminée.

N



S



La face cachée de la Lune

L'ambiance était particulièrement bonne. La nuit de Virginie était fraîche, mais les invités faisaient le cercle autour des charbons de l'*« oyster roaster »*, la rôtissoire à huîtres. Les délicieux mollusques venaient d'être retirés de la James River dans laquelle, à portée de main, se reflétait la Lune.

A cause d'elle, la Lune, le maître de maison ne partageait pas totalement la joie de ses invités. Quelques instants plus tôt, nous avions appris « la » nouvelle. Sur ordre du grand quartier général de la NASA, l'antenne géante de Goldstone, à l'autre bout des Etats-Unis, venait de donner à la sonde *« Lunar Orbiter 1 »* l'ordre de se saborder.

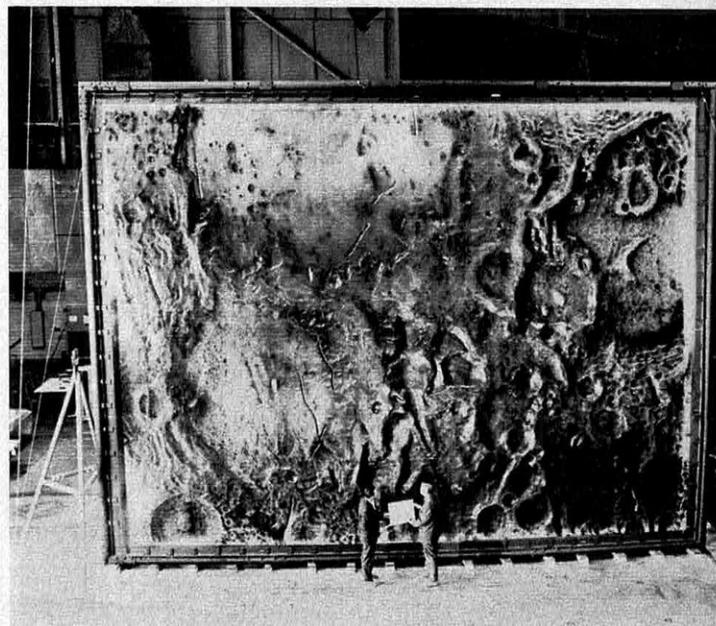
L'ordre était précis : pas question de se contenter d'arrêter les émissions... la sonde devait remettre en marche son moteur pour quitter son orbite et s'écraser sur la Lune. Pour « ceux de Langley et de Pasadena », il était indispensable de « tuer » l'engin lunaire. Il fallait absolument éviter toute interférence entre *« Lunar Orbiter 1 »* et son successeur, doté des mêmes fréquences. Au cours des deux mois et demi passés sur orbite sélénocentrique (elliptique autour de la Lune), la sonde avait parfaitement rempli sa mission. Chacune des deux caméras avait pris 212 photos d'excellente qualité, grâce à une définition de 18 000 lignes, couvrant une surface comparable à celle de la France et montrant des rochers de la taille d'un autobus. Mises côte à côte avec la définition d'un poste de télévision classique, les 212 photos auraient couvert un mur de 160 km de long... Mais ce n'était qu'un début : *« Lunar Orbiter 2 »* était prêt. Et c'est pour lui laisser la place qu'on forçait son frère ainé à s'écraser sur la face inconnue de la Lune, à 6 700 km/h, donnant au gruyère lunaire un nouveau trou...

Des millions d'informations

Mais ce n'était pas pour plaire à Bill Michaël. Ce soir-là, aucune des sauces dans lesquelles il plongeait ses huîtres bouillantes n'avait de goût.

La Lune est un peu à lui... Peu de personnes la connaissent aussi bien : le Langley Research Center de la NASA lui a confié la responsabilité de son programme de Sélénodésie. La Sélénodésie, c'est l'équivalent pour la Lune de la Géodésie terrestre. Ce qui pas-

Voici ce qu'on n'avait jamais vu : la première carte de la face cachée de la Lune. Les Américains l'ont dressée à partir des photos prises, derrière notre satellite, par les *Lunar Orbiter 1* à 4 et (pour la zone moins détaillée) la sonde soviétique *Zond 3*.



Au pied du mur : les futurs explorateurs. D'immenses maquettes du sol lunaire sont utilisées pour les « simulateurs d'entraînement » à l'alunissage, tels le *LoLa* du Langley Research Center de la NASA.

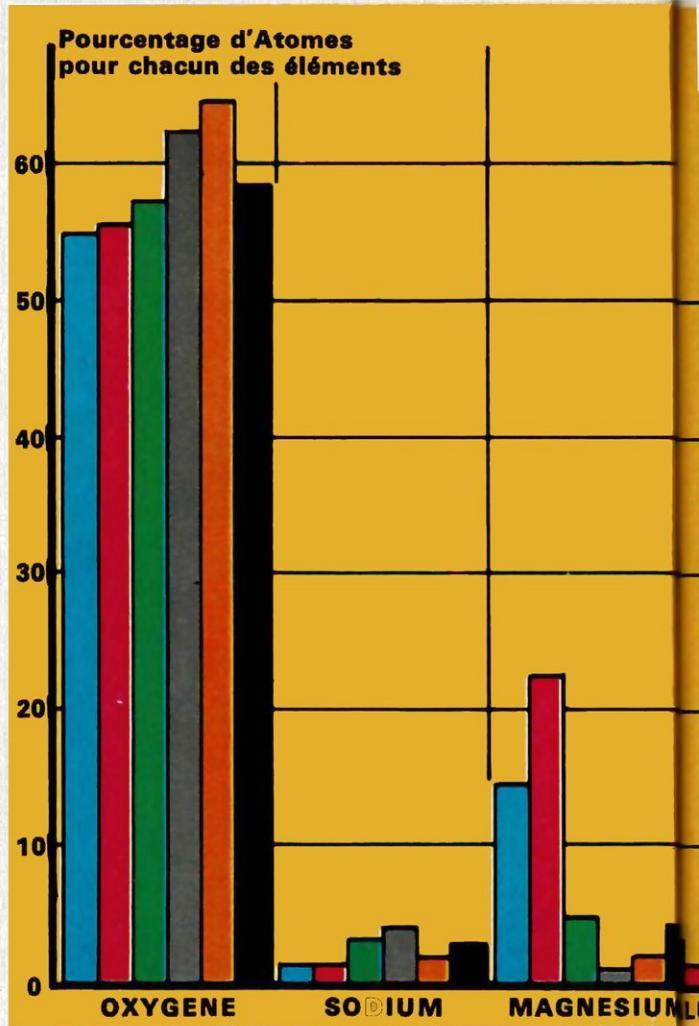
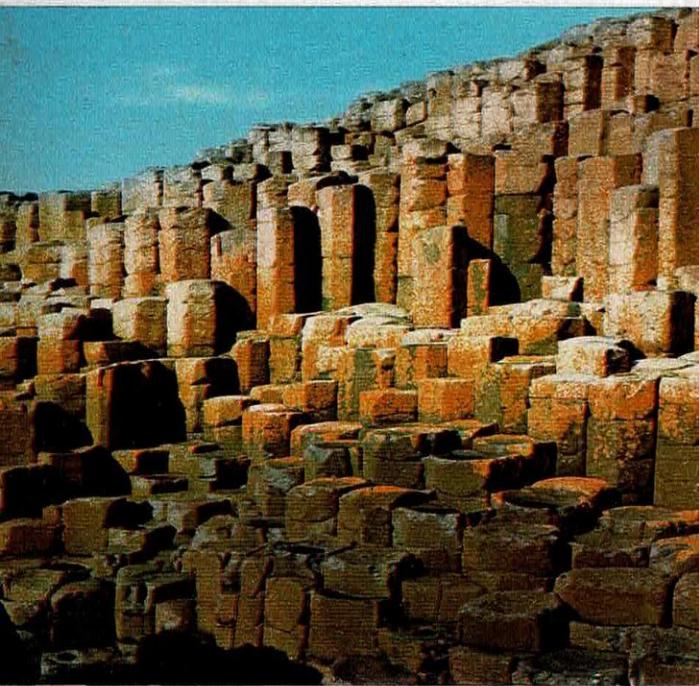
sionne Bill, c'est la forme de la Lune. Il savait déjà, grâce à cet instrument merveilleux qu'est la mathématique, qu'elle n'était pas ronde, mais en forme d'œuf.

« *Lunar Orbiter 1* » venait de le confirmer : il ne tournait pas rond... Et voilà qu'on enlevait à Bill son sujet d'expérience dès la 527^e révolution, avant que la calculatrice de bord ait pu effectuer plus de quelques millions d'opérations, avant qu'il sache tout du champ gravitationnel de la Lune et de sa structure interne.

Bill Michaël s'est vite consolé. Huit jours plus tard, il s'envolait pour Pasadena, en Californie, pour y traduire les premiers messages de *« Lunar Orbiter 2 »*. En sept jours, il en apprit plus sur la Lune que les astronomes n'en avaient obtenu au cours du dernier siècle...

Une année s'est écoulée. On en sait cent fois plus. Bill Michaël a vu trois autres *« Lunar*

La Lune, c'est peut-être ça ...



CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

Colonnes		I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII (Transition)			I B	II B	III B	IV B	V B	VI B	VII B	O
Périodes	→ Niveau	K	H															He	
1 ^{ère}	1	1	1															2	
2 ^{ème}	3	Li	Be									11	12	C	N	O	19	F	
3 ^{ème}	11	M	Na Mg									27	28	31	32	35 et 37	40	Ne	
4 ^{ème}	19	N	K Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Kr	
5 ^{ème}	37	O	Rb Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	I	Xe	
6 ^{ème}	55	P	Cs Ba	La ⁽¹⁾	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	At	Rn	
7 ^{ème}	87	Q	Fr Ra	Ac ⁽²⁾															

(1) LANTHANIDES :

139 La	140 Ce	141 Pr	144 Nd	147 Pm	152 Sm	153 Eu	158 Gd	159 Tb	162 Dy	165 Ho	166 Er	169 Tm	174 Yb	175 Lu
57 LANTHANIDE	58 CÉDRISE	59 PRASLOGNE	60 NEUDRE	61 PRÉMÉMÈLE	62 SAMARITE	63 EUDIMITE	64 CHAMOISINE	65 TITRINE	66 DIOPSTEINE	67 HOLMIUM	68 ERBIUM	69 THULIUM	70 YTTRIUM	71 LUTÉNITE

masse atomique
SYMBOLE

56 Fe

numero atomique

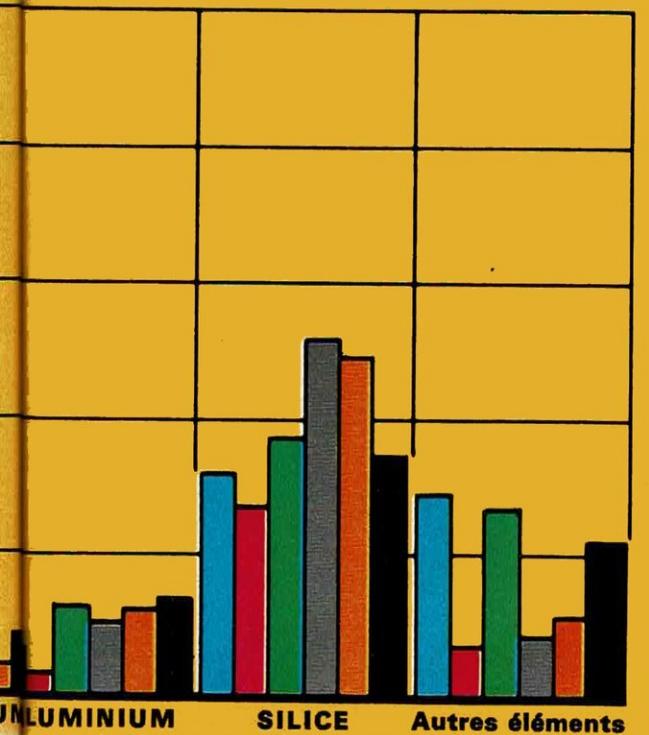
(2) ACTINIDES ET CURIDES :

227 Ac	232 Th	231 Pa	238 U	237 Np	239 Pu	(243) Am	(247) Cm	(249) Bk	(251) Cf	(253) Es	(254) Fm	(256) Md	(254) No	(257) Lw
89 ACTINIDE	90 THORIUM	91 PROTACTINIUM	92 URANIUM	93 NEPTUNIUM	94 PLUTONIUM	95 AMERINIUM	96 CURIUM	97 BERKELIUM	98 CALIFORNIUM	99 EHOLMIUM	100 ERBIUM	101 MOLIBDIUM	102 THULIUM	103 LUTÉNITE

masse atomique



CHONDRITE
DUNITE
BASALTE
GRANIT
TECTITE
trouvé par SURVEYOR



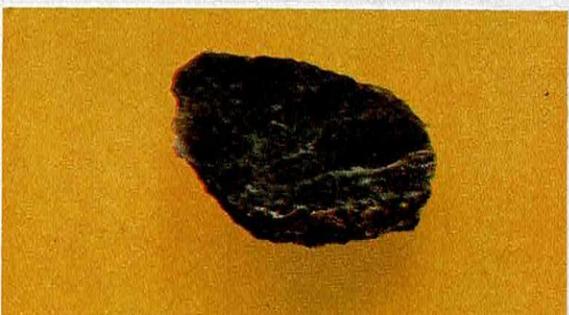
Ce n'est pas un paysage lunaire, mais la célèbre Chaussée des Géants, en Irlande du Nord. Il est fort possible, cependant, que les « lunautes » découvrent demain sur notre satellite, des formations comparables. Les premières analyses du sol lunaire indiquent en effet une étroite ressemblance avec certaines roches terrestres, notamment le basalte, la chondrite, la tectite. Il semble moins probable, en revanche, qu'on y trouve du granit.

En fait, les Surveyors n'ont pas donné directement la nature des roches qui forment le sol de la Lune. Ils ont bombardé ce sol avec des particules alpha, puis recueilli les protons et les particules alpha qu'il réfléchissait. Ce qui a fourni des pourcentages de corps simples mis en évidence dans la classification périodique des éléments (tableau ci-contre). Par comparaison avec les proportions rencontrées dans certains minéraux terrestres (tableau ci-dessus), on a donc pu identifier les roches possibles sur la Lune.

Sur cette table de Mendéléev figurent en rouge les éléments simples présents sur la Lune (ci-contre) : C Carbone, O Oxygène, Na Sodium, Mg Magnésium, Al Aluminium, Si Silice, Ca Calcium, Fe Fer.



CHONDRITE



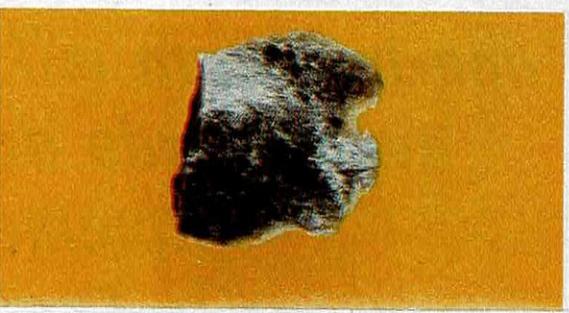
DUNITE



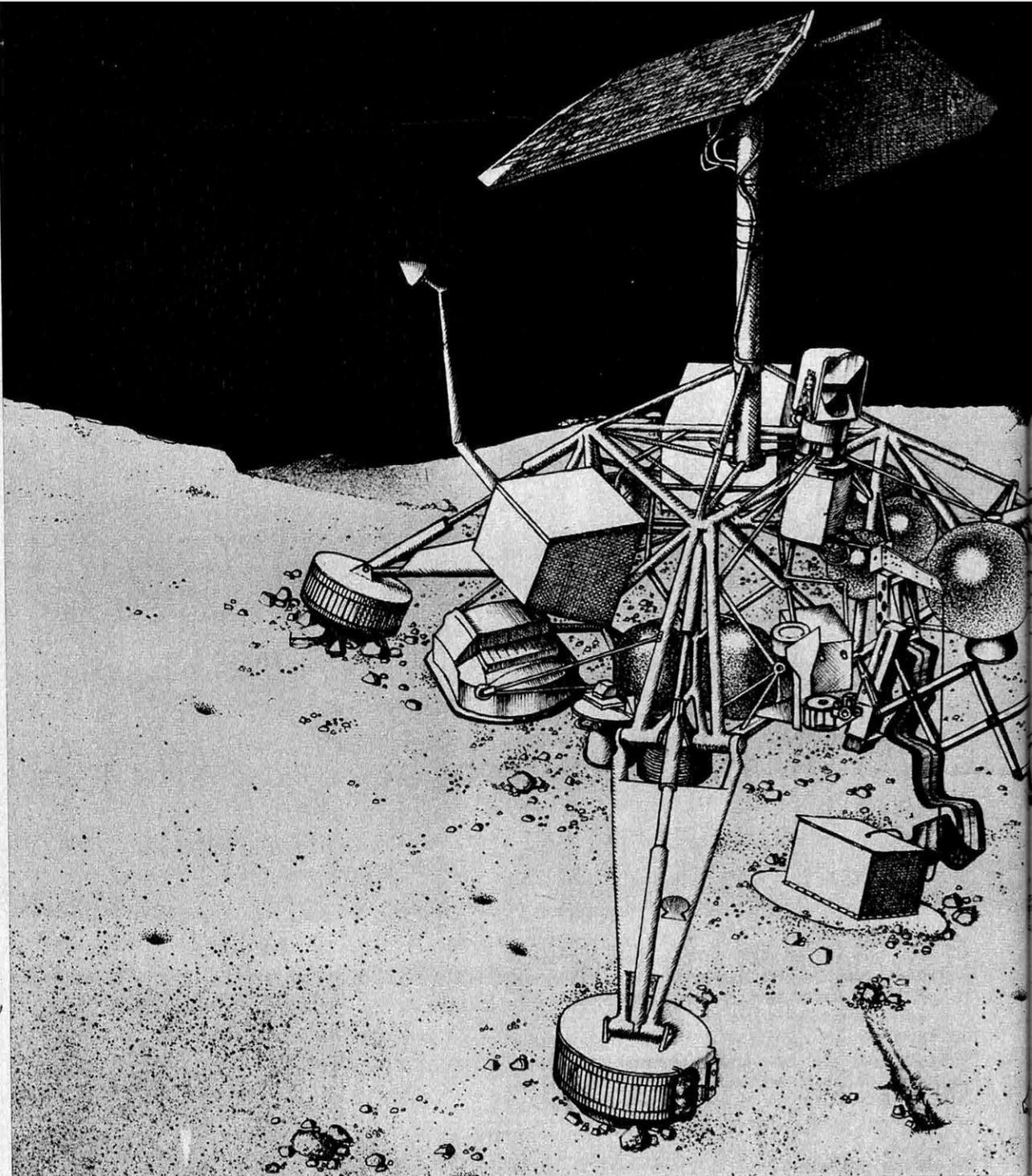
BASALTE



GRANIT



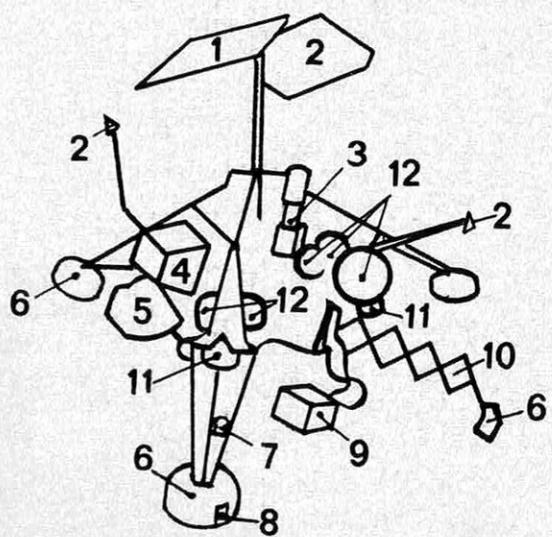
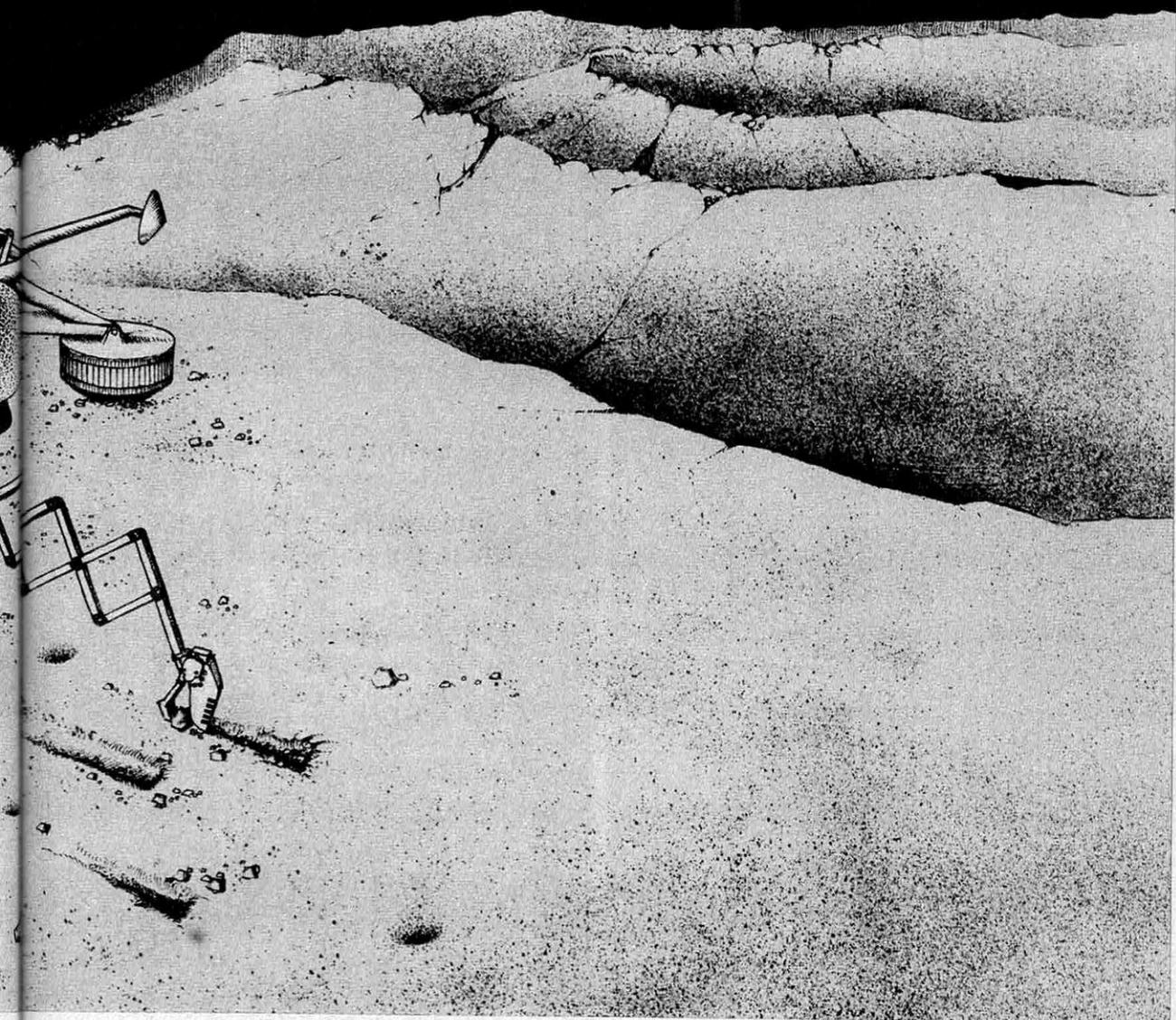
TECTITE



Surveyor : une main, un œil, avant-garde de l'homme sur la Lune

Orbiter » mis à sa disposition par la NASA et Boeing. De plus, ils ont été placés sur des orbites différentes, plus inclinées sur l'Équateur lunaire. Il lui reste des milliers de bandes à exploiter, à comparer, à traduire pour ceux qui ont la responsabilité d'envoyer des hommes « là-haut ».

Parallèlement, sept « Surveyor » ont été lancés. Cinq se sont posés en douceur sur le sol lunaire, le « lurain ». Un nouveau succès pour le magnat de l'électronique, Howard Hugues et pour le Jet Propulsion Laboratory de Pasadena. Le JPL fut responsable des « Surveyor », comme il l'avait été des « Ranger », les premiers engins à photographier la



Extraordinaire prolongement humain sur notre satellite, Surveyor est un véritable robot-orchestre. Ce dessin illustre toutes ses possibilités : photographie, extraction, analyse, etc... Expériences qui peuvent, d'autre part, être répétées en plusieurs points de la surface grâce à la faculté de l'engin de se déplacer à l'aide de ses trois petits moteurs-fusées.

1 Panneau de cellules solaires. **2** Antennes. **3** Caméra avec miroir pivotant. **4** Équipements électroniques. **5** Radar altimétrique. **6** « Pieds » du train d'alunissage. **7** Mire photo. **8** Barreau aimanté. **9** Dispositif d'analyse. **10** Bras articulé de la pelleuse. **11** Moteurs verniers. **12** Réservoirs de propgols.

Ces six familles de sondes ont déchiffré le sol lunaire



On connaît désormais la couleur véritable du sol lunaire. Cette photo d'une tranchée faite par la « mini-pelleteuse » d'un « Surveyor » a été reconstituée à Pasadena d'après trois documents pris sur la Lune avec trois filtres appropriés. Une mire, fixée à l'un des pieds de l'engin servait de référence à la sélection des couleurs.

Lune « à bout portant », avec une définition 2 000 fois supérieure à celle des observatoires terrestres. Les possibilités de ces derniers sont hélas à tout jamais limitées par l'écran atmosphérique.

Les « Ranger » 7, 8 et 9 avaient pris quelque 17 259 clichés. Un record, comparé à la vingtaine de photos prises par la sonde soviétique « Lunik 3 ». Mais avec « Surveyor », le record est quadruplé. Quelque 100 000 clichés sont désormais entre les mains des physiciens, des chimistes, des géologues. Grâce à ces documents, on sait désormais que l'homme pourra se poser et se déplacer sur la Lune. Mais si chaque photo résout des problèmes, elle en pose d'autres qui continuent à opposer les spécialistes.

Si bien que nous sommes en droit de nous demander : « Connaissions-nous vraiment la Lune ? »

La Lune de Riccioli

Peut-être est-il déjà temps, à l'avant-veille des premiers pas de l'Homme sur son satellite naturel, de nous « refamiliariser » avec la Lune. (Nous en publions donc la « fiche signalétique ») et un certain vocabulaire que plusieurs siècles d'astronomie ont fait entrer dans les mœurs, même si les termes ne sont pas toujours les mieux choisis :

La nomenclature retenue de nos jours est celle proposée au 17^e siècle par l'astronome italien Riccioli :

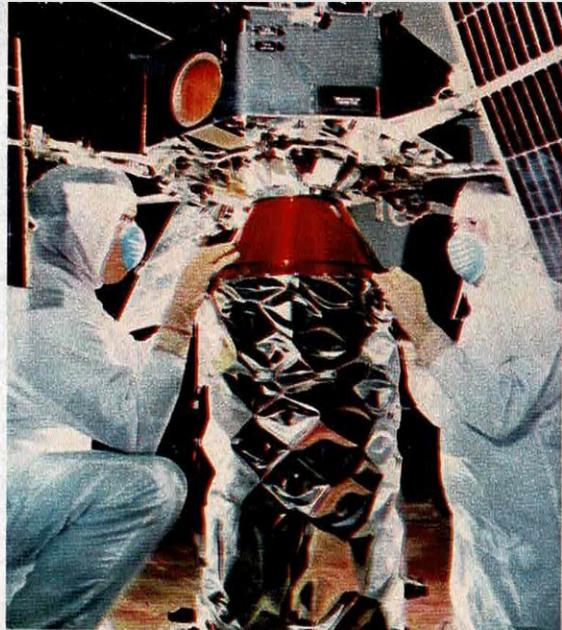
Les taches sombres les plus importantes parmi celles qui se distinguent à l'œil nu sur le disque lunaire sont les « océans » ; les « mers » sont un peu plus petites, les « lacs » plus petits encore. Les fonds clairs constituent les « continents ». On trouve encore des « golfes » et des « marais ».

Le relief met encore en évidence des « montagnes » (certaines à plus de 8 000 mètres) et des « pics », de véritables chaînes et des hauts plateaux qui correspondent mieux à leurs équivalents terrestres.

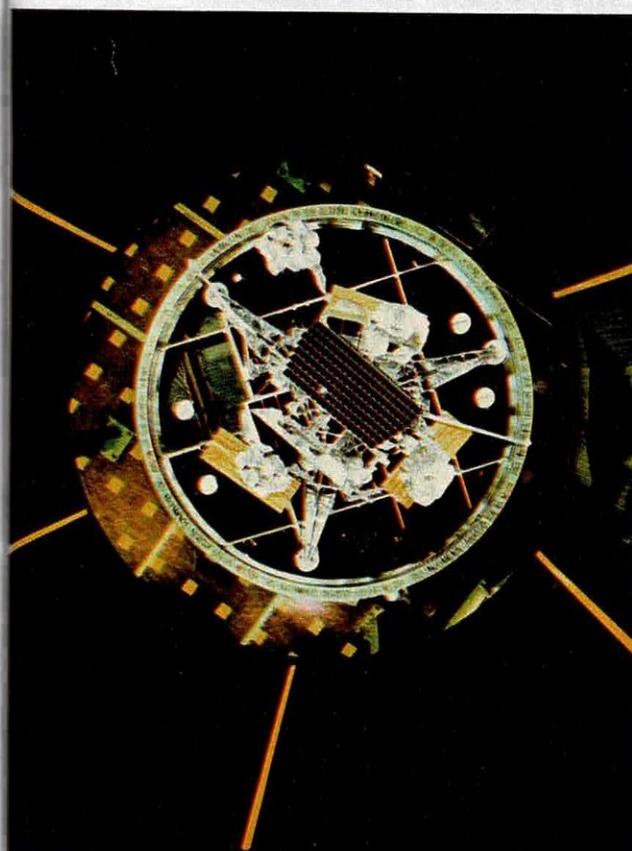
Quant aux caractéristiques du relief qui ont le plus souvent opposé les spécialistes, il faut distinguer les « cirques » et les « cratères », de même que se différencient les « crevasses », les « sillons » et les « rayons ». Les cirques sont constitués par une chaîne de montagnes annulaire autour d'une plaine parfaitement plate de teinte sombre, comme celle des mers. Si bien qu'il est possible de comparer les mers à de gigantesques cirques.

Les cratères, par contre, montrent en leur centre une colline ou une véritable montagne à un ou plusieurs sommets. La taille des cratères est généralement inférieure à celle des cirques, leurs parois plus abruptes et

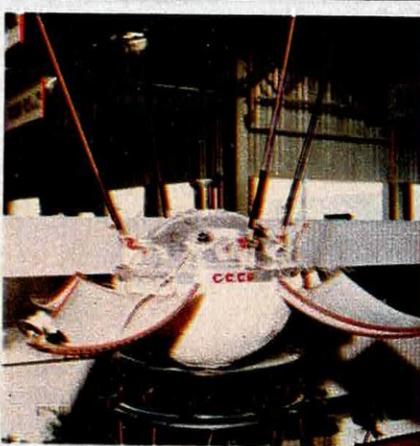
6



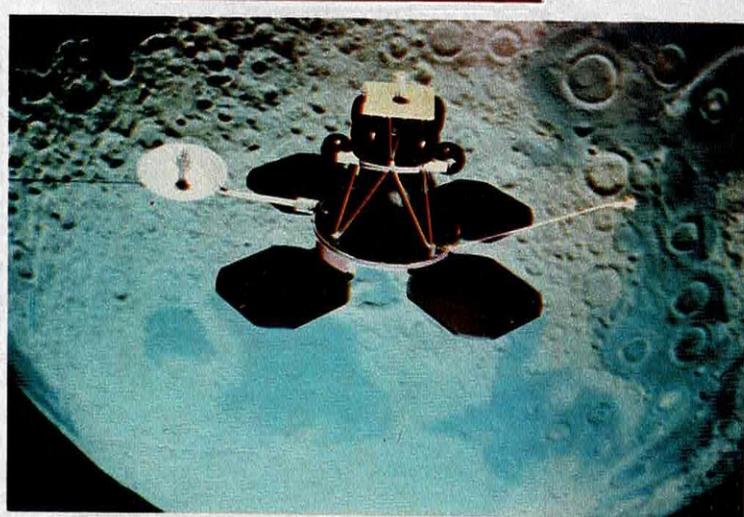
5



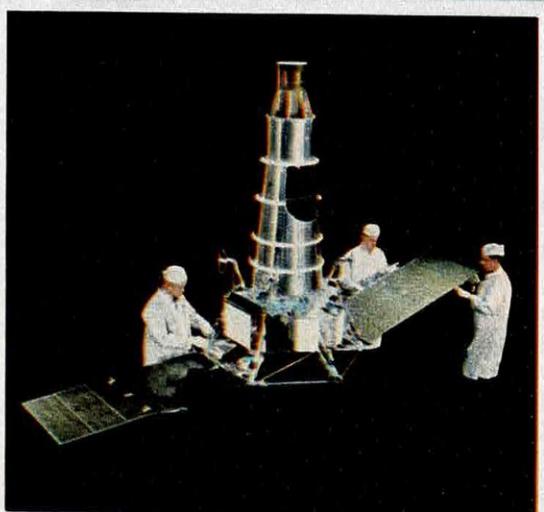
3



2



4



1

Les principales sondes lunaires : 1. Ranger (U.S.A.) 2. Luna IX (U.R.S.S.). 3. Surveyor (U.S.A.). 4. Lunar Orbiter (U.S.A.). 5. Luna X (U.R.S.S.). 6. Lunar Explorer 35 (U.S.A.).

Un rocher a glissé : un Lunar était là pour recueillir sa trace

leur fond plus bas que les surfaces environnantes.

Parallèlement aux creux de ces derniers, la Lune dispose de bon nombre de « bosses », sortes de boursouflures, ressemblant à des bulles qui se seraient figées en surface avant de pouvoir éclater. Des cratères avortés ? C'est probable.

Les magnifiques images des « Lunar Orbiter » rendent aisées ces distinctions et montrent quelques splendides particularités telles que des cratères alignés ou imbriqués les uns dans les autres, cratères parfaitement circulaires ou parfaitement polygonaux.

Après des années de polémiques, l'accord se fait maintenant sur leur origine. Ou plutôt leurs origines... car chacun avait raison. Les photos des sondes automatiques confirment l'activité volcanique qu'eut notre satellite et qu'il a peut-être encore sous la forme d'émissions de gaz dont certaines, peut-être parce qu'elles étaient colorées, ont été remarquées et même photographiées. Certains cratères sont accompagnés de coulées de lave typiques et certaines crevasses, ainsi que des alignements de cratères, confirment cette activité volcanique.

Le gruyère météoritique

Par ailleurs, personne ne pourrait ne pas être d'accord sur l'origine météoritique de certains cratères, petits ou grands, en particulier quant aux « pores », ces tout petits cratères dont les dimensions peuvent ne pas excéder quelques mètres, et quant aux « trous » — il n'y a pas d'autre mot — que les « Luna » et « Surveyor » nous ont montrés grandeur nature.

L'absence d'atmosphère a évidemment facilité la formation de ce « gruyère ». Sans être freinés, sans perdre de leur masse, les météorites frappent la Lune sans arrêt, à raison de plusieurs dizaines de tonnes par jour. Et alors, des tas de choses curieuses se produisent, suivant la direction, l'importance et l'emplacement de l'impact.

Observés par les sondes, ils ont pu être reconstitués sur Terre dans les Centres de re-

cherche de la NASA et probablement en Union Soviétique, en tirant sur divers matériaux placés dans le vide. Lors de l'impact d'une météorite, une partie de l'énergie cinétique se transforme instantanément en énergie calorifique. Les roches et la lave fondent. La fonte et le refroidissement dans le vide se traduisent par la formation d'un matériau friable de faible densité.

Une autre partie de l'énergie se conserve sous forme cinétique. Suivant la direction de l'impact, le cratère principal est parfaitement rond ou ovale, voire précédé d'un sillon. Des roches sont ainsi arrachées au « lurain ». Certaines le sont avec une vitesse supérieure à 2,4 km/s qui leur permet d'échapper à tout jamais à la faible gravité lunaire (le sixième de celle de la Terre). D'autres retombent un peu plus loin où les mêmes phénomènes se reproduisent à une échelle plus réduite. Ainsi, certains « ricochets » ont été photographiés par « Lunar Orbiter », ainsi que la trace d'énormes blocs ayant roulé le long de collines.

Le point certainement le plus remarquable est que, malgré l'apport quotidien de matériau nouveau, la masse de la Lune — contrairement à celle de la Terre — décroît régulièrement. Notre satellite maigrit de plusieurs dizaines de tonnes par jour... Non que la masse enlevée lors des impacts soit bien considérable, mais bien parce que l'Espace interplanétaire joue un rôle de papier de verre et use la Lune, alors que dans le cas de la Terre, le papier de verre à gros grains qu'est l'atmosphère parvient à user celui à grains fins qu'est le Cosmos.

De la vie sur la Lune ?

L'action météoritique, retrouvée par « Mariner IV » sur Mars, est le symbole spatial des terres qui se meurent. Ou qui sont mortes... Mais les cratères d'origine volcanique prouvent que l'astre a une vie interne, ou du moins en a eu une. Là, il faudra attendre le résultat des premiers forages suffisamment profonds qui seront effectués sur place par l'Homme.

En fait, il semble bien qu'aux manifestations volcaniques de la Lune ait été associée, dans le passé, une vie proche de celle que connaît la Terre. N'allons pas imaginer que des êtres vivants aient pu se trouver un jour à la surface de la Lune. Il ne resterait de toute façon aucune trace de leur passage. Mais nous pouvons croire désormais, grâce aux photos de détail des sondes, à l'existence passée de rivières lunaires.

« Lunar Orbiter » nous a montré des sillons qui ne sont en aucune façon des crevasses

ou des fissures, mais ne pourraient être que le fruit d'une érosion par l'eau suivie d'érosion par l'Espace.

La Lune a-t-elle connu une atmosphère, de véritables mers, une végétation ? De plus en plus nombreux sont ceux qui le croient, s'appuyant sur les analyses chimiques du « lurain », où l'on retrouve les principaux éléments constituants du terrain.

Ainsi se trouve renforcée la théorie selon laquelle la Lune et la Terre seraient nées du même nuage solaire, à la lointaine époque (4 milliards d'années, dit le professeur Urey, prix Nobel de physique) où il était encore malléable.

Ainsi se trouve également renforcée la théorie selon laquelle la Lune serait l'image de ce que sera la Terre dans des millions d'années, la planète Mars pouvant être considérée comme une étape intermédiaire. Et, de même que la Lune tourne toujours la même face à la Terre, notre globe pourrait se stabiliser pour aligner son grand axe vers le Soleil. C'est la tendance de tous les corps tournant autour d'un autre, une loi déjà mise en application pour la stabilisation passive de satellites artificiels (la stabilisation par gradient de gravité).

Comme du sable mouillé

Sheldon Shallon est un homme peu souriant qui a réussi à faire rire le monde entier. Brun, coupe en brosse souple, ridé, il a dirigé pour la société Hughes le programme d'étude scientifique de la Lune à l'aide de « Surveyor ».

Sa société était évidemment sous contrat de la NASA et ce genre de contrat implique l'absence de toutes plaisanteries, surtout celles qui pourraient être dictées par la compétition spatiale soviéto-américaine.

Mais Sheldon Shallon en avait assez de voir partir, les unes après les autres, ces sondes soviétiques chargées d'emblèmes, de drapeaux et de médailles aux couleurs de l'Union Soviétique. Il décida de passer à l'action... Il acheta pour 50 centimes un petit drapeau américain au drugstore du coin et attendit l'instant où, seul avec la sonde, il put glisser secrètement le drapeau dans l'un des tubes de sa structure...

Ainsi commença dans la bonne humeur, le programme « Surveyor ». Il fallut attendre le numéro 3 pour véritablement passer aux choses sérieuses... Autrement dit, l'étude du « lurain » par des moyens mécaniques. L'étape

Une avalanche de rochers sur la surface lunaire : un gros bloc vient de débouler, creusant un long sillon. Providentiellement, un Lunar Orbiter V a pu le photographier.





BON GRATUIT

pour recevoir sans frais et sans engagement le nouveau
“ GUIDE DES SITUATIONS BIEN PAYÉES ”

Nom _____
N° _____ Rue _____
A _____ N° Dépt _____

733

Centre E.P.V., 60, r. de Provence - PARIS-9^e

Comment gagner 3.500^f par mois et plus...



POUR un jeune qui veut réussir vite, de nouvelles situations offrent une étonnante variété de possibilités permettant souvent de gros gains dès le début.

Si vous avez de l'ambition, un grand Centre par correspondance spécialisé dans la Promotion, s'occupera de vous et se chargera de vous faire réussir. En un temps record, vous aurez la belle situation que vous enviez. C'est fa-

cile, passionnant, à votre portée même si vous n'avez qu'une instruction primaire. **Placement assuré toutes régions** ; postes libres à saisir immédiatement.

POUR recevoir gratuitement et sans engagement le prestigieux “ **Guide des Situations bien payées** ” et tout ce que vous devez savoir pour réussir, il suffit d'envoyer votre adresse ou le bon ci-dessus à **Centre E.P.V., 60, rue de Provence, PARIS-9^e**.

intermédiaire entre l'étude photographique et l'étude chimique.

Pour cela, « Surveyor 3 » avait été doté d'une mini-pelleuse-excavatrice dont les possibilités sont illustrées dans ces pages. Première constatation : le « lurain » semble avoir la consistance du sable mouillé. Si elle correspond bien à la réalité, il ne faut pas se méprendre sur cette comparaison : il n'est pas question d'eau sur le sol lunaire.

Longtemps, certains savants ont espéré que la Lune puisse receler, dans certaines anfractuosités profondes que n'atteindraient ja-

mais les rayons du Soleil, quelques plaques de glace. Le fait que « Surveyor » n'en ait pas décelées ne prouve évidemment rien, puisqu'aucune sonde de ce type n'a visité de tels endroits. Mais les expériences réalisées tendent à prouver que la Lune est extrêmement sèche, confirmant par là-même ce qu'on pouvait attendre d'un astre mourant dans le vide absolu.

Les expériences en question, l'observation des tranchées faites par la pelle et celle de la mise à feu des petits moteurs verniers de l'engin, en particulier, montrèrent qu'il y

« FICHE TECHNIQUE » DE LA LUNE

DIMENSIONS	LUNE	TERRE
Diamètre moyen	3 476 km	12 744 km près de trois fois celui de la Lune
Volume	$2,20 \cdot 10^{10} \text{ cm}^3$	$1,083,4 \cdot 10^{15} \text{ cm}^3$ plus de 50 fois celui de la Lune
Surface	$3,80 \cdot 10^{14} \text{ cm}^2$	$51,01 \cdot 10^{17} \text{ cm}^2$ près de 13 fois celle de la Lune
Densité moyenne par rapport à l'eau	3,34	5,52
Masse	$7,35 \cdot 10^{22} \text{ gr}$	$600 \cdot 10^{24} \text{ gr}$ plus de 80 fois celle de la Lune
Gravité en surface	162,2 cm/s ²	980,975 cm/s ² près de 6 fois la pesanteur de la Lune
MOUVEMENTS		
Révolution sidérale	27 j 7 h 43 mn 11,5 s	365 j 6 h 9 mn 9,5 s
Révolution synodique	29 j 12 h 44 mn 2,8 s	Temps que met un astre pour faire le tour complet de son orbite. (Intervalle moyen entre deux nouvelles lunes).
Libration en longitude	$\pm 7^\circ 53' 51''$	(Les librations sont les balancements apparents de la Lune autour de son axe. Repère de base : encore la Terre).
Libration en latitude	$\pm 6^\circ 50' 45''$	
Libration journalière	$\pm 57'$	(La Terre ne pouvant s'observer elle-même, on ne peut donner aucune valeur).
Libration physique	$\pm 0,04^\circ$ lat. $\pm 0,02^\circ$ long.	
Inclinaison de l'orbite sur l'écliptique	5,1453964°	(Cette valeur est évidemment nulle, l'écliptique étant le grand cercle de la sphère céleste décrit par le mouvement annuel de la Terre).
Inclinaison de l'équateur sur l'écliptique	1° 32'	23° 25'
Excentricité de l'orbite (les orbites ne sont pas des cercles parfaits)	0,05900489	0,01674
Distance minimale Terre-Lune	363 300 km	363 300 km
Distance maximale Terre-Lune	405 500 km	405 500 km
VALEURS PHYSIQUES		
Température maximale diurne	$\pm 130^\circ \text{C}$	$\pm 70^\circ$ (température de la roche)
Température minimale nocturne	-150°C	-75° (à OIMEKON)
Brillance moyenne	0,247 bougies/cm ²	(pour donner cette valeur, il faudrait un laboratoire astrophysique lunaire)
Champ magnétique	10^{-2} Gauss	0,470 Gauss(1)
DIVERS		
Nombre de cratères visibles	300 000	
Points culminants	LEIBNITZ: 8 840 m DOERFEL: 5 700 m	EVEREST: 8 882 m ACONCAGUA: 7 039 m (Les montagnes terrestres sont donc plus élevées).

(1) Le Gauss est l'unité de champ magnétique. C'est le champ intérieur d'un solénoïde infini parcouru par un courant de 1 ampère et dont la densité des enroulements est $\frac{1}{4\pi}$ tours/cm

« Les analyses que vous publiez correspondent aux basaltes du Pacifique »

par M. Pierre Ville
attaché au Laboratoire de Géologie historique de la Sorbonne

Il faut poser les données du problème telles qu'on les rencontre sur la terre, et telles qu'elles émanent des renseignements communiqués par la NASA. Sur la Terre, il nous faut, d'une part, distinguer le sol de son substratum rocheux. Le sol est un produit de décomposition et de désagrégation par voie physico-biochimique des roches qui lui sont sous-jacentes. Il s'ensuit qu'il existe quantité de sols de nature différente, mais qui, dans l'ensemble, n'ont que de lointains rapports avec la composition chimique des roches proprement dites. En général, ils sont caractérisés par une forte teneur en carbone, en azote et en radicaux ammoniaqués, en chlore, en calcium, en alumine, en fer etc. Quand on sait que les sols sont des formations superficielles, une analyse de sédiment gratté à la surface de la Terre aurait de fortes chances de donner une composition moyenne d'un sol quelconque, et donc de ne permettre que très difficilement de se faire une idée de ce qu'il y a en dessous.

D'autre part, une analyse chimique d'une roche ne signifie pas grand'chose, tant que l'on n'a pas déjà une idée de sa place dans la classification. Il existe des roches dites sédimentaires, d'autres éruptives, d'autres enfin, métamorphiques, ces dernières ayant pris naissance à partir des précédentes. Alors, une analyse chimique dans un calcaire dolomitique, par exemple, donnera des renseignements bien différents, en ce qui concerne les teneurs en Ca et en Mg, d'une analyse effectuée dans une beauxite. Pire, une Carbonatite, qui est une roche éruptive, aura une composition de roche sédimentaire et il est bien difficile de distinguer un gneiss banal d'un granite, qui sont pourtant loin d'avoir l'un et l'autre la même signification pétrologique. De plus, deux analyses chimiques dans un même ensemble pétrographique, donnent toujours des résultats sensiblement différents, dus aux variations d'échantillonnages, à celles du contexte géologique, et aux erreurs de mesures bien connues des physiciens et des statisticiens. Enfin il faut tenir compte de la méthode qui procure les résultats que l'on utilise : voie chimique, par dosages, ou voie physique par spectrométrie de flamme, absorption atomique, colorimétrie, chromatographie, rayons X Fluorescence X etc. Les résultats diffèrent sensiblement suivant la méthode utilisée.

Que penser, alors des renseignements disponibles ? Voici deux analyses provenant de deux appareils différents. Je pense qu'on peut faire confiance aux américains en ce qui concerne la fidélité et la reproductibilité des mesures. De plus, l'analogie en-

tre les données fournies nous laisse à penser que les prises ont été effectuées en des terrains sensiblement identiques. Mais le fait de ne posséder que deux analyses, ne peut autoriser à se faire une idée précise de la constitution rocheuse du sol lunaire. Et ce, pour les raisons mentionnées ci-dessus. Toutefois, les conditions extérieures auxquelles sont soumises les roches lunaires, sont bien différentes de celles qui règnent sur la Terre : pas d'atmosphère, donc pas de vent, ni de régulation thermique. Pas de vie, donc pas de corps organiques qui puissent agir par suite de leur évolution. Pas d'eau, donc pas de neige, de glacier ou d'océan. Aussi, à 380 000 km de distance, on peut déjà penser que sur la Lune, il ne doit pas exister ces formations calcaires que nous connaissons bien sur terre, ni de charbon, etc. Doivent donc entrer en jeu, d'une part, d'éventuelles manifestations volcaniques ou magmatiques, sans oublier les apports étrangers des météorites, et d'autre part une désagrégation due aux variations de température extrêmes qui doivent affecter ces roches. Il y a donc de fortes chances pour qu'il n'y ait pas de sol au sens terrestre du terme, mais, quand même un mélange des formations détritiques, ne serait-ce que par simple gravité. Du coup, les analyses obtenues ont peut-être été effectuées sur un mélange détritique ayant plusieurs origines.

Il nous faut donc utiliser ces magnifiques renseignements, mais sans vouloir prématûrement leur faire dire plus qu'ils ne peuvent. Pour rendre ces données comparables à celles d'une analyse classique, nous devons d'abord transformer en oxydes tous les éléments, et tenant compte des poids moléculaires obtenus, établir de nouveaux pourcentages. L'opération nous montre qu'il nous reste, en gros, 5 Oxygènes non-utilisés. Je pense qu'on peut en faire des H₂O de constitution. Les oxydes ainsi obtenus se répartissent de la manière suivante :

CO ₂	6,65 %
MgO	4,44 %
Na ₂ O	2,30 %
Al ₂ O ₃	12,70 %
SiO ₂	41,70 %
(Ca; Fe) O	31,10 %
H ₂ O	0,96 %

Ces résultats nous autorisent à rejeter immédiatement l'hypothèse selon laquelle il pourrait y avoir, éventuellement, du granite sur la Lune. Il y en a peut-être, mais pas là où se sont posés les Surveyors. Assertion motivée par le fait qu'un granite contient, au moins 60 % de SiO₂. Abstraction faite de toutes les réserves formulées plus haut en ce qui concerne la généralisation des résultats, cette analyse correspondrait plutôt à celle d'une roche basaltique ou gabbroïque, cela dépend de sa structure, contenant de l'olivine, des pyroxènes, des plagioclases, et des feldspathoïdes, du type de celles qu'on trouve dans le Pacifique, par exemple.

J'inclinerai à penser qu'en cet endroit de la lune, il existerait des terrains de nature volcanique, à caractère basaltique, peut-être scoriacés. Je pense qu'il faut attendre le verdict des Américains qui nous ont fourni ces résultats, et celui de l'avenir pour les confirmer ou les infirmer.

avait peu de poussière sur le «lurain» qui, du moins en surface, serait particulièrement friable, donc sec.

Il était également important de savoir dans quelle mesure le sol lunaire disposait de matériaux magnétiques. La méthode la plus simple qui soit fut utilisée. Les techniciens de la Hughes Aircraft Company fixèrent un petit barreau aimanté sur l'un des pieds du train d'alunissage de leur sonde. Les photographies du matériau s'étant fixé sur l'aimant furent ensuite comparées avec un certain nombre de photos prises sur Terre avec divers matériaux, ainsi que nous l'illustrons par ailleurs.

Le bombardement alpha

S'il était important de faire des progrès en Sélénodésie, de s'assurer que les orbites étaient stables, à l'image des orbites terrestres, s'il était important, grâce à la photographie, de bien connaître la topographie des lieux sur lesquels l'homme devra se poser et se déplacer, s'il était essentiel, aussi, de déterminer la dureté de ce sol, il n'était par contre absolument pas nécessaire de procéder d'urgence à une analyse du sol lunaire.

Les savants auraient pu attendre que les « Apollonautes » ramènent quelques échantillons. Mais leur curiosité a été la plus forte... Et puisque les sondes remplissaient leur programme plus vite que prévu, autant leur confier de nouvelles tâches. C'est ainsi que l'Université de Chicago fut chargée de développer un dispositif d'analyse automatique du sol lunaire, connu désormais comme étant « la petite boîte dorée » de « Surveyor ». C'est dans cette même optique que la dernière sonde de la série fut lancée vers les hauts plateaux proches du cratère Tycho, au Sud du disque visible. C'est une région où les astronautes n'iront pas avant de nombreuses années, mais où les photos et les analyses permettront de nouveaux progrès, par comparaison avec celles réalisées par les précédents « Surveyor » dans les mers.

La « petite boîte dorée » porte le nom sévère d'« Alpha scattering experiment » qui exprime la réflexion irrégulière et diffuse d'un rayonnement alpha. A l'intérieur de la boîte se trouvent six petites sources de Curium 242 radioactif. Elles bombardent de particules alpha la surface lunaire. Cette dernière réfléchit un rayonnement alpha irrégulier qu'enregistrent deux détecteurs proches des sources, ainsi que des protons dont l'énergie et le nombre, à chaque niveau d'énergie, sont enregistrés par quatre détecteurs. Les détecteurs de protons, répartis sur les faces latérales de la boîte, s'abritent derrière

des feuilles d'or extrêmement fines qui absorbent les particules alpha sans altérer le mouvement des protons. Ces dernières fausseraient les comptes. Pour plus de précautions encore, le détecteur de proton proprement dit est protégé dans sa partie supérieure par un détecteur dit « de garde » qui interdit l'intervention des protons en provenance directe de l'Espace.

L'ensemble est enfermé dans une boîte de $17 \times 16 \times 13$ cm au sommet de laquelle se répartissent les équipements électroniques en circuits intégrés et un petit radiateur de contrôle thermique. A la base de la boîte, une jupe circulaire évite à l'ensemble de s'enfoncer dans le sol et empêche la lumière de pénétrer dans la chambre de mesure. L'ensemble est recouvert d'or pour la raison évoquée ci-dessus.

Du basalte

Chaque particule alpha, chaque proton enregistré se traduit par un signal que le détecteur envoie, suivant le type, l'origine et l'énergie de la particule, à l'un des 256 canaux qui transmettent l'information au sol sous forme binaire. Une fois reconstituées au sol, les données sont soumises à une analyse spectrale qui fournit les pourcentages des principaux corps simples, autrement dit la composition du sol. Ces pourcentages peuvent alors être comparés à ceux des constituants des principales roches, des principaux minéraux terrestres.

Il est intéressant de constater que l'oxygène est présent pour 58 %. Autant que sur Terre. Autrement dit, les futurs « lunautes » pourront extraire le précieux gaz des roches lors de leurs séjours prolongés sur notre satellite. C'est une chose que les savants de la Terre savent déjà bien faire et qui ne devrait pas poser des problèmes particuliers.

C'est aux roches basaltiques que le «lurain» ressemble chimiquement le plus. Cette information recueillie par les « Surveyor » 5 et 6 et que « Surveyor 7 » devait confirmer, sera rapprochée du fait que la densité moyenne de la Lune est de $3,34 \text{ g/cm}^3$, celle des roches basaltiques... Mais là encore, l'avenir nous réserve certainement des surprises. Il semble bien que le «lurain» ne soit que la couverture d'une écorce très différente.

Ce qui ne veut pas encore dire que l'Homme y trouvera des diamants, des minéraux précieux ou des gisements de pétrole...

De toutes façons, l'important était de connaître suffisamment bien la surface de notre satellite pour pouvoir y envoyer des hommes. Les véritables découvertes, c'est eux, en définitive, qui les feront. **Jacques TIZIOU**



Astronomes et physiciens affirment :

LES ETOILES TOMBERONT DU CIEL!

Des astres plus grands que le Soleil se contractant dans l'espace jusqu'à ne plus devenir que des points immatériels... mais de densité infinie, c'est l'étrange hypothèse avancée par l'astronome Penrose. Sa théorie ? Tout simplement la conclusion logique de la loi d'attraction universelle énoncée par Newton.

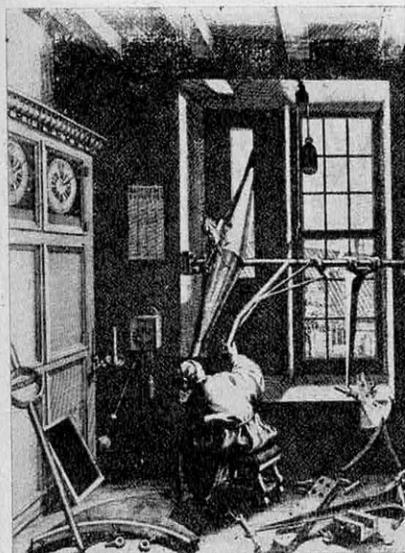
La moins connue des constantes de la physique est pourtant seule à nous soutenir tout au long de la vie : sans elle, impossible de garder les pieds sur Terre. Découverte par Newton qui, justement, s'étonnait de toujours coller au sol au lieu de tourner sur orbite comme un satellite, la constante de la gravitation a maintenant trois siècles d'usage intensif derrière elle. Sa valeur exacte n'en est pas mieux connue pour autant : suivant les expérimentateurs, elle oscille entre 6,65 et 6,69, ce qui a permis de faire l'accord sur une valeur moyenne, $k = 6,67$, étant entendu que le dernier chiffre n'a rien de sûr. Quand on sait que la constante de Plank ou la vitesse de la lumière sont connues avec au moins sept chiffres exacts, on mesure l'imprécision.

Heureusement, cette constante appartient à une formule qui a fait ses preuves sous la main experte de plusieurs générations d'astronomes et de mathématiciens. Cette formule, $F = kmm'r^{-2}$, traduit la loi de l'attraction universelle telle que l'avait découverte Newton :

deux points matériels A et B, de masses m et m' , situés à la distance r , exercent l'un sur l'autre une force de gravitation dirigée suivant AB, directement proportionnelle aux masses, inversement proportionnelle au carré de la distance. C'est la plus ancienne loi générale de la physique qu'on puisse, encore aujourd'hui, considérer comme universelle. La cosmologie, l'astronomie, la mécanique, reposent toujours sur cette loi de l'attraction. Les forces d'attraction qu'on peut rencontrer dans la nature sont loin d'être nombreuses : on connaît bien les forces d'attraction magnétiques et électrostatiques ; moins bien celles des interactions faibles (désintégration des noyaux atomiques), les forces électromagnétiques qui assurent la cohésion des atomes et des molécules ou les forces nucléaires qui conditionnent l'assemblage des noyaux atomiques.



Une nébuleuse diffuse dans la région du Pélican ; cet amas de gaz et d'étoiles fournit la matière première d'où sortiront par contraction des astres nouveaux.



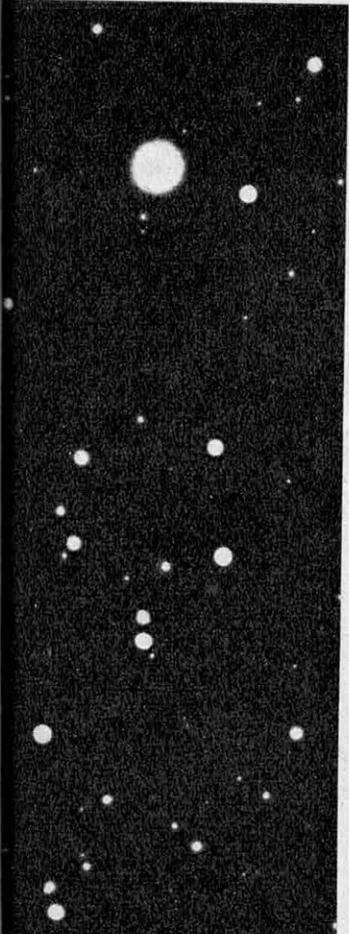
Le plus grand télescope actuel ne vaudrait pas mieux que cet antique instrument pour observer un effondrement gravifique : le phénomène est trop rapide.

LES ÉTOILES NAISSENT DE LA PESANTEUR

Ces trois dernières forces, qui n'entrent en jeu que dans le cas des particules atomiques, ce qui leur ôte ce caractère universel de la loi de Newton, sont d'une puissance redoutable : la bombe à hydrogène tire son énergie des forces de cohésion. Au niveau de l'atome, la force d'attraction gravifique ne joue pratiquement plus aucun rôle, tant elle est surclassée par les forces de liaison nucléaires ; ces dernières lui sont supérieures de 10^{25} à 10^{40} fois. Et pourtant, au niveau cosmologique, la force d'attraction newtonienne joue sur un nombre d'atomes si énorme (10^{57} dans le cas du Soleil) qu'elle devient capable d'écraser complètement les forces atomiques dont les différentes formes s'avèrent incapables, à cette échelle, de se combiner de manière efficace. De ce fait, au stade de l'astronomie, la force d'attraction gravifique, la pesanteur, reste seule en lice et règne en force sur tout l'univers.

Et cette attraction, qui nous force à rester au sol et ne se manifeste à notre esprit que lorsque l'ascenseur est en panne ou que les kg superflus viennent rappeler que chaque gramme supplémentaire participe à l'attraction universelle, a permis à l'univers de naître en attendant de le ramener au néant. Ce processus extraordinaire, c'est l'effondrement gravifique ; la Terre, le Soleil, les planètes sont nés de la gravitation. Les étoiles, les nébuleuses et les galaxies de même. Quant aux nuages de gaz et poussières qui traînent dans l'univers, la pesanteur en fera tôt ou tard des étoiles.

Sans reprendre en détail la naissance de l'Univers, rappelons qu'au commencement était la lumière, ou plus exactement une masse infiniment grande et excessivement ténue de gaz légers, principalement de l'hydrogène, rayonnant une lueur diffuse qui remplissait tout l'Univers. De temps à autre, et sans qu'on puisse aujourd'hui mettre une date précise sur le premier cas survenu, le gaz s'amassait en un gros nuage un peu plus dense par suite des mouvements aléatoires des masses voisines. Dans ce gros nuage, la force d'attraction newtonienne entre les particules provoquait une lente contraction de la masse encore ténue. Mais comme l'attraction augmente très rapidement à mesure que diminue la distance entre deux corpuscules matériels (elle quadruple chaque fois que cette distance diminue de moitié), la contraction du nuage gazeux se faisait de plus en plus rapide, à l'image d'un ballon d'enfant qui se dégonfle. Quand le nuage avait fini par prendre la forme d'une boule de di-



mensions encore colossales, la contraction se poursuivait à une telle allure qu'elle devenait un véritable effondrement du nuage sur lui-même. Mais, dans la masse gazeuse, cette chute de la matière vers le centre engendrait des mouvements d'une violence titanique, des turbulences astronomiques dont l'énergie, convertie en chaleur, finissait par donner une pression thermique capable de s'opposer à la pesanteur et de freiner l'effondrement. Peu à peu les molécules gazeuses, tirées d'un côté par l'attraction gravifique, repoussées de l'autre par l'agitation thermique, finissaient par trouver un état d'équilibre à peu près stable, mais provisoire.

Les hautes températures provoquaient des réactions de fusion nucléaire qui, à leur tour, contribuaient à fournir de la chaleur. A ce stade, le nuage est devenu une étoile, un nuage d'étoiles ou une galaxie, puisqu'on doit considérer une galaxie comme un gigantesque nuage d'étoiles. Mais cette étoile n'est pas destinée à rester telle quelle pour l'éternité : il s'agit d'un état provisoire, car l'astre perd son énergie peu à peu en rayonnant de la lumière et de la chaleur dans l'espace.

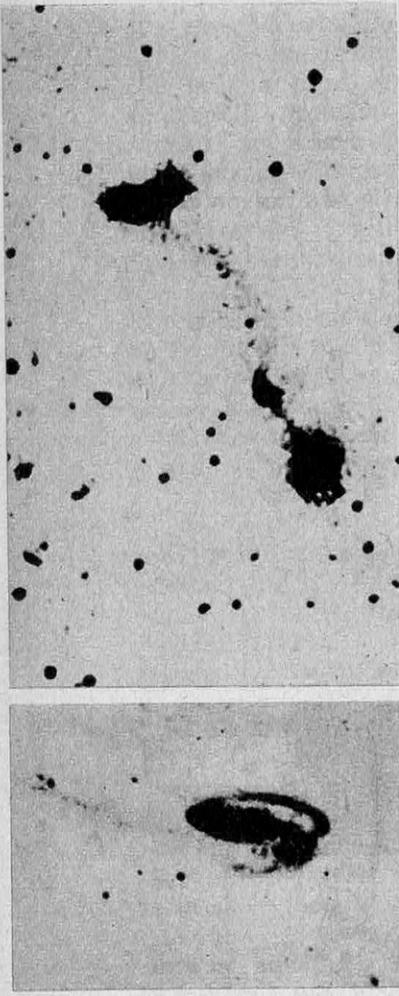
Les nuages d'étoiles considérés comme un ensemble perdent leur énergie en éjectant une étoile de temps à autre. En fin de compte, la pression thermique qui contre-balancait l'attraction gravifique s'affaiblit et la contraction se poursuit de manière inexorable. L'hydrogène, qui est à la base des réactions thermonucléaires dans les étoiles, se transforme peu à peu en substances plus lourdes et le combustible nucléaire s'épuise donc.

Arrive le moment où il n'y a plus de quoi entretenir la fusion des atomes au sein de l'étoile. La température baisse, la pression thermique diminue d'autant et la contraction gravifique reprend. Trois cas peuvent se présenter : Tout d'abord, une explosion atomique due à la rencontre simultanée de plusieurs conditions nécessaires (masse, pression, température, nature des atomes, etc.) peut volatiliser l'astre et en envoyer les particules aux quatre coins de l'univers. En second lieu, si l'astre a une masse inférieure à 1,2 fois celle du Soleil et si les conditions internes ne provoquent pas l'explosion nucléaire, la contraction gravifique peut être arrêtée définitivement par des forces de pression non thermiques. C'est le cas des naines blanches, des étoiles à neutrons ou des planètes. Dans le cas des étoiles à neutrons, qui a déjà fait l'objet d'une étude dans cette revue, toutes les particules atomiques se trouvent tassées les unes sur les autres comme des grains de blé dans un sac. Dans le cas de planètes, telle que la Terre, la pression des électrons dans les atomes suffit à équilibrer les forces d'attraction entre molécules et la matière reste stable pour l'éternité.

Ami ces centaines d'étoiles,
dont certaines sont proches
en est qui commencent
déjà à s'effondrer
sur elles-mêmes.

L'ÉTOILE MORTE: UN POINT DE MATIÈRE

Reste maintenant le troisième et dernier cas. Si l'astre a une masse supérieure à 1,2 fois celle du Soleil et qu'aucune explosion ne le renvoie à la forme poussiére ou gaz, la contraction due à la pesanteur amène l'étoile à un stade de densité telle que les forces de gravitation écrasent toute autre forme de pression, qu'elle soit thermique ou non. A cet instant, rien n'arrête plus la chute et l'étoile s'écrase d'un seul coup d'une manière absolument catastrophique ; c'est l'effondrement gravifique.



A la place de l'étoile, il ne reste rien, si ce n'est un point où la densité de matière est infinie, puisque la masse de l'étoile est toujours la même, alors que son volume est nul. Car quand nous disons point de matière, il faut entendre point au sens mathématique, tel qu'on le définit dans les manuels de géométrie, c'est-à-dire sans dimensions. Mieux même, là où était l'étoile apparaît ce qu'en géométrie analytique on appelle un point singulier, ou singularité : c'est un point de l'espace dont les propriétés sont entièrement différentes de celles qui règnent en toute autre région de l'univers.

FANTASTIQUE, MAIS INOBSERVABLE

Jusqu'ici, aucun astronome n'a encore observé directement un cas d'effondrement gravifique. Il faut dire que cette chute de l'étoile sur elle-même est si rapide que l'observateur n'a pratiquement aucune chance de regarder exactement à la fois à l'endroit voulu et au moment précis. Mais même s'il avait la chance extraordinaire de réunir ces deux conditions, il est probable qu'il ne réaliserait pas l'étonnante, mais lointaine, catastrophe. Les détails de l'effondrement (brusque affaiblissement de l'astre, puis disparition totale) resteraient masqués par la lueur émise par l'enveloppe extérieure éjectée lors de la contraction de l'étoile.

Les travaux menés sur des bases théoriques permettent pourtant de se faire une idée des différentes étapes de l'événement. L'effondrement gravifique, d'abord étudié par Oppenheimer et Snyder, fut approfondi en détail depuis 1960, car les astronomes cherchaient toujours d'où pouvait provenir la fantastique énergie libérée par les supernovae et par les quasars. Or la source de ces rayonnements pourrait bien être un effondrement gravifique.

Dès le moment où une étoile commence à se contracter, l'issue est dictée par une simple alternative : ou la contraction, pour une raison ou pour une autre, s'arrête avant que l'étoile ait atteint une dimension critique appelée rayon gravifique et l'astre peut rester éternellement stable ; ou la contraction dépasse le rayon limite et rien ne pourra plus jamais l'arrêter. De même, une étoile peut rayonner de l'énergie tant qu'elle est plus grosse que son rayon gravifique, mais jamais plus si elle s'est contractée à l'intérieur de ce rayon.



Dans le grand télescope du Mt Palomar, on peut apercevoir la matière diffuse qui relie certains nuages d'étoiles.

UNE VALEUR LIMITÉE, LE RAYON GRAVIFIQUE

Ce rayon gravifique peut se calculer très simplement si on connaît m la masse de l'étoile: $R_g = 2 \times K \times m \times c^{-2}$. Les termes de l'équation sont ainsi définis: R_g est le rayon gravifique en cm, k la constante de la gravitation ($6,67 \times 10^{-8}$) et c la vitesse de la lumière ($3000 \cdot 10^{10}$ cm). On en tire par exemple que, pour le Soleil, cette limite qu'est le rayon gravifique a pour valeur $3 K \times m$. Rassurons-nous, le Soleil n'en arrivera sans doute pas là de si tôt, car toutes les études faites



ont montré que seules les étoiles les plus grosses pouvaient parvenir à l'effondrement. On peut comprendre le pourquoi de cet état de fait par une comparaison simple : imaginons de construire une tour en briques. On sait que la résistance de la brique à l'écrasement n'est pas infinie, et qu'il en est d'ailleurs de même pour toute matière. Or, plus notre tour s'élève, et plus le poids de l'édifice augmente et tend à aplatis la base. Il vient bien entendu un moment où la hauteur est telle que le poids des étages supérieurs écrase les premiers étages et tout s'effondre. Toute construction inférieure à cette hauteur limite peut être considérée comme stable, alors que toute construction plus élevée s'écrasera tôt ou tard. Il en est de même pour les étoiles : tant qu'elles ne sont pas trop grosses, le poids de matière qui pèse vers l'intérieur peut être compensé par les pressions normales qui assurent la cohésion de la matière. Passé une certaine dimension, qui correspond au rayon gravifique, il y a trop de matière qui pèse sur l'intérieur et aucune force ne peut s'opposer à ce poids astronomique.

Reprenons donc le phénomène en nous plaçant par hypothèse à l'oculaire d'un télescope pour observer cette implosion de matière. L'étoile a déjà des milliards d'années et il ne lui reste plus de combustible nucléaire pour fournir l'énergie thermique qui résisterait à la gravitation. Elle commence à rétrécir sous l'effet de la contraction, lentement pour commencer, puis de plus en plus vite. La surface de l'étoile étant quand même encore à quelques milliers de degrés, elle continue à émettre de la lumière, c'est-à-dire des photons. Mais à mesure que la contraction se poursuit, les photons qui partent obliquement de la surface sont de plus en plus retenus par le champ gravifique dont l'intensité augmente sans cesse et leur trajectoire s'incurve. Plus diminue le diamètre de l'astre et plus le trajet de la lumière qui s'en échappe encore est courbé.

Cela jusqu'au moment où l'étoile ne mesure plus qu'une fois et demi le rayon gravifique. A ce moment, appelé premier stade critique, les photons qui partent tangentiellement de la surface sont retenus en orbite autour de l'astre sous l'effet d'une pesanteur devenue colossale. Il se forme alors un halo de lumière tout autour de l'étoile, et c'est tout ce que voit un observateur à travers le télescope. Ce halo restera là très longtemps, car les photons ne s'en échappent que très lentement.

Au niveau des grandes nébuleuses spirales, nt les étoiles se comptent par milliard, force d'attraction newtonienne est seule à commander l'évolution.

DEUX HALOS DE LUMIÈRE

A mesure que la contraction se poursuit, le champ de pesanteur au voisinage de l'étoile voit son intensité croître sans cesse et les photons ont de plus en plus de mal à quitter la surface. La plupart de ceux qui partent obliquement sont recapturés par l'attraction, et cela jusqu'au moment où est atteint le deuxième stade critique qui survient quand l'étoile a rétréci à la dimension du rayon gravifique. A ce point, seuls les photons émis perpendiculairement à la surface peuvent s'échapper, tous les autres restent en orbite pour former un second halo de lumière. Juste après, alors que l'étoile vient de franchir par contraction le rayon gravifique, plus aucun photon ne peut s'échapper, conformément à ce qu'avait prévu Einstein en édifiant la relativité générale.

L'étoile est donc devenue brusquement invisible, mais pour l'obser-

vateur il reste toujours le halo lumineux formé par les derniers photons qui ont pu s'échapper et qui continuent à tourner en rond sur place. Pour être précis, il y a d'ailleurs deux nuages de lumière : celui qui s'est formé au premier stade critique, et celui qui reste quand l'étoile franchit le rayon gravifique. Ce dernier est d'ailleurs plus rouge que le premier, car les photons ont perdu beaucoup d'énergie pour quitter un astre excessivement dense, et la longueur d'onde se déplace vers le rouge.

Le phénomène de contraction est très rapide, et l'étoile s'éteint en une fraction de seconde. Si, par exemple, sa masse était dix fois celle du Soleil, son diamètre passe de 270 à 160 K×m en un demi-millième de seconde. Le diamètre de 160 K×m correspond au premier stade critique, mais il ne concerne plus qu'un halo de lumière à l'intérieur duquel il ne va plus rien rester du tout. Dans le demi-millième de seconde suivant, d'ailleurs, l'étoile elle-même chute de deux magnitudes en luminosité et devient très vite invisible.

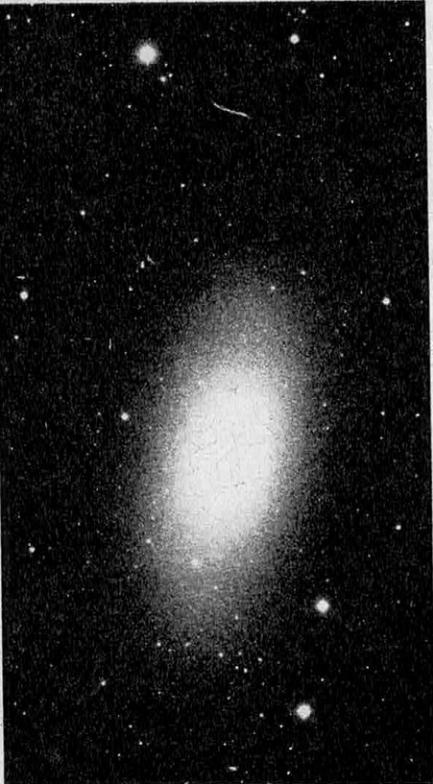
L'ÉTOILE REPASSE DANS UN AUTRE UNIVERS

Pour continuer à suivre le phénomène, il faut se transporter sur l'étoile elle-même ; hypothèse d'ailleurs très dangereuse à réaliser, car l'observateur serait immédiatement écrasé par son propre poids avant de participer à l'effondrement général, mais enfin, rien n'interdit d'imaginer un chercheur ayant pris pied sur l'étoile. Pour lui, la contraction se poursuit inexorablement et il ne ressent ni choc ni secousse particulière en franchissant la limite qu'est le rayon gravifique. Il s'agit pourtant d'un stade critique, car une fois passé le rayon, l'observateur ne pourra plus jamais quitter l'étoile pour regagner le reste de l'univers. Aucun moyen, même purement théorique, ne permettrait de faire sortir de l'astre qui s'effondre le moindre corpuscule matériel.

En fait, à l'intérieur du rayon gravifique, matière et lumière sont aspirées inexorablement vers le centre. Encore un demi-millième de seconde et le troisième et dernier stade critique de l'effondrement est atteint : c'est le point singulier. Cette singularité est une région de l'espace-temps où un champ de gravitation d'intensité infinie déforme matière et lumière au point de les rendre méconnaissables et les comprime tant qu'elles cessent d'être réelles.

En ce point singulier, rien n'est plus conforme à ce que nous connaissons de l'univers : atomes et photons ont disparu, rien ne peut plus ni avancer ni reculer. Figé pour l'éternité, le point sans dimension qui était autrefois une grande étoile reste à jamais invisible. Certains physiciens se sont inquiétés de cet état de fait, car l'effondrement gravifique introduit une discontinuité dans l'espace-temps d'Einstein. Pourtant les choses sont plus curieuses encore dans le cas général, c'est-à-dire si on étudie l'implosion non plus d'une étoile parfaitement sphérique, mais d'un astre quelconque animé d'un mouvement de rotation.

L'étude mathématique de ce cas général est si ardue qu'elle n'a été abordée que très récemment et c'est un chercheur anglais, R. Penrose, qui a résolu quelques-uns des grands problèmes posés et proposé un théorème rendant compte des possibilités. En gros, le théorème de Penrose peut se résumer ainsi : dans l'effondrement gravifique d'une étoile quelconque, il y a également un stade cri-



Une galaxie encore peu concentrée : la force d'attraction entre les étoiles la fera se contracter peu à peu d'une manière inexorable.



tique au delà duquel il n'y a plus de communication possible avec le reste de l'univers. Une fois passée cette limite, deux cas peuvent se présenter : ou il apparaît un point singulier dans l'espace-temps, comme pour les étoiles parfaitement rondes, ou, plus étrange encore, un univers avec lequel nous n'avions jusque-là aucun contact se trouve soudain réuni au nôtre par l'effondrement...

Nous ne pouvons entamer ici la moindre étude précise du théorème, car il faudrait d'emblée faire appel aux plus hautes mathématiques, en particulier à la topologie générale. Disons simplement que la matière prise dans la tenaille gravifique peut trouver un trou dans l'espace-temps par où elle s'échappe pour rejoindre, comme une source sur une colline, dans une autre région de l'univers ou même dans un autre univers.

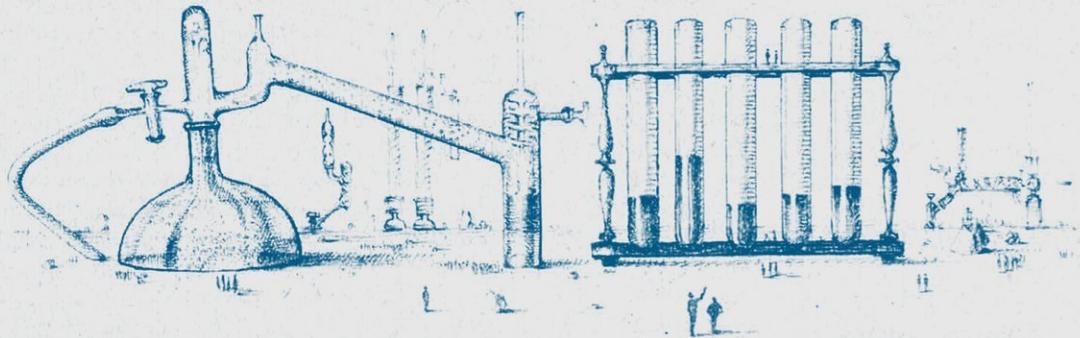
Evidemment, le phénomène est si étrange que certains astronomes envisagent d'abandonner la relativité générale au profit d'une théorie aux conclusions moins bizarres. Et pourtant, la contraction gravifique n'est que la conséquence logique de l'attraction universelle découverte par Newton, et que rien n'a encore jamais permis de mettre en défaut. Aussi sûrement que chacun peut prédire qu'on ne peut entasser des bouteilles aussi haut que le mont Blanc sans être certain d'écraser toutes celles qui formeraient la base, tout astronome peut avancer qu'une étoile de très grande dimension s'effondrera tôt ou tard sous son propre poids. Or, cette chute vers le centre, disons cette implosion, mène obligatoirement à un point singulier et ce, quelle que soit la théorie cosmologique. Penrose, en effet, a montré que son théorème ne repose que sur la trajectoire de la lumière dans un espace-temps courbe, et que cette trajectoire serait à peu près la même dans toute théorie géométrique de la gravitation.

C'est donc tout le problème actuel de la gravitation, qui se trouve remis en question. Peut-être faudra-t-il admettre que la loi de Newton cesse d'être valable au moment où la matière devient trop dense, à moins de quantifier la théorie de l'attraction universelle, comme les physiciens ont quantifié la physique atomique. Ou alors la loi de Newton est vraiment universelle, et l'effondrement gravifique est une réalité qui plane sur notre avenir. Le Soleil est, nous l'avons vu, trop petit pour que la pesanteur le ramène jamais au niveau d'un point. De ce côté, nous serions tranquilles. Mais le Soleil n'est que la plus proche des étoiles qui nous entourent. L'univers dans son ensemble n'est peut-être qu'une énorme sphère dont chaque astre constitue un grain de matière. Le théorème de Penrose s'applique alors très bien : la gravitation ramènera toutes les étoiles les unes sur les autres dans un effondrement gravifique de toute beauté. Rappelons que la contraction est très rapide : les différents stades critiques se succèdent à quelques fractions de seconde d'intervalle. Et ce jour-là... le Soleil s'obscurcira et les étoiles tomberont du ciel... La prédiction date largement d'avant Einstein.

Renaud de la TAILLE



chroniques DES LABORATOIRES



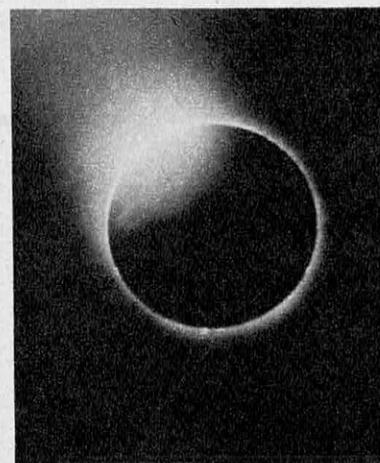
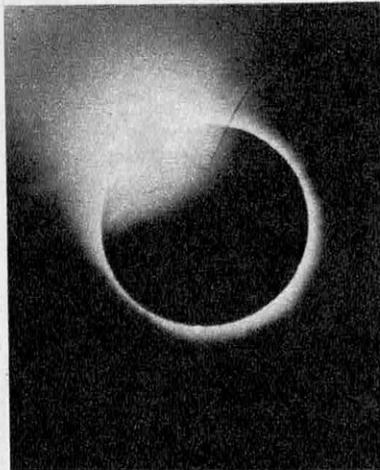
ASTRONOMIE

1968, année astronomique

L'année qui vient est considérée par tous les astronomes comme l'une des meilleures qui se soient offertes depuis longtemps. L'événement le plus intéressant sera l'approche de l'astéroïde Icare qui, le 15 juin, passera à 6 810 000 km de la Terre. Il s'agit d'une distance très courte pour les observatoires, mais il ne faudrait pas en conclure, comme cela a été fait un peu prématurément, qu'il y avait risque de collision entre l'astéroïde et la Terre. Rappons que Icare fait partie de ces milliers de mini-planètes qui gravitent autour du Soleil sur des orbites comprises entre celle de Mars et celle de Jupiter. Certaines de ces orbites sont des ellipses très aplatis, ce qui explique que l'astéroïde puisse venir très près de nous.

D'autre part, quatre éclipses sont prévues cette année : deux du Soleil et deux de la Lune. L'éclipse totale de Soleil prévue pour le 22 septembre sera surtout belle en Sibérie ; l'éclipse partielle du 28 mars ne sera visible que dans le sud du Pacifique et dans l'Antarctique. Les deux éclipses de Lune, dans les nuits du 12-13 avril et du

5-6 octobre, sont attendues pour certaines observations de notre satellite. Enfin, le 11 août et le 13 décembre on pourra assister à des pluies d'étoiles filantes exceptionnelles, c'est-à-dire qu'on verra au moins 50 météorites par heure.



Voyons-nous les deux bouts de l'univers ?

Si l'espace est réellement courbe, l'astronome qui se mettrait devant un télescope très puissant et aurait le temps d'attendre que la lumière ait fait le tour de l'univers verrait soudain apparaître dans l'oculaire sa propre image vue de dos. Il s'agit d'une situation paradoxale, mais conforme aux théories de la relativité générale : évidemment, la lumière pouvant mettre des milliards d'années à décrire toute la courbure de l'espace, nul observateur n'aura la patience d'attendre si longtemps. Mais certaines radio-sources sont à la fois suffisamment lointaines et puissantes pour qu'on les voie deux fois suivant deux directions opposées de l'univers ; en effet, la lumière qui nous en parvient directement constitue une première image, mais la lumière qui a fait le tour de l'univers par l'autre côté fournit une seconde image en direction opposée de la première.

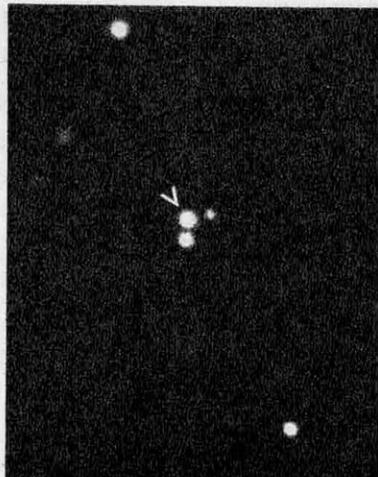
Cette hypothèse, connue dès que fut publiée la relativité d'Einstein, était difficile à vérifier et ce n'est que tout récemment qu'un astronome norvégien, Jan-Erik Søthheim, a entrepris des études statistiques sur ce cas. Rechercher l'image d'une étoile exactement à l'opposé de la direction où on la voit serait

le système le plus simple, mais il se heurte à une difficulté majeure : la lumière venant d'un astre donné arrive d'un côté par un chemin généralement plus court que par l'autre, au même titre qu'on peut aller de Paris à New-York en passant au-dessus de l'Atlantique ou en faisant le tour par l'autre côté après avoir survolé toute l'Europe, la Russie, le Pacifique et les U.S.A. On observerait alors l'étoile à deux âges différents de son histoire, ce qui rendrait impossible de savoir s'il s'agit bien de la même étoile. D'autre part, tous les astres se déplacent par rapport à nous, et les couples d'images provenant de la même source ne seraient plus exactement opposés l'un à l'autre.

Malgré ses difficultés, le problème peut être étudié de manière statistique et le Pr. Solheim, ayant étudié les paires de radio-sources dans un catalogue d'étoiles, a pu prouver que les sources faibles, donc les plus lointaines, allaient en général par paires de directions opposées, alors que les sources puissantes, donc proches, sont rarement localisées en des points diamétriquement opposés par rapport à nous. Il faudra maintenant faire des recherches systématiques pour confirmer le fait, mais il apparaît déjà que l'univers nous fait voir deux fois la même chose dès qu'il s'agit d'un astre très lointain, ce qui est conforme aux théories d'un espace courbe.

Les quasars sont-elles toutes proches ?

Les quasars, ou quasi-étoiles, étaient jusqu'à maintenant considérées comme marquant l'extrême limite de l'univers visible et leur existence posait de ce fait de redoutables problèmes : comment une étoile pouvait-elle rester visible à des distances aussi fabuleuses ? Pour l'une d'entre-elles, en tout cas, la réponse est trouvée : sa distance à la Terre n'excède pas un million d'années-lumière, alors qu'on la croyait éloignée de quelques milliards d'années-lumière.



3C 147

C'est un astronome américain, le Pr. Matthews qui a montré que la quasar 3C 287, n'était pas si lointaine que cela. Il s'agit d'un astre composite fait d'une étoile bleue très brillante, reliée par un pont étroit à une étoile rouge beaucoup plus faible. Entre 1965 et 1966, le pont qui sépare les deux composantes stellaires s'était élargi de 0,2 secondes d'arc. Or, la matière ne pouvait voyager plus vite que la lumière, l'écart en un an ne pouvait donc excéder une année-lumière. Un calcul de géométrie élémentaire indique à ce moment que la distance à laquelle on voit une année-lumière sous un angle de 0,2'' est un million d'années-lumière. Ce chiffre constitue une limite supérieure et la distance réelle qui nous sépare de la quasar 3C 287 est sans doute inférieure.

Il serait délicat d'en conclure que toutes les quasars sont très proches, mais le fait que la loi de Hubble ne s'applique pas à l'une d'entre elles est gênant pour les spécialistes : si la relation s'avère fausse pour une étoile, il est probable qu'elle l'est également pour les autres. En ce cas les quasars ne seraient peut-être que des fragments d'étoiles se promenant aux limites de notre galaxie, ou un peu plus loin, à des vitesses considérables, ce qui expliquerait le décalage vers le rouge de la lumière qui nous en parvient.

MEDECINE

Combattre le feu par la glace

En plaçant d'une manière instinctive la brûlure qu'on vient de se faire sous l'eau froide, on réalise un geste thérapeutique beaucoup plus efficace que les médecins ne voulaient l'admettre. Certains déconseillaient même formellement d'exécuter ce premier mouvement. Or, un spécialiste australien, le Pr. Grounds vient de prouver expérimentalement que le geste instinctif était le bon : dans le cas des petites brûlures, où le problème principal est d'atténuer la douleur et d'obtenir une cicatrisation rapide, l'eau froide appliquée immédiatement reste le meilleur remède. Il faut évidemment que l'eau soit vraiment froide, et la présence de glaçons améliore encore le résultat.

Diverses expériences, menées par le Pr. Grounds sur des chats et des chiens, ont montré qu'en cas de brûlure étendue, l'immersion dans l'eau glacée entreprise 15 secondes après la brûlure et poursuivie pendant une demi-heure diminue les effets généraux des brûlures et augmente le taux de survie. Le froid agit surtout en s'opposant à la formation de l'œdème (qui se constitue pendant la première demi-heure) et en inhibant les modifications de perméabilité capillaire qui suivent une brûlure. Chez l'homme, le Pr. Grounds qui a très souvent à soigner des brûlures chez les enfants, a pu noter les résultats très positifs du traitement à l'eau glacée : action antalgique très nette, diminution des phénomènes exsudatifs, de telle sorte que souvent il n'apparaît aucune cloque, et enfin cicatrisation beaucoup plus rapide. Répétons, bien entendu, que ce traitement ne s'applique qu'aux brûlures légères et qu'il doit être entrepris aussitôt. Il a de

toute manière le bénéfice d'être à la fois efficace et pratiquement gratuit.

Nouvelle pilule

Les Suédois restent en avance dans tout ce qui touche le domaine anti-conceptionnel: des médecins de Stockholm viennent d'annoncer qu'ils travaillent sur une pilule destinée à interrompre la grossesse, si elle est prise à temps après la conception. Le médicament est dérivé d'un produit chimique appelé diphenyléthylène, qui est utilisé commercialement pour faire des colorants. Les essais menés aussi bien sur l'homme que sur l'animal ont montré que le produit possède un effet abortif net en arrêtant la production de progestérone, hormone naturelle qui sert à maintenir la grossesse.

Les chercheurs de l'Université d'Uppsala ont utilisé le diphenyléthylène sur 50 femmes qui avaient reçu l'autorisation officielle d'avortement légal et il fut administré de 20 à 50 jours après les périodes manquantes. Le retour des périodes suivit la prise du médicament dans 10 % des cas, et les médecins suédois affirment que le produit serait efficace à 100 %, s'il était pris moins d'un mois après la conception. Ajoutons que le diphenyléthylène est un produit chimique industriel d'un prix de revient très modeste.

Vers une carte individuelle d'irradiation

Il n'est pas rare qu'un Français moyen, en parfaite santé, subisse deux, trois et parfois quatre examens radiologiques au cours d'une seule année. Pourquoi ? Parce que les certificats d'examens antérieurs, même de moins de trois mois, ne sont toujours pas reconnus par la radiologie. Par exemple, un membre de l'enseignement doit subir une visite médicale aux échelons communal, académique et mutualiste. Il suffit

qu'il suive des cours dans une faculté, pour qu'il passe un quatrième examen annuel, lors de la visite médicale universitaire.

Si les radiations ionisantes étaient sans danger, cela ne poserait aucun problème, mais elles le sont; non seulement pour l'individu, mais pour toute sa descendance (car elles peuvent léser les cellules sexuelles reproductrices). Pour prévenir cet abus, deux congrès internationaux furent nécessaires. Le premier eut lieu à Rome les 8 et 9 septembre 1967, le second à Sydney du 23 au 30 septembre 1967. Les gynécologues et obstétriciens réunis à ces deux occasions « estimèrent » que les rayons ionisants des appareils radioscopiques ou radiographiques sont aussi radioactifs que la radioactivité naturelle, et proposèrent devant la multiplicité des examens radiologiques prévus par la médecine du travail et la médecine sociale que soit établie dès la naissance une carte d'irradiation où seraient indiquées toutes irradiations médicales, professionnelles ou accidentelles subies par le porteur de la carte. Ainsi seraient évités les examens radiologiques à double emploi qui risquent à la longue d'être néfastes pour les patients et sont un danger pour notre patrimoine héréditaire.

Pour une sauvegarde des peuples

Les populations des pays en voie de développement risquent bientôt de disparaître si on les amène trop brutalement à notre niveau de civilisation. C'est ce qui ressort des études de Raoul Hartweg, Professeur à l'Institut d'Ethnologie de l'Université de Paris qui, étudiant les esquimaux d'Amérique du Nord, remarqua que ceux qui avaient été mis sans transition en contact avec l'alimentation américaine surtout faite de conserves et riche en sucre, avaient les dents qui se gâtaien très rapidement. À 18 ans, rares

sont ceux qui ne sont pas totalement édentés, ce qui en plus d'un sourire inesthétique entraîne chez eux de graves complications digestives et intestinales. Et si les Américains continuent à les alimenter ainsi, il faut s'attendre à ne plus rencontrer un seul esquimaux sur la planète.

Mais le Docteur M. Shibli, médecin pakistanais à Tristan da Cunha (île de l'Atlantique Sud) propose pour éviter pareille hécatombe, une solution qui, si elle peut paraître inhumaine est la seule efficace si l'on veut épargner les autres peuples sous-développés que l'on aide économiquement. Constatant, en effet, que pour toute l'île, qui est ravitaillée par les Américains, il n'y a qu'un seul enfant de 4 ans avec une dentition impeccable, il conçoit qu'une étude de l'hygiène dentaire de ses habitants permettrait de découvrir les causes de l'accroissement des caries dentaires, non seulement dans l'île, mais aussi dans les autres pays sous-développés. Shibli propose donc de considérer Tristan da Cunha comme un échantillon de ce qui se passe mais sur une plus grande échelle dans les autres pays sous-développés. Sur cette île on ferait de multiples essais pour connaître quelle forme d'aide économique leur convient le mieux. Et des enseignements tirés, on pourrait, sans trop d'erreurs, établir à plus grande échelle des programmes d'aide économique pour les autres pays en voie de développement. Déjà des diététiciens, des médecins, des dentistes, des sociologues tous placés sous la Direction du Centre de Recherche Médicale de Grande-Bretagne, sont à pied d'œuvre. Ces experts vont réunir des statistiques et estimer quelle aide convient le mieux à ces pays sous-développés. Cela est rendu d'autant plus facile que la population de Tristan da Cunha ne dépasse pas 200 habitants.

Certaines mesures nutritives sont déjà prises pour lutter contre la carie dentaire. Elles vont être poursuivies pen-

dant 5 ans pour voir quel degré d'amélioration elles apportent. Si les résultats sont concluants, elles seront appliquées à d'autres pays en voie de développement. D'autres expériences sont aussi en cours, notamment pour déterminer quels programmes d'aide médicale, agronomique et économique conviendront le mieux à ces pays.

Cependant une idée vient immédiatement en tête : n'est-il pas dégradant de considérer les citoyens de Tristan da Cunha comme des cobayes de laboratoire ? Non, car les études sont faites avec l'accord du conseil parlementaire de l'île qui dans son optique croit rendre service au monde en agissant ainsi.

BIOLOGIE

Les virus n'étaient que des amibes

Si l'agent infectieux d'une maladie n'apparaît pas rapidement sous le microscope, on a tendance à le classer comme virus, ce qui simplifie un peu trop vite le problème. Or, on vient de s'apercevoir que certaines infections assez graves, que l'on attribuait à des virus, étaient dues en réalité à des amibes. Ainsi, en Angleterre, les enfants de la région de Manchester contractaient depuis quelques années une affection des voies respiratoires dont on cherchait en vain le microbe. Comme l'agent infectieux pouvait être entretenue dans des cultures de tissu et paraissait intimement inclus dans les cellules, détruisant le tissu épithelial dès qu'il était réintroduit dans les voies respiratoires, on en conclut qu'il s'agissait d'un virus qui reçut le nom de virus de Ryan. On vient de s'apercevoir aujourd'hui que ce virus n'existe pas. En fait, il s'agit d'une amibe qui pourrait bien être assez com-

mune puisque une personne sur quatre possède les anticorps qui permettent de lui résister. Ces amibes, des *hartmanellae castellanii*, sont assez dangereuses puisqu'on les a retrouvées également en Australie dans le cerveau de quatre personnes mortes de méningite infectieuse. La voie d'accès semble bien avoir été le nez et nombre d'affections respiratoires dont l'agent pathogène est encore inconnu, pourraient bien avoir cette origine.

Aux États-Unis ce sont des lipovirus qui ont été déclassés. Depuis longtemps, l'agent pathogène d'une forme d'hépatite infectieuse avait été considéré comme un virus qui reçut même le nom de lipovirus. Or, des biologistes de Berkeley, en Californie, ont montré que, dans une culture de tissu de foie, les cellules qui avaient été décrites comme étant des cellules de foie dégénérées sous l'influence du virus n'étaient autres que des amibes, évidemment responsables de la maladie.

Des horloges cellulaires

On sait que toute matière vivante obéit à des rythmes internes que les conditions extérieures n'affectent que très peu. On peut citer, chez l'animal : la température, le taux des hormones dans le sang, l'ovulation, etc. Chez certains mollusques les rythmes sont encore beaucoup plus précis. Or, des chercheurs américains de l'Université de Pennsylvanie ont montré qu'il existait, au niveau même de la cellule, une activité enzymatique rythmée.

Un enzyme appelé phosphofructose-kinase, qui dégrade le glucose en divers produits terminaux, existe à peu près dans toutes les sortes de cellules. C'est cet enzyme qui contrôle des phénomènes rythmés dans les cellules, et les chercheurs américains ont constaté que son activité présente des fluctuations régulières dont la période est sensiblement de 40 secondes.

Le fait a été constaté parce que la phosphofructose contrôle quantité des produits de dégradation du glucose, dont la dyphosphopyridine, produit très fluorescent. Un fluoromètre permet d'en détecter des quantités infimes et cette méthode a permis aux chercheurs de mesurer en permanence l'activité enzymatique intra-cellulaire puisque le produit fluorescent résulte de cette activité. Or le fait que cette activité soit réglée sur une période de 40 s, laisse penser que cette horloge cellulaire servirait de base à tous les autres rythmes biologiques.

Ultraviolet et fraîcheur de la marée

Les spécialistes chargés du contrôle de l'alimentation auront bientôt une nouvelle arme pour tester la qualité des poissons mis sur le marché. Un biologiste allemand, le Pr. Wittfogel, de l'Institut vétérinaire de Cuxhaven, vient de mettre au point un dispositif qui utilise les rayons ultraviolets pour contrôler la fraîcheur du poisson. Le principe utilisé repose sur le fait que l'acide lactique est un caractère biochimique du poisson qui se modifie dès que survient la mort. Une température élevée accélère la fuite de l'acide lactique hors des tissus et cette perte peut être retardée par la réfrigération. La congélation immédiate dès la pêche permet à l'acide lactique de demeurer tel quel dans les tissus du poisson pendant des mois, alors que tout réchauffement le fait rapidement disparaître. Comme la présence et la densité de l'acide lactique se détectent aisément à la lumière ultraviolette, on peut dire au premier coup d'œil si le poisson à l'étalage a été pêché la nuit même, s'il s'agit d'un animal surgelé et depuis quand, et même s'il a été passé plusieurs fois au réfrigérateur. Le dispositif est très simple à utiliser, et il permettra donc un contrôle immédiat au niveau des détaillants.

Le mètre en krypton prend du service

On sait que le mètre en platine iridié déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres, a cessé d'être l'étoile international de la longueur depuis la onzième conférence générale des poids et mesures de 1960. Depuis cette date, le mètre est défini comme la longueur égale à 1 650 763,73 longueurs d'onde dans le vide de la radiation correspondant à la transition entre les niveaux 2 p 10 et 5 d 5 de l'atome de krypton 86. Si la définition est fort jolie, et d'une remarquable précision, elle offre l'inconvénient de ne pas fournir un objet simple qui serait l'étoile de référence.



Jusqu'à maintenant, on avait le plus souvent recours à des copies du mètre en platine, mais les Soviétiques ont décidé de pousser la précision plus loin et ils emploient depuis peu comme standard de référence un ensemble complexe d'appareils reproduisant la valeur du mètre par l'intermédiaire de la longueur d'onde du spectre orange du krypton 86.

L'instrument, réalisé par l'institut de métrologie de Moscou, offre l'avantage d'être plus précis et plus fidèle que toutes les règles métalliques jusqu'alors en service.

Graissage à l'iode

Les meilleures découvertes de la technique se font souvent par hasard : quel chercheur aurait imaginé que l'iode, connu en général sous forme de teinture d'iode, avait des propriétés lubrifiantes ? Et pourtant, c'est de manière tout à fait fortuite que des ingénieurs ont réalisé récemment qu'une très minime quantité d'iode mélangée à l'huile de graissage en augmente merveilleusement les propriétés. On expliqua d'abord le phénomène par la formation d'un iodure qui constituerait un réseau, glissant entre les deux surfaces en contact ; l'explication était plausible car la découverte fut faite sur des surfaces d'acier ou de titane, métaux qui réagissent avec l'iode.

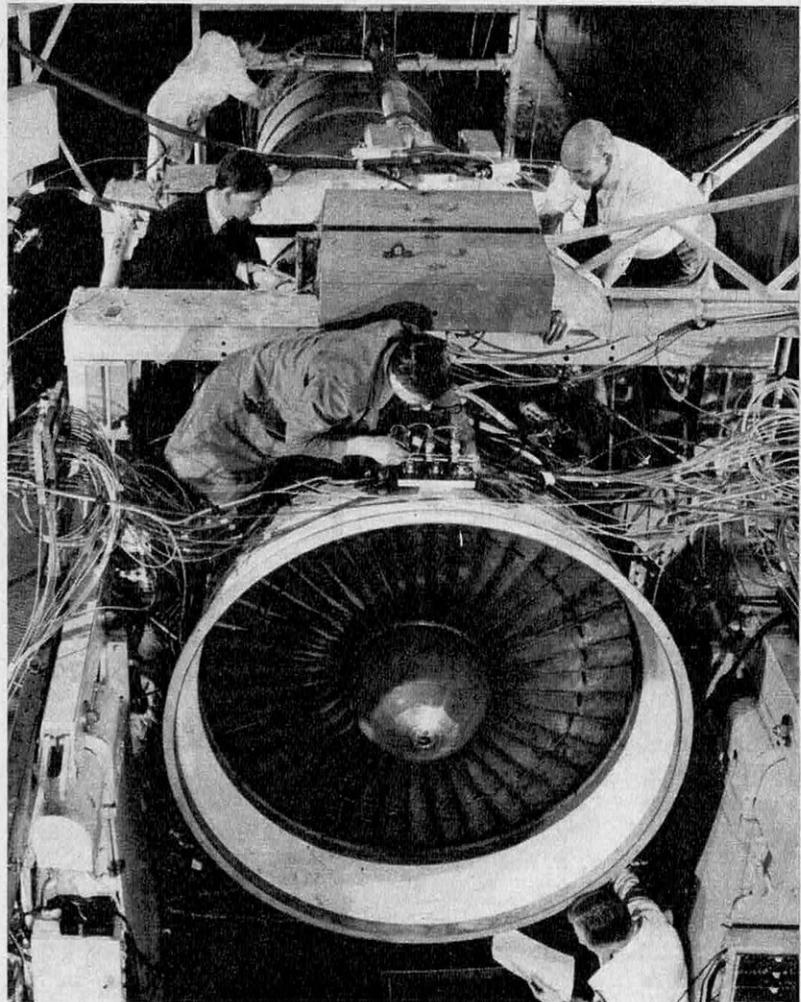
Mais des essais plus poussés montrèrent que l'iode gardait ses propriétés lubrifiantes pour le verre, l'or ou l'aluminium, et pourtant ces corps ne réagissent pas avec l'iode. Le Pr. Furey, de l'Institut Polytechnique de New-York, fit alors procéder à l'expérience suivante : la surface de contact entre deux plaques de verre fut lubrifiée avec de l'huile additionnée d'iode à raison de 4 % ; quand on fait glisser les deux plaques l'une sur l'autre et qu'on examine la surface de glissement au microscope, on constate que des gouttes d'huile minuscules teintées en sombre se disposent suivant des lignes rappelant les lignes de force d'un champ magnétique ou électrostatique. L'hypothèse la plus vraisemblable consiste à supposer que la présence de l'iode donne naissance à des forces électriques. Il faudra d'autres expériences pour confirmer cette hypothèse, mais le fait que l'iode possède des propriétés anti-friction est tout à fait inattendu. Ce pouvoir lubrifiant est d'ail-

leurs sans grand intérêt pour les métaux usuels qui sont attaqués par l'iode, mais il est susceptible de rendre de grands services dans le travail de certains alliages.

L'électrolyse remplace la machine-outil

L'introduction d'acières très durs à haute résistance et des alliages inoxydables nécessaires à l'industrie, pose des problèmes quasi-insurmontables aux ingénieurs chargés de la production. La plupart de ces métaux sont en effet presque impossibles à usiner par les méthodes habituelles : ils sont soit trop durs, soit trop cassants, soit tout simplement plus résistants que les outils destinés à les tailler. Aussi le découpage ou formage par des procédés électroniques représente-t-il un progrès formidable pour les usines, et il constitue aujourd'hui la seule forme d'avenir pour le travail en série des alliages les plus durs. Il s'agit d'enlever l'épaisseur de métal voulue par électrolyse, c'est-à-dire en attaquant le métal par dissociation : rappelons que lorsqu'on groupe deux électrodes faites de métaux différents dans une solution conductrice de l'électricité et qu'on fait passer le courant, le métal de l'anode est attaqué par l'électrolyse et va se déposer à la cathode. La quantité de métal qui est enlevée à l'anode par ce procédé est indépendante à sa dureté.

Cette technique est déjà 20 fois plus rapide que les procédés habituels dès qu'il s'agit d'alliages inoxydables très résistants. La machine-outil se trouve remplacée par un bac dans lequel la cathode, qui constitue l'outil, est placé tout près de la pièce à usiner. Le bac est ensuite rempli d'un électrolyte et un potentiel de 5 à 30 volts est appliqué entre les deux électrodes. Peu à peu le métal à travailler se trouve creusé et la forme acquise dépend de la forme initiale, de la forme de la cathode, de la nature de l'électrolyte, du



courant, etc., tous facteurs sur lesquels peut jouer l'ingénieur pour obtenir le travail désiré. Le procédé est déjà utilisé pour usiner les aubes de turbines d'une telle dureté qu'elles sont impossibles à travailler autrement et ses applications dans le domaine de la métallurgie sont pratiquement sans limites.

PHYSIQUE

Le secret des faïences égyptiennes

Les pharaons viennent de perdre encore un de leurs secrets : un spécialiste du Musée de New-York, le Pr. Noble, vient de trouver la composition des faïences égyptiennes qui intriguèrent

pendant si longtemps bien des chercheurs. Il s'agit de la céramique vitrée la plus ancienne connue, et la plupart des objets décoratifs égyptiens en étaient faits : poteries légères, plateaux, figurines, ornements, souvent colorés de teintes éclatantes en bleu, jaune, vert ou rouge, ont fait l'admiration de tous dans les musées depuis fort longtemps.

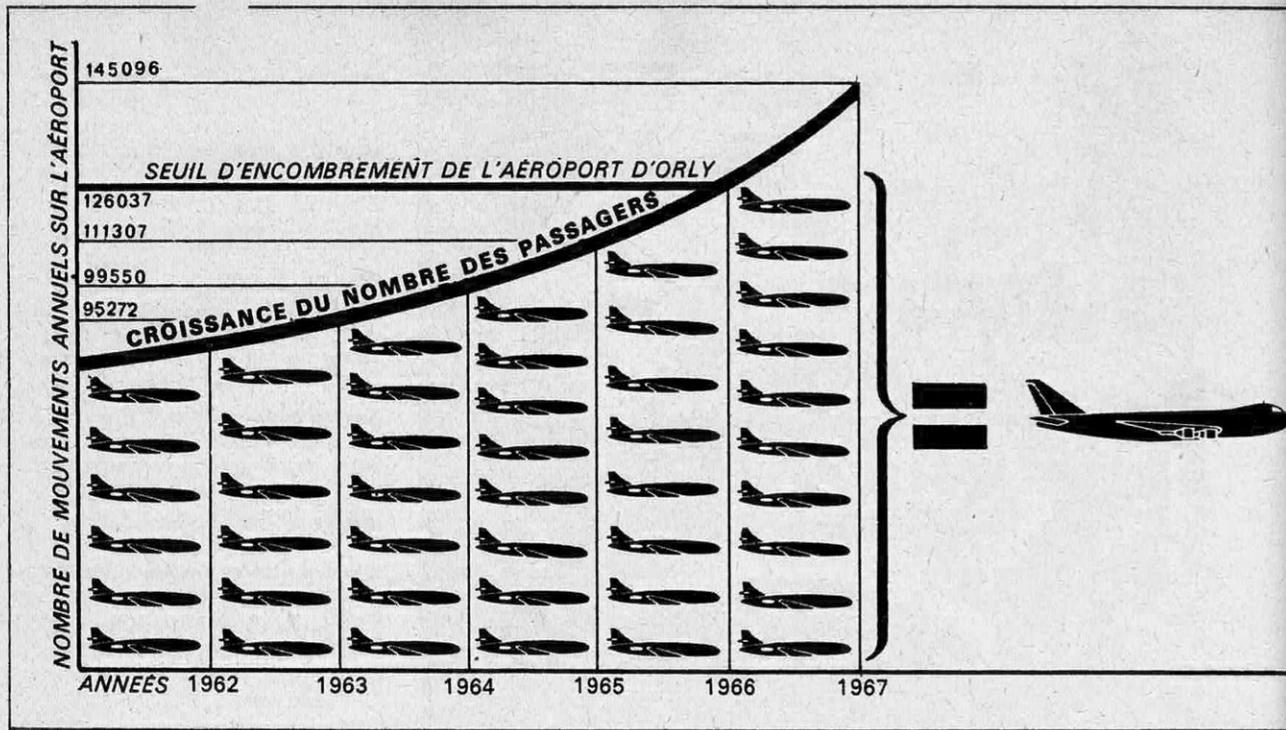
Or le Pr. Noble a trouvé le matériau de base de ces céramiques : c'est le natron. Il s'agit d'un composé chimique qu'on trouve en général au fond des lacs. D'ailleurs, le Pr. Noble a non seulement réussi l'analyse des faïences antiques, mais il a également réussi à les reproduire, ce qui est en général plus difficile. Il faut noter que la faïence égyptienne, dont la fabrication remonte au moins à quatre millénaires, prend d'elle-même l'aspect vitré, ou glacé, alors que les faïen-

ces hollandaises, françaises, ou anglaises sont, en fait, des poteries d'argile recouverte après coup d'oxyde d'étain qui leur donne une surface lisse et brillante.

Les faïences égyptiennes ne renferment pas trace d'argile. Le brillant poli de la surface est dû au quartz pilé qui était mélangé à du natron, ce dernier produit servant en outre à la conservation des momies. En séchant, les carbonates, qui sont solubles dans l'eau, remontaient à la surface pour former un dépôt poudreux. Pendant la cuisson, à environ 1 000 °C, cette couche poudreuse agissant comme un fondant provoquait la fusion du quartz pour donner ensuite une surface parfaitement glacée.

Les brillants coloris étaient dus à l'adjonction d'oxydes métalliques : oxyde de cuivre pour le bleu, manganèse pour le rouge, fer pour le jaune et un mélange de cuivre et de fer pour le vert. Quant au matériau de base, le natron, les laboratoires de recherche de la Texaco en ont fait l'analyse précise : 5 % carbonate de soude, 12,5 % bicarbonate de soude, 30,6 % de sel, 20,6 % sulfate de soude, 2 % carbonate de calcium, 10 % silice, 1,9 % carbonate de magnésium, 0,7 % aluminium, 0,3 % d'oxyde de fer, 4,7 % eau et 11,7 % de matières organiques. A la précision de l'analyse, on s'aperçoit facilement que les faïences égyptiennes ont bien perdu tout leur mystère.





Harmoniser la croissance du trafic aérien avec la capacité d'accueil des aéroports, constitue dès aujourd'hui l'un des problèmes-clés de l'aviation commerciale que nous connaîtrons demain.

Entre 1965 et 1980, le trafic voyageurs aura quadruplé et le fret aérien sera multiplié par douze. Les transporteurs en seront quittes pour acheter des avions toujours plus nombreux et les constructeurs pour ne pas les laisser en manquer, les uns et les autres tirant des bénéfices croissants d'une telle évolution.

Construire des aéroports . . .

Mais le problème se complique lorsqu'il s'agit de régler le ballet fantastique de ces avions en mouvement car les principaux aéroports du monde occidental ont d'ores et déjà atteint un point de congestion voisin de celui des rues de nos capitales. Or pour en construire de nouveaux, il faudrait surmonter cet obstacle majeur : il n'est plus question de découvrir à 20 km à la ronde autour de New York, Londres ou Tokyo, des zones agricoles de 30 km².

Pour compléter Heathrow et Gatwick, le Board of Trade, tuteur de l'aviation civile, n'a pu que porter son choix sur le site de Staused, 3,2 km², auquel il a fallu ajouter 15 km² amputés de la dernière zone verte autour de Londres. Cela n'a pas été sans les protestations du ministère du Logement et sans un débat houleux à la chambre des Communes.

Le même problème se pose aux Etats-

Unis, non seulement à New York où aucun des emplacements restant possibles pour le quatrième aéroport qu'il est urgent d'adoindre à Kennedy, La Guardia et Newark, ne permettra d'éviter qu'il soit une « calamité » pour le voisinage ; mais aussi à presque tous les grands centres du pays que la contexture des banlieues américaines obligera à édifier des aéroports éloignés de 50 à 70 km.

Toujours à la pointe du gadget futuriste, la Californie propose pour Los Angeles un « seadrome » construit sur une île artificielle à 8 km dans le Pacifique : encore faut-il avoir un océan en proche banlieue...

Plus riche que ses homologues en espaces vides, grâce à la concentration de sa banlieue en « grands ensembles », opposée à la dispersion des maisons individuelles londoniennes ou new-yorkaises, la capitale n'en est pas pour autant exempte de problèmes. Pour remplacer le Bourget, l'aéroport de Paris étudie depuis 1957, la construction d'un « Paris-Nord » qui compléterait Orly. Ce n'est qu'en juillet 1966 que l'accord amiable pour l'acquisition des terrains nécessaires a pu être signé, et ce ne sera qu'en 1972 que la première tranche des travaux aussitôt entrepris pourra entrer en service. Un « Paris-Ouest » qui compléterait « Paris-Nord » en 1982 est déjà à l'étude. En attendant, on espère qu'Orly, doté d'une nouvelle gare, pourra absorber 15 millions de passagers, et « Paris-Nord » 25 millions...

De toute façon, si la mise en service d'un aéroport doit, comme celle de Paris-Nord, demander quinze ans, pendant lesquels le

La croissance du trafic aérien est telle que les aéroports atteignent, dès à présent, leur seuil d'engorgement. La seule solution rationnelle :

= AIRBUS

l'exploitation d'appareils de plus grande capacité, ceux qu'on appelle les « Airbus ».

« Science et Vie » décrira, le mois prochain, le projet français et les « astuces » de réalisation.

trafic est multiplié par huit, toute réalisation nouvelle risque fort de se trouver immédiatement engorgée par les congestions qu'elle est sensée prévenir.

Heureusement, il existe une solution plus rapide ; puisque l'étude, la construction et la livraison d'un 707, d'un 727-200 ou d'un 747 ne demande à Boeing que trois ans. Or, la mise en service d'appareils actuels limitera l'accélération des mouvements d'avions à une mesure moins élevée que celle du trafic, et allégera donc d'autant les fonctions des aéroports. Selon les estimations de l'Association du Transport Aérien international, les mouvements d'avions pourraient ainsi ne passer que de 15 millions en 1965 à 30 millions en 1980.

...ou construire des avions plus gros

Pour les longs-courriers la question est réglée depuis la mise en construction, en avril 1966, du Boeing 747 qui pourra, à partir de 1969, enlever 490 passagers.

Pour les moyens-courriers, c'est encore Boeing qui a fait le premier pas puisque le 727-200 qui sera livré dès 1968, accueillera 178 passagers.

Mais l'Airbus à 300 passagers n'en reste pas moins indispensable pour ramener à un niveau tolérable le nombre des mouvements d'avions. La question est maintenant de savoir qui le construira.

Deux géants américains et un consortium Franco-Anglo-Allemand viennent de se mettre sur les rangs. Le constructeur américain Lockheed a présenté le premier projet

d'Airbus au début de septembre dernier : ce serait un triréacteur, dont la version à haute densité pourrait faire franchir à 300 passagers des étapes de 3 200 km, l'autonomie pouvant être portée à 4 800 km avec un chargement réduit à 227 passagers. Le poids au décollage de ce L-1011 serait de 145 000 kg. Trois constructeurs ont soumis des offres pour les réacteurs : Pratt et Whitney, General Electric et Rolls-Royce.

Le 26 septembre, les représentants des trois gouvernements français, anglais et allemand signaient à Bonn un accord donnant le départ aux équipes de conception du programme Airbus A-300 sous la maîtrise d'œuvre de Sud-Aviation pour la cellule (en association avec Hawker Siddeley et cinq firmes allemandes regroupées sous le sigle Die Deutsche Airbus GmbH) et de Rolls-Royce pour le réacteur (en association avec la SNECMA et Man Turbomotoren). L'appareil à l'étude serait un biréacteur de 120 000 kg au décollage, de 2 000 km d'autonomie et dont la capacité en version à haute densité atteindrait 298 passagers. Enfin, début novembre, Mac Donnel-Douglas présentait deux versions d'un même projet d'Airbus : un DC-10 A de 156 000 kg pouvant emmener 230 passagers sur 4 650 km ; et d'un DC-10 B de 174 000 kg qui emporterait 309 passagers sur 3 680 km. Les trois réacteurs de ces deux modèles ne différaient guère de ceux proposés à Lockheed.

De caractéristiques légèrement inférieures à ses rivaux américains, l'Airbus européen à 11 millions de dollars l'unité, aurait pour

lui l'avantage décisif d'être moins cher que le projet de Lockheed qui reviendrait à 15 millions de dollars. Mais le L-1011 serait livrable dès 1972. L'A-300 européen pourra-t-il être prêt à temps pour concurrencer son rival américain ?

L'enjeu d'un défi

La simultanéité avec laquelle l'Europe et les Etats-Unis se sont mis officiellement sur les rangs pour satisfaire ce besoin nouveau, en souligne l'urgence : les transporteurs européens et américains réclament depuis plusieurs années un Airbus ; ils n'attendront pas : ils achèteront au premier constructeur qui aura su le leur offrir. Une lutte de vitesse est donc engagée entre ces trois projets pour conquérir un marché qui a été évalué par Lockheed à 800 appareils pour 1980, sur lesquels l'Europe en absorberait environ deux cents, les Etats-Unis près de 500 et le reste du monde une centaine. Cela signifie que si l'Europe réussit à construire en temps voulu son propre Airbus, ce seront plus de deux milliards de dollars qui resteront dans notre continent au lieu de « s'envoler » vers les Etats-Unis, sans préjuger des éventuels succès commerciaux qu'il pourrait connaître sur les marchés extra-européens.

Le veto des compagnies aériennes

La France, l'Angleterre et l'Allemagne ne prendront une décision concernant la construction d'un prototype d'A-300 qu'en juillet 1968, à l'issue de la phase de définition du projet. Cette décision reste soumise à l'engagement demandé aux trois compagnies aériennes nationales de prendre chacune les 25 appareils qui permettraient de mettre en route la production.

Or, pour le moment, seule Air-France est prête à s'engager ; la B.E.A. reste dans l'expectative et la Lufthansa est nettement hostile. Les intérêts des gouvernements, des constructeurs et des utilisateurs divergent non seulement d'un pays à l'autre, mais à l'intérieur même de chaque pays.

C'est en France que l'accord entre gouvernement, constructeurs et utilisateurs s'est réalisé le plus facilement. Air-France réclame un Airbus depuis plus de cinq ans. Les 300 places de l'A-300 lui conviennent. Assurée d'un développement exceptionnel du trafic sur les lignes intérieures, Air-Inter est prêt à mettre le A-300 en service sur les plus chargées. Aucune difficulté ne se présente donc pour passer la commande ferme dès maintenant, des 25 avions à laquelle est subordonnée l'exécution de l'accord de septembre.

L'appui de l'industrie aéronautique est encore plus assuré. Sud-Aviation, qui détient

le quasi-monopole des appareils commerciaux, met en garde contre le déficit de son plan de charge en 1968 et 1969. Il se fait sentir spécialement au niveau du bureau d'études, menacé au lendemain des premiers vols de Concorde en février prochain. La maîtrise d'œuvre de la cellule du A-300 le sauverait du chômage. Sans être aussi satisfait, la SNECMA s'est résignée à passer la maîtrise d'œuvre du réacteur à Rolls-Royce et à limiter son concours à une construction de série partielle.

Quant au gouvernement français, qui a laissé croître en quelques années l'effectif de son industrie aérospatiale de 60 000 à 100 000 personnes, il consentirait volontiers à engager dans l'affaire de l'Airbus un ou deux milliards de francs, même s'il ne rentre pas tout à fait dans son avance.

Les intérêts des transporteurs et des constructeurs sont loin d'être aussi harmonieux en Grande-Bretagne, où le gouvernement devra arbitrer en dernier ressort. La British European Airways, qui détient la quasi-exclusivité pour les lignes intérieures et européennes, dès l'offre du Boeing 727-200 s'est mise sur les rangs pour une commande. Défenseur de sa balance des comptes et d'une industrie aérospatiale qui emploie 250 000 personnes, le gouvernement britannique s'y est opposé. Depuis, la B.E.A. n'a cessé d'affirmer qu'un moyen-courrier de 170 à 200 places lui était indispensable. L'achat d'un tel avion auprès d'un constructeur américain lui étant interdit, il ne lui fut pas difficile de trouver un constructeur britannique prêt à s'en charger : la B.A.C. (British Aircraf Corp.) affirme pouvoir lui livrer dès l'été 1972 un BAC-211, de 178 à 219 passagers, permettant de concurrencer les Boeing 727-200 d'Air-France et de la Lufthansa. La B.A.C. garantit même une petite économie, 5,5 % par rapport au Boeing. Elle est parfaitement optimiste sur le marché ultérieurement réservé à son projet : il se chiffrerait entre 250 et 500 appareils.

Mais le gouvernement britannique se méfie avec quelque raison de son industrie aéronautique : malgré les milliards de livres qu'il leur a prodigues, aucun avion de transport britannique à réaction n'a encore réussi à s'imposer sur le marché mondial. Il veut aujourd'hui des succès commerciaux en échange de ses subventions. Or, mener de front la construction d'un BAC-211 qui ne serait livrable qu'en 1972 — alors que son concurrent le Boeing 727-200 est livrable dès maintenant — et celle d'un Airbus dont on repoussera la mise en service vers 1975 — alors que l'un des projets américains pourrait l'être en 1972 — serait courir au-devant d'un échec total pour l'un et pour l'autre. Il faut donc choisir entre le BAC-211 et



Maquette du projet européen d'Airbus A 300

l'A-300 : le gouvernement de M. Wilson ne s'y est pas encore décidé. En Allemagne la bagarre autour de l'Airbus se présente dans les conditions les plus simples. Aux 100 000 et 250 000 personnes qu'occupent ses concurrentes françaises et britannique, l'industrie aéronautique allemande ne pouvait opposer au début de 1967 qu'un effectif de 35 000, particulièrement riche en ingénieurs et techniciens : 12 500. L'insuffisance des crédits d'études et de développements militaires la contraignait alors, affirmaient ses dirigeants, à un licenciement rapide de 15 % du personnel. Les intéressés ne s'en inquiétaient d'ailleurs guère, devant les offres alléchantes d'emploi venues des Etats-Unis et de l'Afrique du Sud. Cependant, l'affaire, portée devant la Commission de la Défense du Bundestag, souleva ses protestations : elle n'acceptait pas l'effondrement d'une industrie dont la reconstitution avait été particulièrement difficile. L'offre franco-britannique d'une participation à la construction de l'Airbus ne pouvait donc qu'être bien accueillie par le gouvernement de Bonn.

Restait à obtenir l'accord de la Lufthansa. Comme pour Air-France et la B.E.A., le gouvernement allemand détient une large majorité dans le capital de la compagnie nationale. Mais le développement récent du transport aérien a valu à la Lufthansa, une indépendance financière certaine. L'ère des subventions est terminée. Les responsables du transport aérien allemand n'ont donc cessé de manifester leur hostilité à une ré-

partition qui leur imposerait la même commande de 25 Airbus A-300 qu'on attendait d'Air-France et de la B.E.A., s'appuyant d'ailleurs sur un argument de poids : mesurée en passagers-kilomètres, l'activité de la Lufthansa est en gros deux fois moindre que celle d'Air-France, trois fois moindre que celle de la B.E.A. : peut-on lui demander d'absorber les mêmes 25 A-300 que celles-ci ?

Au surplus, la Lufthansa est devenue le meilleur des clients étrangers de Boeing. Elle lui a commandé tous ses longs-courriers, Boeing 707, 720, 747 et tous ses moyens-courriers Boeing 727 et 737, pour finir par les 2 707 supersoniques et les 727-200 à 178 passagers qui vont leur être livrés. La Lufthansa est pleinement satisfaite de ce fournisseur et ne tient pas du tout à en changer. Sa position est donc restée absolument négative : Les Boeing 727-200 lui suffisent jusqu'en 1975 ; aucune commande d'Airbus ne peut être envisagée avant 1973.

On voit que l'unanimité européenne sur l'Airbus reste encore bien problématique. D'ici juillet 1968, les gouvernements, les constructeurs et les transporteurs des trois pays sauront-ils réaliser cette « union sacrée » sans laquelle l'Europe ne saurait relever avec quelque chance de succès ce nouveau défi américain, et y rallier peut-être les Pays-Bas et l'Italie ?

Il faut l'espérer pour l'avenir d'une industrie aéronautique européenne viable.

Camille ROUGERON

L'AEROTRAIN: PARIS ORLEANS A 250 KMH SUR 2 CM D'AIR

En s'affranchissant de la roue et des servitudes qu'elle impose, l'Aérotrain va bouleverser — sinon révolutionner — les moyens de transport terrestre de passagers : confortablement installés dans sa cabine climatisée et insonorisée maintenue au-dessus d'un rail de béton par quelques centimètres d'air, les voyageurs fileront vers leur destination à des vitesses qui étaient jusqu'alors réservées aux avions.

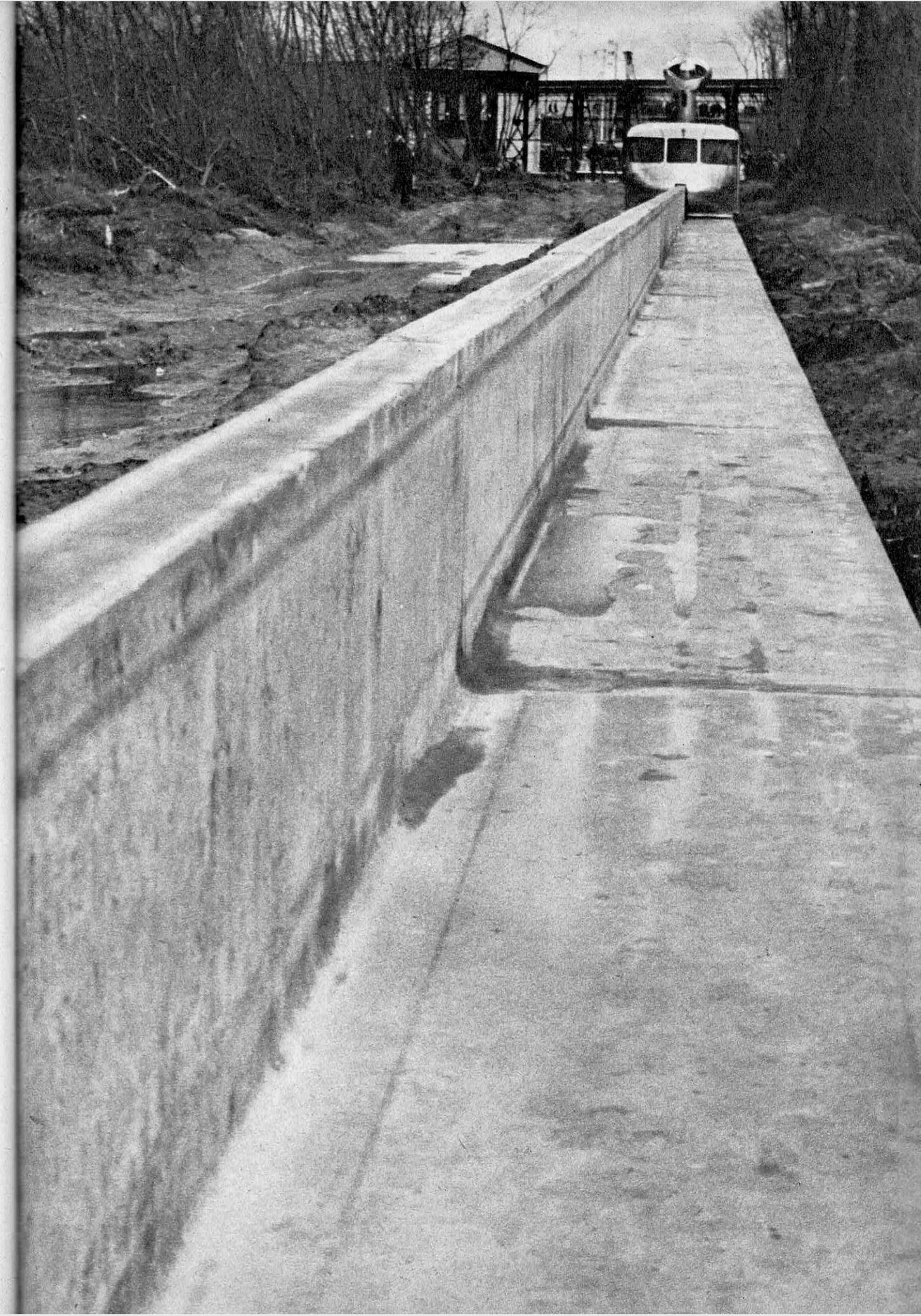
En signant le 18 décembre dernier un accord avec le Ministère des Transports, la société de l'Aérotrain Bertin s'est engagée à construire pour le début 1969 un aérotrain en vraie grandeur et les dix premiers kilomètres de la voie sur laquelle il circulera. Six mois plus tard, la construction d'un tronçon de 20 km devra être achevée : il partira d'Orléans et se dirigera vers le Nord — en direction de Paris — jusqu'à un point situé entre Etampes et Dourdan, au nord de Toury. La ligne devrait être alors mise en service commercial sans délai. Si tout se passe bien, si les calculs de rentabilité correspondent aux prévisions et si les pouvoirs publics continuent à manifester à la formule l'intérêt qu'ils lui ont accordé jusqu'à présent, la France pourrait être le premier pays du monde à être doté d'une liaison interurbaine par aérotrain : Paris-Orléans. Ce serait aussi la liaison sur « rail » la plus rapide du monde : 100 km en 20 mn, à 250 km/h.

On connaît bien maintenant ce véhicule révolutionnaire dont un prototype en demi-grandeur a atteint, le 4 décembre 1967, sur une voie expérimentale de 6,700 km, entre Gometz et Limours, la vitesse de 345 km/h. En moins de deux ans, ce prototype a effectué 3 000 voyages, couvert 18 000 km et transporté plus de 5 500 visiteurs. La preuve est maintenant faite qu'un véhicule guidé à

effet de sol permet de transporter des passagers à vitesse élevée, dans des conditions de confort exceptionnelles et en toute sécurité. Les essais ont en effet démontré la stabilité du système de sustentation et du guidage par coussin d'air, son aptitude aux vitesses élevées, la simplicité avec laquelle il est possible de faire varier la souplesse de sa suspension et ses capacités d'accélération et de freinage dues à la grande légèreté de la construction. L'expérimentation a aussi prouvé l'aptitude du véhicule à manœuvrer sur des aires planes et à s'engager sur sa voie en forme de T renversé, ce qui résout le problème des évolutions terminales et des changements de voie. L'étape de validation du système est d'ores et déjà franchie et l'on passe maintenant à la seconde phase : la préparation de la mise en exploitation réelle.

Une idée qui a 100 ans

Il est amusant de savoir que le principe de ce véhicule qui va peut-être changer quelque chose aux transports de passagers à courtes et moyennes distances, n'est pas neuf, loin de là. Trente années seulement après l'apparition en Grande-Bretagne du premier train à vapeur pour passagers, un ingénieur français, Louis-Dominique Girard, avait prévu la suppression des roues de ce



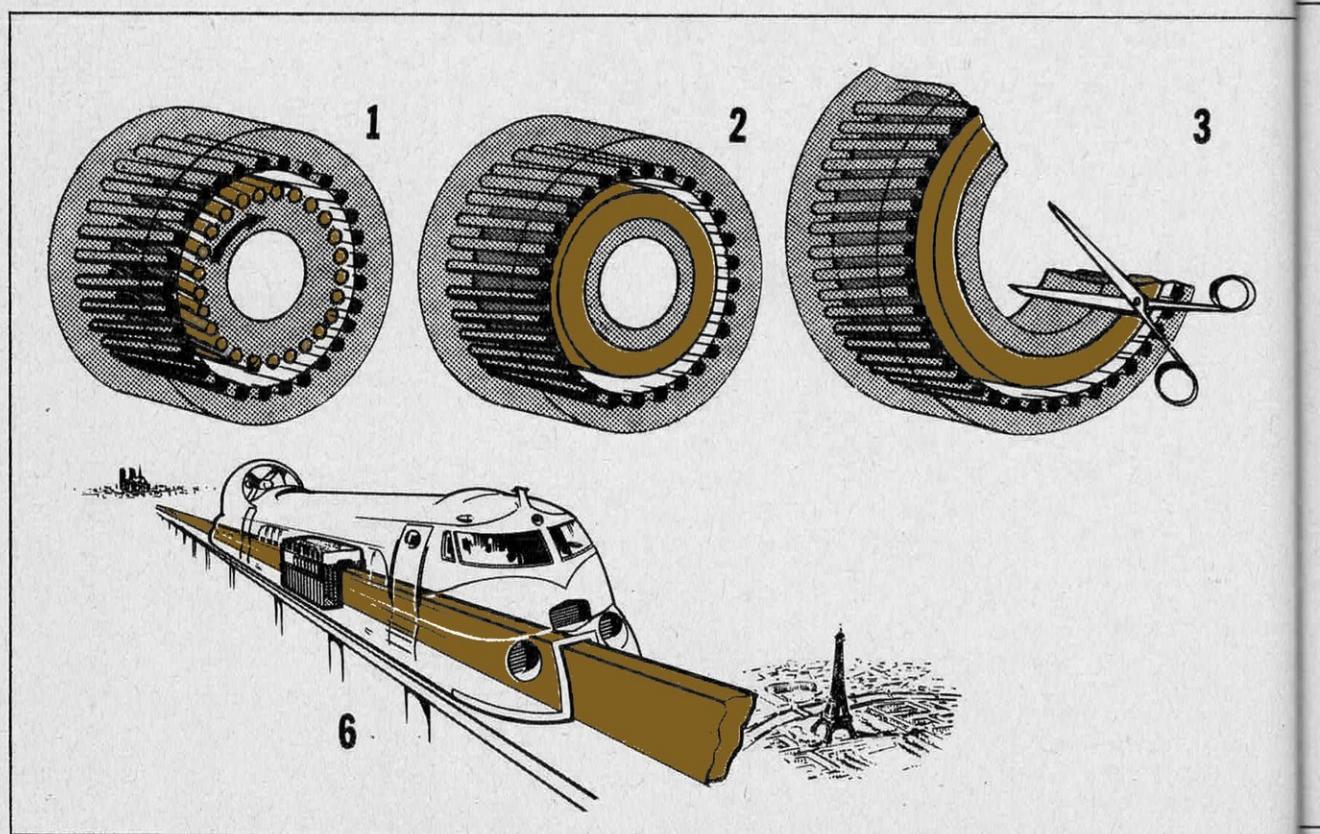
train : elles seraient remplacées par des fluides. En 1854, il exprimait ainsi ses conceptions : « La traction sur un fluide ou un liquide comme l'air ou l'eau donne un frottement aussi réduit que possible entraînant dans l'effort développé une économie considérable par rapport à l'effet de roulement. Le frottement de l'air serait à peu près insignifiant et sur l'eau il est encore beaucoup plus faible que dans le roulement sur des surfaces métalliques en contact. » Girard fabriqua même un modèle de son train, dont les essais furent si concluants qu'il obtint de Napoléon III la promesse d'une concession de ligne près d'Argenteuil. Malheureusement, l'année suivante, c'était la guerre de 1870. La maquette disparut et son constructeur fut tué.

Un de ses collaborateurs, Charles Barré, reprit l'idée et réalisa pour l'Exposition Universelle de 1889 un petit train sans roues qui, pendant toute la durée de l'exposition, transporta des milliers de voyageurs sur l'esplanade des Invalides et parcourut 1 300 km. Le train de Barré reposait sur des patins creux à l'intérieur desquels de l'eau amenée sous pression provoquait un soulèvement d'un demi-millimètre par rapport à la voie. Barré avait dû renoncer au coussin d'air car la technique concernant les problèmes de génération de puissance et de compresseurs à air était alors insuffisante. En 1902, un

Marseillais, Charles Théryc, ressuscita le train sur coussin fluide et en fit un « train glissant sur air comprimé » dont il expliquait qu'« il est caractérisé par ce fait singulier que c'est un tracteur qui réduit par lui-même dans d'énormes proportions son propre coefficient de traction en divisant son effort entre la traction et le soulèvement du train qui glisse ainsi sur une couche d'air comprimé ». Pour la propulsion de ce train, Barré prévoyait une hélice, tandis que, plus tard, en 1932, l'Américain Trask envisageait l'utilisation de jets d'air. Le train sans roue devait alors tomber dans l'oubli total jusqu'au moment où les ingénieurs de la firme Bertin, cherchant à adapter la sustentation sur coussin d'air à un système de transport rapide au sol, concurent le véhicule guidé à effet de sol.

Des roues qui ne portent pas

Il y a évidemment loin du train de Girard à l'aérotrain Bertin. Le premier véhicule destiné à l'utilisation commerciale sera construit pour une vitesse commerciale de 250 km/h et une vitesse de pointe de 300 km/h. Construit en alliage léger, selon la technique aviation, il sera un peu plus petit que la carlingue d'une « Caravelle ». L'aménagement sera également du type aviation : 80 fauteuils environ avec possi-



bilité de varier leur nombre et leur disposition. D'autres solutions, en nombre illimité, sont concevables et réalisables en fonction du trafic à desservir. Une des caractéristiques de la formule est d'être aisément adaptable à la demande tant en dimensions et en capacité qu'en puissance et en vitesse. La voie de l'aérotrain sera identique, dans sa conception, à celle qui a été expérimentée en grandeur réduite à Gometz. Elle est constituée par un chemin porteur en béton de 3,40 m de large, avec un rail de 90 cm de haut et de 20 cm de large, également en béton, placé au centre de la partie portante horizontale afin de former avec elle une section de T inversée. Cet élément est destiné à assurer le guidage du véhicule et sa stabilité sous l'action des charges latérales, forces centrifuges ou action du vent. La voie expérimentale était posée sur le sol. La voie qui va être construite reposera sur des piliers et sera soumise à des servitudes analogues à celles des lignes électriques à haute tension : la hauteur libre entre la voie et le sol ne devra pas être inférieure à 5 m et l'écartement entre les piliers porteurs ne devra pas tomber au-dessous de 20 mètres. Contrairement aux voies de chemin de fer, la construction de la voie de l'aérotrain n'exigera donc pas des expropriations massives : on pourra cultiver dessous, puisque même les plus grosses

moissonneuses-batteuses pourront passer sous son tablier.

Dans sa conception, le véhicule lui aussi sera analogue au prototype. Il sera placé à cheval sur le T renversé : les coussins porteurs le soutiendront sur le tablier horizontal, tandis que les coussins intérieurs, situés de part et d'autre du rail vertical, assureront le positionnement et le guidage sans contact mécanique.

C'est dans la motorisation que la différence entre le prototype et le véhicule réel se fera le plus sensible. Pour le prototype, il s'agissait seulement d'éprouver la validité du système à coussin d'air. On ne s'était donc soucié de rien sinon d'avoir un propulseur assez puissant pour obtenir les vitesses souhaitées. C'est ainsi qu'on a tour à tour fait des essais avec une hélice mue par un moteur d'aviation Continental à échappement libre et un turboréacteur Turboméca assisté de deux fusées d'appoint SEPR. Il n'est évidemment pas question que les appareils d'exploitation soient propulsés par des turboréacteurs d'avion ou bien par des fusées : on n'imagine pas un engin faisant le bruit d'une « Caravelle » fonçant à travers les campagnes.

Pour ce premier véhicule commercial, on conservera la propulsion à hélice. Mais il s'agira de deux hélices de faible diamètre carénées pour réduire l'émission sonore. Elles

Un moteur dont le "secondaire" va de Paris à Orléans

1: moteur asynchrone classique.

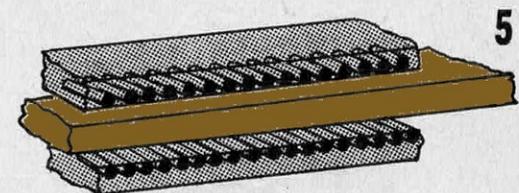
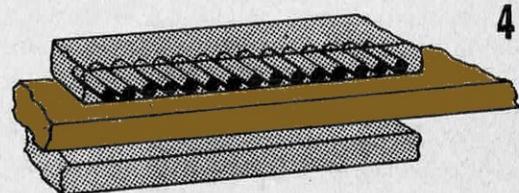
2: le bobinage peut être remplacé par une couche conductrice

3: Imaginons que l'on coupe ce moteur et qu'on l'étale...

4: On a un moteur linéaire à inducteur simple. Développé à plat l'ensemble du primaire et du secondaire constitue une crémaillère électromagnétique.

5: moteur linéaire à inducteur doublé. Avec un bobinage inducteur supplémentaire on peut quadrupler la puissance du moteur sans accroître son poids.

6: Aérotrain à moteur électrique linéaire. Le primaire est porté par l'appareil, le secondaire est constitué par la partie centrale du rail en T renversé.



seront mues par deux turbomoteurs de 950 KW, 1 300 ch chacun, dont l'insonorisation sera particulièrement étudiée. Le groupe moteur sera complètement isolé de la cabine. Pour éliminer tout risque d'incendie, il sera entouré par un circuit contenant du gaz carbonique. Quant à la sustentation, elle sera assurée par une turbine de 870 KW (500 ch).

De plus, pour la pénétration silencieuse à vitesse moins élevée dans les zones habitées, le véhicule sera muni de roues propulsives équipées de pneumatiques et entraînées hydrauliquement. Ces roues seront également directrices pour servir aux extrémités et aux bifurcations. De telles roues n'ont rien à voir avec celles qui supportent effectivement le poids d'un véhicule classique, que ce soit une voiture, un autorail ou une locomotive. Si un véhicule à coussin d'air a des roues — ce qui peut paraître paradoxal — elles sont suspendues à sa caisse et ne peuvent avoir suffisamment d'adhérence au sol qu'à condition d'être appuyées sur lui par un mécanisme spécial.

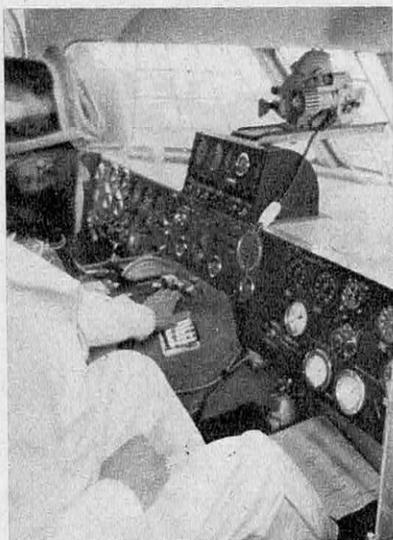
Une révolution : le moteur linéaire

Pour d'autres véhicules destinés à des services entièrement sururbains, l'hélice — qui convient surtout aux grandes vitesses — peut être complètement abandonnée au profit des seules roues d'entraînement qui permettront d'atteindre sans fatigue, puisqu'elles ne seront jamais porteuses, des vitesses de l'ordre de 200 km/h. En outre, des roues horizontales viendront probablement prendre appui sur un rebord vertical en béton.

Dans tous les cas, le freinage opérationnel normal accompagne la propulsion : inversion du pas de l'hélice, freins sur les roues mo-

trices et directrices. De plus, l'aérotrain permet l'utilisation de deux moyens spécifiques assurant un freinage puissant en cas d'urgence. Le pincement du rail de guidage d'abord, par des mâchoires de freins fonctionnant à la manière d'un frein à disque développé linéairement. N'étant plus limité par le problème de l'adhérence des roues sur la voie, ce frein peut être serré aussi énergiquement que l'on veut. Utilisé modérément, comme appont, il permet de parachever les arrêts de précision mieux que ne le ferait la seule inversion du pas de l'hélice. Enfin, en cas d'extrême urgence, on peut couper la sustentation : le véhicule se reçoit alors sur ses multiples patins inférieurs destinés à le supporter au repos. Leur frottement sur le tablier de la voie conduit à un arrêt rapide. C'est de surcroît une sécurité automatique en cas de panne d'alimentation des coussins d'air. A partir de 250 km/h, la distance d'arrêt normal est de 1 500 m. En cas d'urgence, elle peut descendre à la moitié. Si l'on combine les trois modes de freinage, on arrive à une décélération de l'ordre de 6 g : la distance d'arrêt est encore plus courte.

Un radar à effet Doppler placé dans le nez de l'appareil lui permettra de « voir » à une distance de 5 km tout obstacle se trouvant sur la voie et de connaître en permanence sa vitesse relative par rapport à un véhicule qui le précède. A ces éléments de sécurité s'en ajoute un autre, non négligeable, propre aussi à l'aérotrain : grâce au rail de guidage de 90 cm de haut qui s'élève jusqu'aux deux tiers de la hauteur du centre de gravité, le déraillement est matériellement impossible. Les modes de propulsion actuellement réalisables seront sans doute bientôt dépassés par un nouveau type de moteur qu'on dirait conçu exprès pour l'aérotrain tant il s'in-



Un train conçu comme un avion

*L'écorché, ci-contre,
permet de voir
l'aménagement intérieur
de l'Aérotrain :
la cabine climatisée
et insonorisée,
offre à 80 passagers
un confort analogue à celui
de « Caravelle ».*

*Le poste de pilotage
du prototype expérimental.
Un seul conducteur suffit.*

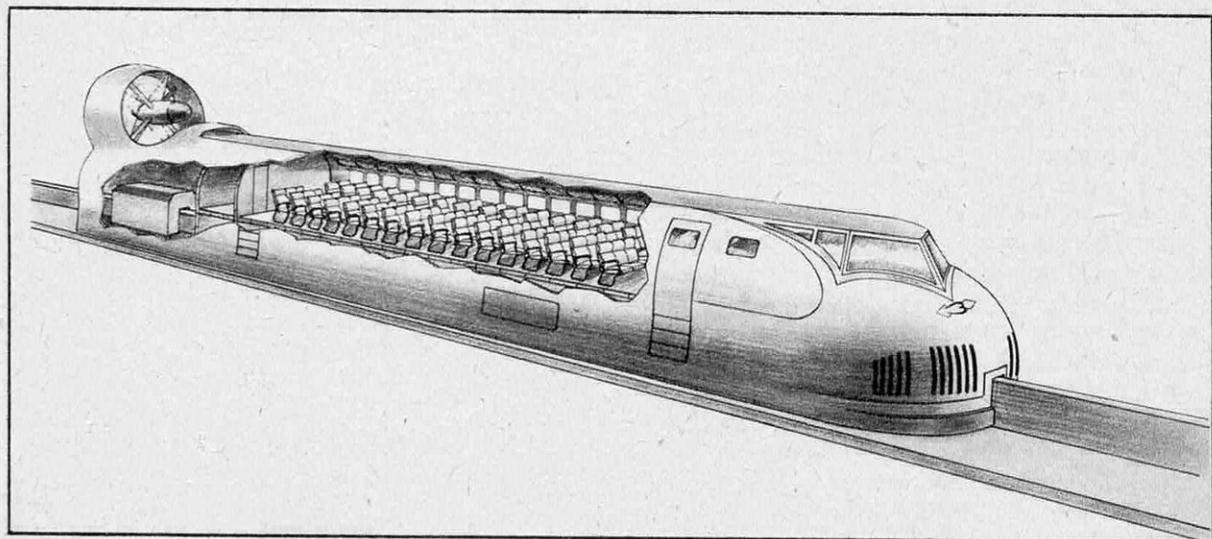
tègre harmonieusement à ce type de véhicule : il s'agit du moteur linéaire électrique. L'utilisation d'un tel moteur, qui provoque un mouvement rectiligne *directement*, semble logique chaque fois qu'on veut obtenir une translation. Celà n'a d'ailleurs pas échappé à la plupart des grandes puissances industrielles qui ont leurs programmes de recherches dans ce domaine. En France, les recherches menées depuis plusieurs années par la société Merlin Gérin à Grenoble ont permis d'approfondir les connaissances théoriques et expérimentales du fonctionnement des divers types de moteurs linéaires. Les ingénieurs de la société se sont particulièrement intéressés aux applications possibles de ce propulseur à l'aérotrain.

Un moteur linéaire n'est en réalité qu'une variante du moteur rotatif classique à courant polyphasé (voir dessin p. 99). Un moteur asynchrone normal est constitué par un inducteur ou stator et un induit ou rotor. La circulation de courants électriques directs dans les enroulements triphasés du stator engendre dans l'entrefer un champ d'induction se déplaçant à vitesse angulaire constante. Ce champ d'induction crée à son tour dans les enroulements du rotor des courants induits qui s'accrochent au champ et entraînent le rotor dans le sens de sa rotation. Ce principe n'est en rien modifié si on remplace les enroulements du rotor par une couche conductrice d'épaisseur constante qui sera entraînée par le champ tournant. Un tel moteur est déjà utilisé pour certaines applications.

Imaginons maintenant de couper le stator et le rotor suivant une génératrice et de le développer à plat : stator et rotor se retrouvent parallèles l'un à l'autre. Le stator s'appelle alors primaire et le rotor secondaire. La circulation des courants dans le

primaire engendre dans l'entrefer un champ magnétique induit. Celui-ci, au lieu de tourner autour d'un axe, glisse longitudinalement : c'est un moteur linéaire. Dans son application à l'aérotrain, le circuit primaire est embarqué sur le véhicule et le secondaire est formé par le rail central qui est alors réalisé en alliage d'aluminium. L'alimentation du primaire se fait par un flotteur conducteur glissant sur une ligne électrique du type « troisième rail » placé à l'intérieur du muret central. Le champ d'induction ainsi créé tend à chasser le rail mais, comme celui-ci est fixe, il repousse le primaire : le véhicule se met en marche et accélère progressivement. Le primaire, double, est disposé à cheval sur le rail induit : sans augmenter le poids de la machine on double ainsi le nombre de conducteurs actifs et on multiplie la puissance par quatre.

Dans le domaine de la traction, un tel moteur présente l'avantage considérable de supprimer les problèmes d'adhérence mécanique : il fonctionne comme une crémaillère magnétique puisque la poussée — ou le freinage — s'exerce directement entre les enroulements du primaire solidaire du véhicule et le secondaire constitué par le rail fixe. Ce véhicule peut donc être allégé au maximum et la rampe maximale admissible ne dépend que de la puissance motrice. L'absence de tout contact mécanique permet d'envisager des vitesses très élevées. Ce sont là des avantages que possède déjà l'aérotrain à propulsion aérodynamique. Plus particulièrement à l'avantage du moteur linéaire on peut citer : la suppression totale des bruits, l'absence de pollution de l'atmosphère, le confort apporté par la souplesse de l'accélération et la sûreté du freinage obtenu par la création de courants de Foucault par le moteur lui-même, une simple



batterie embarquée pouvant assurer ce freinage en cas de panne de courant.

Il est rare que tant d'avantages n'aient pas une contrepartie. Ici, c'est le coût de la voie en aluminium, nettement plus élevé que celui de la voie en béton dont se contente l'aérotrain à hélice. En revanche, le moteur linéaire ne devrait pas coûter cher : un prototype de 180 KW (250 ch) n'a coûté que 40 000 F. Pour le moment, rien ne permet de dire lequel des deux modes de propulsion sera le plus rentable.

De toutes façons, l'aérotrain n'est lié à aucun mode de propulsion spécifique. N'importe quelle source d'énergie peut être utilisée : pétrole, électricité, etc. Le point d'appui peut être pris sur l'air, par une hélice, ou sur le rail, par des roues pressées ou par magnétisme, grâce au moteur linéaire. Le choix dépend de multiples facteurs, l'objectif final d'un système de transport étant de réduire le temps et l'effort à des coûts acceptables pour un trajet donné.

Rapidité et souplesse

D'ores et déjà, avec la formule retenue, on réalisera le premier d'un type de véhicule capable de circuler à des vitesses comprises entre 200 et 400 km/h, cette dernière vitesse devant être considérée comme la limite supérieure. La vitesse de 200 km/h est envisagée pour les emplois suburbains, c'est-à-dire le dégagement des zones urbaines sur des distances comprises entre 10 et 100 km. La limite supérieure de 400 km/h résulte du fait que le véhicule circule au niveau du sol où la densité de l'air est grande ; c'est d'ailleurs une vitesse que les avions à hélice n'avaient guère dépassée au ras du sol. Cette vitesse pourrait être utilisée pour les liaisons intervilles de 100, 400 ou 500 km. Ce choix sera basé sur des considérations économiques — il existe une vitesse optimale, fonction de la distance — car du point de vue technique, on sait que ces vitesses sont possibles. On en a acquis la certitude beaucoup plus vite que ce n'eût été le cas pour les techniques conventionnelles pour lesquelles de longues études de fatigue des matériaux auraient été nécessaires. L'aérotrain ne connaît pas ces problèmes de fatigue. Cette propriété est fondamentale car elle permet d'abaisser considérablement les coûts d'exploitation. En résumé, l'aérotrain n'a pas le privilège des grandes vitesses mais il les permet de la manière la plus simple technologiquement, donc la moins onéreuse.

Actuellement, en ce qui concerne le coût d'exploitation direct (l'ensemble des frais

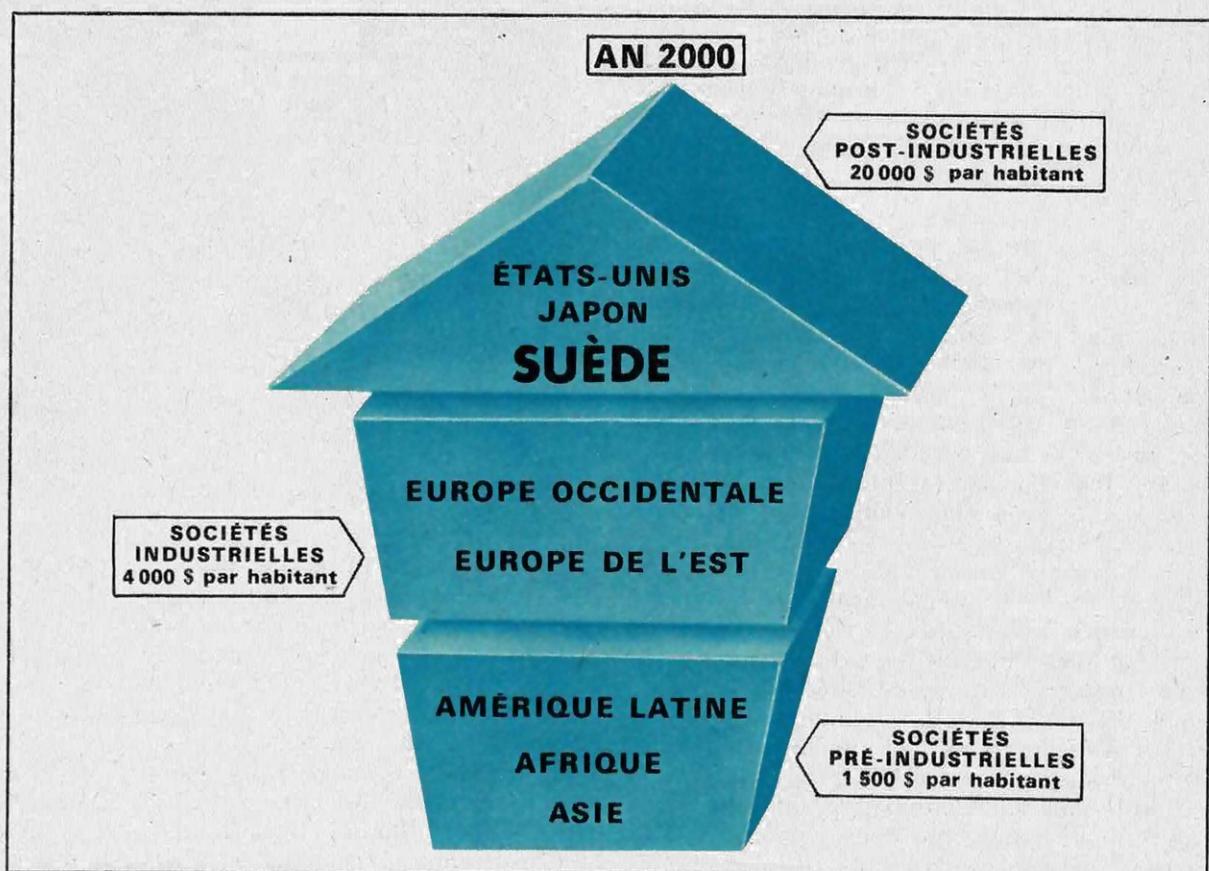
sans l'amortissement de la voie), on peut chiffrer le kilomètre-passager entre 3 et 6 centimes pour des trafics de 2 000 à 5 000 passagers par jour. En ce qui concerne la part due à la voie, il est encore difficile de la chiffrer. On sait déjà qu'une double voie coûtera entre 2,5 et 3 millions au kilomètre, moitié moins qu'une voie de chemin de fer. En réalité, actuellement, aucun moyen de transport ne supporte intégralement les charges d'amortissement de son infrastructure, ce qui est normal car il valorise indirectement les autres investissements, publics ou privés, situés dans la zone desservie.

En résumé, l'aérotrain doit trouver sa place dans le concert des transports. Il est très maniable, accélère et freine très vite, exige des espaces de sécurité réduits. Il peut donc permettre des services à très haute fréquence. Des cadences inférieures à la minute sont pratiquables en toute sécurité et permettront d'écouler de très grands débits de pointe pouvant atteindre, en double voie, 10 000 passagers par heure dans chaque sens, sans qu'il soit même besoin d'atteler plusieurs véhicules entre eux, ce qui reste au demeurant parfaitement possible pour accroître encore sa capacité. Utilisé aux alentours des villes, il pourra contribuer à diminuer l'asphyxie qui semble bien devoir être leur sort actuellement. En liaison interurbaine à grande vitesse, son utilisation se situe entre le chemin de fer et l'avion. Pour des distances jusqu'à 500 km, il peut transporter des passagers à des vitesses qui sont pratiquement celles de l'avion, mais à partir du centre même des villes, et pour des coûts d'exploitation moindres.

Pour le moment, la technique française de l'aérotrain possède une avance internationale qu'il s'agit de maintenir en face d'une concurrence qui a pris conscience de l'importance de l'enjeu. Témoins, l'intérêt des Américains et le récent effort du gouvernement britannique en faveur de l'Hovertrain qui permettra la construction d'une voie et d'un véhicule en vraie grandeur à l'est de Cambridge. Dans un domaine comme celui des transports publics terrestres, les obstacles administratifs, budgétaires et politiques, ainsi que le souci de répondre d'avance à toutes les exigences, réelles ou supposées, ont tendance à engendrer des délais qui deviennent prohibitifs quand ils s'ajoutent les uns aux autres. Cette fois, si l'attitude des pouvoirs publics ne se dément pas, la France sera la première à bénéficier de l'exploitation d'un brevet révolutionnaire mis au point dans notre pays.

Pierre LEFORT

Dans 32 ans, trois pays auront dépassé tous les autres en richesses : les U.S.A., le Japon et la Suède



POURQUOI LA SUÈDE ?

D'ici trente-deux ans, trois pays au monde, et trois seulement — les Etats-Unis, le Japon et la Suède —, auront accédé au « stade post-industriel ». Cela veut dire que, dans ces pays, chaque homme, chaque femme et chaque enfant, quel que soit son métier, aura, en moyenne, un revenu égal à celui d'un P.D.G. parisien en 1968: 100 000 Francs par an.

Ces prédictions sont dues non pas à un oracle de carrefour, mais à un mathématicien américain de grand renom, le professeur Herman Kahn. Elles n'ont pas moins rencontré un scepticisme général lorsque Kahn lui-même, en automne dernier, les a présentées pour la première fois aux Français dans une conférence au club Jean Moulin.

Ce qui surprend d'abord dans les prévisions d'Herman Kahn, c'est l'énormité du chiffre de 100.000 F. Actuellement aux Etats-Unis, le pays le plus riche du monde, le produit national brut par habitant ne dépasse pas

19.000 F (soit 57.000 F par an pour une famille de trois personnes). Il faut donc admettre que les Américains seront cinq fois plus riches en l'an 2000. Mais ce qui étonne encore davantage, c'est le choix à première vue arbitraire, des deux pays qui, aux côtés de l'ensemble USA-Canada, accéderont selon Kahn, au statut de super-puissance économique. Que le Japon soit promis à de brillantes destinées, on n'a finalement pas trop de mal à l'admettre. Mais pourquoi la Suède ? L'un des plus célèbres précurseurs d'Herman Kahn, Tocqueville, avait annoncé en 1834, que les deux Grands du XX^e siècle seraient les Etats-Unis et la Russie. Il se fondait sur des considérations purement démographiques ; quinze ans auparavant d'ailleurs, l'abbé de Pradt, était arrivé aux mêmes conclusions en s'appuyant sur les mêmes arguments. Les Etats-Unis, disait-il, sont partis de 2.500.000 habitants en 1778 pour arriver à 9.000.000 en 1818 ; ils doivent atteindre les 100.000.000 en 1920.

Herman Kahn,
mathématicien, physicien,
économiste stratège,
sociologue,
Un génie, disent les uns,
un fumiste disent les autres.
(On reconnaît derrière lui,
Jacques Maisonrouge,
PDG de IBM World Trade,
bien connu de nos lecteurs.)

Quant à la Russie « après cinquante siècles de barbarie et un siècle d'essai de civilisation », elle possède 45.000.000 d'habitants. Elle aussi peut compter d'ici 1920, sur une population de 100 millions d'hommes. Et la puissance économique des deux pays sera solidement assise sur cette abondante population : «... Les espaces sont tout préparés pour recevoir ces millions d'hommes, la Terre ouvre un sein vierge pour les nourrir »...

Les faits ont donné raison aux deux prophètes du XIX^e siècle. Mais en invoquant les mêmes critères qu'eux, rien ne permet de prévoir que la Suède sera d'ici 32 ans l'une des trois puissances les plus prospères du monde. Voilà un pays de moins de 8 millions d'habitants et qui ne se signale pas, au surplus, par la richesse de son sol ou de son sous-sol. Comment croire que, dans les trois décennies qui nous séparent de l'an 2000, il pourra surclasser les colosses chinois et soviétique, en même temps que la Grande-Bretagne, la République fédérale allemande et la France ?

Beaucoup seront tentés de rejeter en bloc, en les taxant d'élucubrations, les prévisions du professeur Kahn. Mais il est plus sage, avant de trancher, de se demander qui est Herman Kahn et sur quoi se fonde la vision qu'il se fait de l'avenir.

Le professeur Kahn est un personnage hors-série. Tous ceux qui l'ont approché ont été fascinés par sa personnalité, sa puissance de travail, son extraordinaire soif de connaissance, son énergie et sa vitalité débordeante. Mathématicien, physicien, économiste, stratège, sociologue, philosophe : rien de ce qui touche à l'homme du XX^e siècle ne lui est étranger. Il prétend embrasser notre époque dans sa totalité, s'intéressant aussi bien à la décolonisation qu'aux *hippies*, au L.S.D. qu'aux ordinateurs électroniques. Son plus grand souci est de ne pas se spécialiser : « Avec leur écran de livres, dit-il, les experts sont comme les maris trompés, les derniers à savoir. »

Pour ses ennemis c'est « un visionnaire doublé d'un fumiste » ; pour ses amis, « un génie comme on n'en fait plus depuis la Renaissance ». L'homme, en tout cas, ne laisse pas indifférent. De 1948 à 1961, Her-



man Kahn a dirigé la **Rand Corporation**, une organisation à but non lucratif, qui reçoit pourtant quelques dizaines de millions de dollars par an prélevés sur le budget militaire des Etats-Unis, pour l'entretien d'un millier de chercheurs et d'une dizaine d'ordinateurs. Mais il supportait mal la tyrannie tatillonne du Secrétaire d'Etat à la Défense, M. Mac Namara, et bientôt quittait la **Rand Corporation** pour fonder l'**Institution Hudson**, à quelques kilomètres de New York, où, secondé par 35 collaborateurs, il consacre tout son temps à sonder les mystères de l'avenir.

C'est dire que, malgré son horreur de la spécialisation, Herman Kahn s'est en fait spécialisé en prospective. Il n'y a pas là seulement l'effet du hasard. Aucune autre discipline ne lui aurait mieux permis de concilier la fougue de son imagination à la rigueur de son esprit mathématique.

Même la prospective n'a pas le privilège de toujours se tromper

La prospective prétend à l'analyse scientifique de l'avenir. Elle ne se le représente ni comme une répétition du passé, ni comme un simple prolongement du présent. Herman Kahn, par exemple, utilise ce qu'il appelle des scénarios qu'il définit lui-même ainsi : « le récit fictif de ce qui aurait pu se passer ou de ce qui pourrait se passer ». En fait, sa méthode est à peu près la suivante. Il dresse une liste des faits, des événements, des idées, des statistiques, en liaison avec l'étude à laquelle il s'attaque. Puis il échafaude, par extrapolation, une série d'hypothèses, en affectant à chacune d'elles un coefficient de probabilité. Celle qui a le plus de chances est retenue.



300 000 F par an
(trente millions anciens) :
ce sera le revenu moyen
d'une famille suédoise
dans 32 ans,
d'après les calculs
d'Herman Kahn.

Le procédé est-il viable ? Cela dépend essentiellement du domaine auquel on l'applique. La guerre, par exemple, comme la politique (dont, selon Clausewitz, elle est la continuation par d'autres moyens) ne se prête pas à la prospective. La seule loi qu'elle respecte est celle de déjouer toutes les prévisions. Les réseaux de places de 1914 sont tombés à la même cadence que les lignes Maginot, Staline et Siegfried au cours de la dernière guerre. Qui pouvait annoncer l'échec des missiles sol-air au Nord-Vietnam ou la victoire-éclair de l'armée israélienne dans la guerre de six jours ? « La guerre, écrivait Clausewitz, est le domaine du hasard. Aucune autre sphère de l'activité humaine ne laisse autant de marge à cet étranger. »

La prospective s'engage sur un terrain plus solide dès qu'elle aborde la démographie et l'économie. La prévision économique à court terme, celle des programmes quinquennaux, n'est pas plus discutée dans les pays capitalistes que dans les pays socialistes. Quant à la prévision à longue échéance, un spécialiste français, Bertrand de Jouvenel, estime qu'elle a des chances de succès à condition d'être globale. Nous ne pouvons pas savoir si, en l'an 2000, les transports de marchandises entre l'Amérique et l'Europe se feront par avions à Mach 3 ou par cargos sur coussins d'air à 100 noeuds. Le véhicule individuel des métropoles géantes, sera-t-il à la même époque, l'automobile miniaturisée à propulsion électrique ou l'hélicoptère ? Il serait tout aussi risqué de le prophétiser. Mais nous sommes parfaitement en droit de tabler sur « la mise à la disposition des sociétés humaines d'une technologie cumulativement croissante et sur la volonté générale de l'exploiter. » La prospective globale est possible et ce fait suffit à justifier dans l'ensemble, sinon dans le détail, l'entreprise d'Herman Kahn.

En l'an 2000, nous dit-il, le monde comptera un peu plus de six milliards d'hommes. Tous n'auront évidemment pas atteint le même stade de développement. Les deux tiers de la population mondiale vivront encore dans une société pré-industrielle ; et 10 % de l'humanité seulement auront atteint le stade post-industriel.

La plus grande partie de cette minorité privilégiée travaillera dans les secteurs tertiaire et quaternaire (services) et non plus dans les secteurs primaire et secondaire (agriculture, industrie) ; elle bénéficiera de loisirs trois fois plus longs que les nôtres. Dans cette société de Cocagne, la libre entreprise reculera devant le contrôle étatique et les services publics prendront une importance croissante pour satisfaire une clientèle de plus en plus nombreuse et exigeante.

Aux abords de l'an 2000, seuls trois pays (USA, Japon, Suède) auront atteint ce niveau mais, en l'espace de quelque 20 ans, ils seront suivis dans l'ordre, par les autres pays scandinaves, puis la Suisse, la France, l'Allemagne de l'Ouest, le Benelux, la Grande-Bretagne et, avec un certain décalage, par l'URSS : « Quand tout le monde aura des lasers et des vaisseaux spatiaux aux Etats-Unis, il y aura peut-être des voitures particulières en URSS », dit Herman Kahn et il se montre encore plus pessimiste en ce qui concerne la Chine dont il affirme « qu'elle n'aura pas dépassé, au début du XXI^e siècle, le stade des sociétés partiellement industrialisées. »

Le deuxième revenu du monde

« Plus j'étudie et plus je suis frappé de la tendance à l'appauvrissement des pays pauvres et à l'enrichissement des pays riches. »

Cette remarque n'est pas due à quelque spécialiste du sous-développement de l'ONU, mais à un professeur d'économie politique du début du siècle, Adolphe Blanqui.

Herman Kahn ne dit pas autre chose. Les trois pays qui, selon lui, accéderont les premiers au « stade post-industriel » comptent d'ores et déjà parmi les plus favorisés du monde :

Avec un produit par habitant ⁽¹⁾ de 19.000 F par tête en 1967, soit le double des pays d'Europe occidentale, les Etats-Unis détiennent un record mondial.

Le Japon, lui, est titulaire du record asiatique : 4.100 F pour la même année. Sans doute, cela est encore assez bas : le Japon reste au 22^e rang mondial pour son produit par habitant, qui représente actuellement



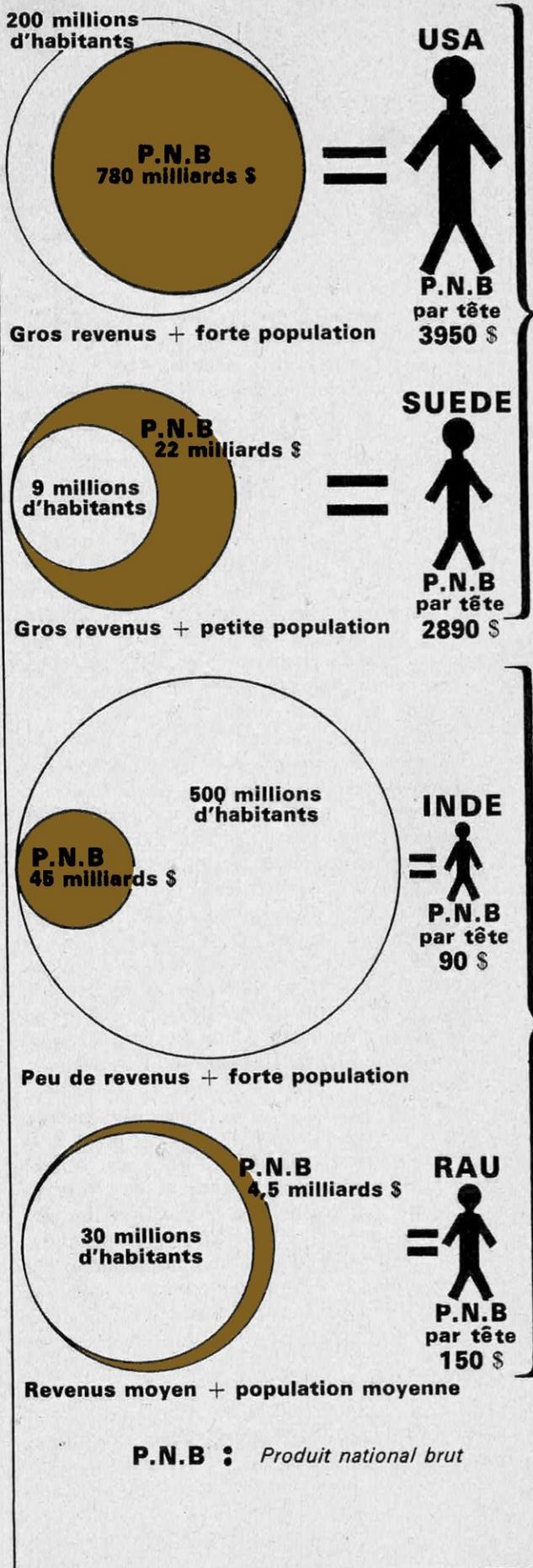
moins du quart de celui des Américains, et moins de la moitié de celui des Allemands, Français et Anglais. Mais il en va autrement de son Produit National Brut (P.N.B.¹) qui a atteint l'an dernier 500 milliards de francs, faisant du Japon la 3^e puissance économique du monde libre, après les Etats-Unis et l'Allemagne fédérale.

Ce qui est moins connu, c'est que le revenu individuel suédois est actuellement le deuxième du monde. Il se chiffre, en effet, à quelque 13.500 F par tête et l'emporte de loin sur ceux de la France, de la Grande-Bretagne et de l'Allemagne, dont aucun n'atteint 10.000 F par habitant.

Entre ces trois pays, Herman Kahn découvre bien d'autres analogies profondes, qui n'apparaissent, dit-il, que si l'on s'attache au fond des choses et non plus seulement aux mots.

Pour un observateur, le fonctionnement économique des Américains, Japonais et Suédois semble radicalement différent. Les Etats-Unis sont par excellence le pays de la libre entreprise. Il y a 25 ans à peine, le Japon était encore une sorte de théocratie féodale où l'on adorait le Mikado comme un Dieu. Quant à la Suède, elle passe pour le modèle du « socialisme efficient ». Mais ces différences apparentes recouvrent des similitudes essentielles. C'est aux Etats-Unis, pays de libre entreprise, que la législation antitrust a été inventée et appliquée avec près d'un siècle d'avance sur les sept pays européens. Il ne fait aucun doute, en effet, que si le **Sherman Act** n'avait pas été voté dès 1890, la **General Motors** aurait absorbé depuis longtemps toute l'industrie automobile américaine et Du Pont de Nemours, toute l'industrie chimique.

En revanche, au temps même où l'on ne contestait ni son pouvoir suprême, ni sa divinité, le Mikado tolérait fort bien les trusts japonais, les Zaïbatsu, Mitsui, Mitsubishi, Sumitomo. Leur intégration était verticale, ce qui veut dire qu'ils contrôlaient non seulement les différentes branches de l'industrie, mais également les banques et jus-



(1) Produit national brut : somme des biens et services mis sur le marché et retenus à leur prix de vente.
 (2) Le Produit par habitant est le PNB divisé par le nombre d'habitants.



Le bois et le fer sont les deux richesses naturelles de la Suède. La riche mine de fer de Kiruna (ci-contre) en Laponie est une exception : elle appartient à l'État ; la Suède, pourtant socialiste, n'a, en effet, que des industries privées.

qu'au commerce de détail. De 1945 à 1948, Mac Arthur tenta de les détruire avec une brutalité sans exemple dans les autres pays occupés par les alliés occidentaux. Séquestrés, confiscations, reventes, dissémination d'usines. Il était interdit aux membres des familles de « Zaïbatsu » de reprendre, pendant dix ans, des fonctions quelconques dans leurs anciennes affaires. En 1950, Mac Arthur quitta le Japon et les « Zaïbatsu » se reconstruisirent.

Championnat du monde des impôts

La Suède enfin est une « monarchie socialiste ». Venu au pouvoir en 1936, le parti social-démocrate s'y est maintenu sans interruption depuis 32 ans. Mais le socialisme suédois ne ressemble guère aux socialismes soviétique, nassérien ou algérien. Il n'y a rien de commun avec l'étatisme qui se répand en de si nombreux pays et qui consiste le plus souvent à subventionner les entreprises en difficultés. Sans doute l'Etat suédois gère-t-il directement les chemins de fer et les télécommunications. Mais il n'a pas la prétention de faire des automobiles ou des avions. Il laisse ce soin à **Volvo** et à la **SAAB** qui s'en tirent fort bien. L'exploitation par une société nationale des riches gisements de fer de Laponie, dont le plus connu est celui de Kiruna, reste une exception. 92 % de l'activité bancaire commerciale, 95 % de la sidérurgie et de l'industrie forestière, 98 % de la transformation des métaux, sont du ressort de l'industrie privée. En quoi consiste donc le socialisme suédois ? Simplement à laisser mourir les entreprises non rentables et à prélever un énorme impôt, national ou commercial, sur le revenu et le capital. Les impôts directs suédois, rapportés au Produit National Brut, battent un double record européen et mondial : ils représentent le double des impôts anglais, le triple des impôts français, et sont une fois et demie plus importants que les impôts américains. Ce qui permet à tout Suédois d'être soigné gratuitement dans des hôpitaux luxueux et de toucher, sans aucun

versement à la Sécurité Sociale — mais à 67 ans seulement — une retraite représentant entre 65 et 80 % du salaire moyen de ses quinze meilleures années.

Ainsi, entre le socialisme suédois et le capitalisme américain ou japonais, les différences sont moins accusées qu'on ne le pense généralement. Et les trois systèmes ont en tout cas un point commun : l'indépendance.

Le général de Gaulle l'a affirmé plus d'une fois : l'indépendance et la grandeur d'un pays exigent qu'il s'affranchisse de la domination du dollar. L'Europe occidentale ne s'est pas laissée convaincre. Plus encore que l'invasion par le dollar, elle craint la récession économique qui pourrait suivre les mesures prises par les Etats-Unis pour défendre leur balance des comptes. En classant le Japon et la Suède dans la liste des futures sociétés post-industrielles, Herman Kahn semble adopter la thèse gaulliste. En dehors de l'URSS, de la Chine et des démocraties populaires, aucun pays n'a su, mieux que le Japon et la Suède, se défendre contre la domination économique des Etats-Unis.

Le vieillard le plus riche du monde

Au lendemain de la défaite japonaise, un gros armateur américain avait cru faire une bonne affaire en achetant à bon compte un chantier naval japonais pour y faire construire ses pétroliers. Après quelques exercices déficitaires, il dut abandonner l'entreprise, revendre son chantier et se résigner, comme tant d'autres, à commander ses pétroliers à Mitsubishi ou Ishikawajima-Harima.

La Suède s'est tout aussi bien défendue contre le dollar que le Japon : le millier de filiales suédoises à l'étranger, dont une centaine aux Etats-Unis, dépasse largement en importance les investissements étrangers en Suède.

Herman Kahn est bien loin, pourtant, de conclure à l'identité totale des trois pays. Chacun d'eux a trouvé sa voie originale vers la société industrielle. C'est la voie suédoise qui nous intéresse ici, car elle montre comment un petit pays peut l'emporter sur des Etats géants de 250 millions d'habitants. Avec 200 millions d'habitants et un accroissement démographique qui dépasse large-



ment l'Europe, les Etats-Unis sont comme l'illustration vivante de la thèse d'Alfred Sauvy : l'importance de la population est, pour un pays, la plus sûre garantie de sa prospérité économique.

Mais le développement spectaculaire du Japon d'après-guerre semble confirmer la thèse inverse : c'est en freinant la prolifération désordonnée des populations que l'on parvient à éléver leur niveau de vie. Privé en 1945 de toutes ses possessions coloniales, amputé d'un cinquième de son territoire, envahi par un flot de plus de six millions de rapatriés, victime du *baby-boom* qui suit toutes les guerres, son taux de croissance moyen de population atteignait 2,88 % par an entre 1945 et 1950, niveau record dans l'histoire du pays. La « loi eugénique » de juillet 1948, organisant la contraception, l'avortement et la stérilisation, réussit à réduire de moitié le taux de natalité. Ces dernières années le taux d'accroissement de la population, qui vient de franchir 100 millions d'âmes, y a été nettement inférieur à celui des Etats-Unis et de la France.

Faire figurer la Suède dans le cortège de tête des nations post-développées de l'an 2000, c'est se montrer plus que sceptique à l'égard des théories qui lient progrès économique et expansion démographique. En janvier 1968, dans un pays qui est le paradis des démographes — il est le seul au monde à disposer de plus de 200 ans de statistiques parfaitement tenues — la population ne dépassait pas 7 millions 900 000 habitants. Après une émigration massive au XIX^e siècle, où plus d'un million de Suédois se fixèrent aux Etats-Unis, le remède fut trouvé dès le début du XX^e siècle : une réduction massive de la natalité. En 1930, elle était l'une des plus faibles du monde. Elle a légèrement remonté depuis avec un taux voisin de 15 pour 1 000 aujourd'hui. Le taux de mortalité de son côté est de l'ordre de 10 pour 1 000. Si bien que la Suède serait pour M. Alfred Sauvy le type même des « nations de vieillards ». Ce qui n'empêche pas le vieillard suédois d'imprimer à son Produit National Brut un accroissement légèrement supérieur, depuis vingt ans, à celui des Etats-Unis.



Même disparité entre les trois pays en ce qui concerne les ressources naturelles.

Il est inutile d'insister sur celles des Etats-Unis et du Canada, sur leurs gisements de sables pétrolifères, de schistes bitumineux et de lignite qui viendront suppléer, vers l'an 2000, le pétrole et le gaz dont le monde libre aura consommé ses réserves ; sur le charbon qui alimente aujourd'hui la sidérurgie de l'Europe des Six ; sur le maïs de la « corn-belt » qui engrasse les poulets et les porcs des Pays-Bas et d'Italie ; sur le blé de Manitoba qu'importent l'URSS et la Chine ; sur les gigantesques forêts, parfaitement exploitées, qui produisent plus de la moitié du papier du monde.

A l'inverse, est-il beaucoup de pays plus démunis que le Japon ? Ses cent millions d'habitants disposent de 370 000 km². Mais, en raison du relief de l'archipel, 16 % seulement de ce territoire se prête à la culture. Le paysan japonais tire tout de même de ces 60 000 km² la moitié de la nourriture nécessaire à la population. Les ressources minérales ne valent pas mieux que les ressources agricoles. Ni charbon cokéfiable, ni minerai de fer. On fait venir le fer d'Amérique du Sud ou d'Australie et le charbon des Etats-Unis. Ce qui permet de réexporter l'acier japonais dans ces pays.

Sans doute les 450 000 km² que la Suède offre à ses 7 millions 900 000 habitants leur accordent un espace vital autrement large que celui du Japon. Mais près de 10 % de ce territoire est occupé par des lacs et des rivières. Sur le reste, la moitié est couverte par la forêt. L'extrême-nord, au delà du cercle polaire, se prête mal à la production agricole. Si bien que les terres cultivées ne représentent qu'un peu moins de 10 % de la superficie totale. La richesse principale est la forêt dont le produit — du bois scié à la pâte à papier, au papier et aux meubles — est le principal élément des exportations sué-



Les automobiles Volvo, les avions SAAB, la construction navale suédoise, sont parmi les plus remarquables du monde pour leur technique et leurs prix. Cela, dans un pays de 8 millions d'habitants!

doises. Dans l'ordre des ressources naturelles, le minerai de fer vient ensuite. Mais Kiruna est durement concurrencé par des minerais africains ou sud-américains d'autant forte teneur, exploités avec une main-d'œuvre beaucoup plus mal rémunérée. Les Etats-Unis détiennent sans le moindre doute la première place, aussi bien dans le domaine de la recherche pure que dans celui de la recherche appliquée. La recherche japonaise, quant à elle, est entièrement orientée vers les applications pratiques : elle se confond avec la technologie. Le Japon ne prétend pas inventer le transistor ou un nouveau procédé de télévision en couleurs. Mais il se sent capable d'inonder le monde de postes de radio et TV transistorisés et miniaturisés. Il n'a pas davantage inventé le pétrolier et l'automatisation. Mais il a porté à un tel degré de perfectionnement le pétrolier géant automatisé qu'il lui doit sa place actuelle dans la construction navale, de très loin la première du monde.

En Suède aussi, la recherche appliquée prend le pas sur la recherche fondamentale. L'Académie Royale des Sciences suédoise date de 1739. Mais elle est doublée par une Académie des Sciences Techniques, fondée en 1919, ce qui en fait probablement la plus ancienne du monde. Elle reçoit, à parts égales, les subventions de l'Etat et celles de l'industrie privée. Les instituts de recherche dirigée, souvent avec le concours des universités et autres établissements d'enseignement supérieur, se multiplient, aussi bien pour le minerai de fer et le bois que pour le textile, l'épuration de l'eau et de l'air, les colorants... La recherche entièrement privée n'est pas exclue. Le développement du premier producteur mondial de roulements à billes ou à rouleaux, S.K.F., avec quatre usines-filiales en France, est le triomphe de la recherche technologique privée.

Ce n'est pourtant que l'une des innombrables réussites économiques de la Suède. On ignore trop souvent qu'elle est le premier pays d'Europe pour le nombre d'autos par habitant (40 % de moins environ que les Etats-Unis), qu'elle suit de très près le géant américain pour le nombre de télé-

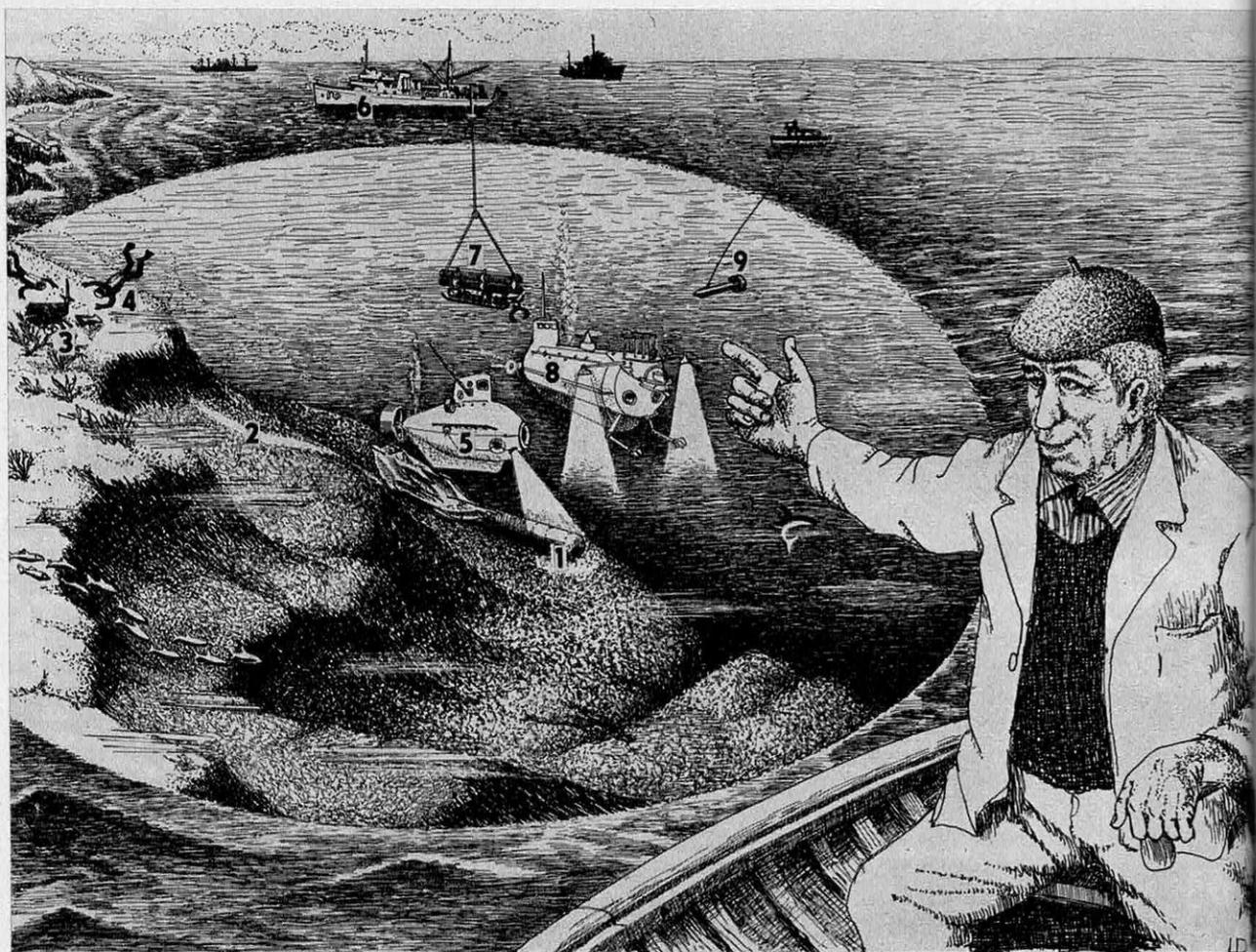
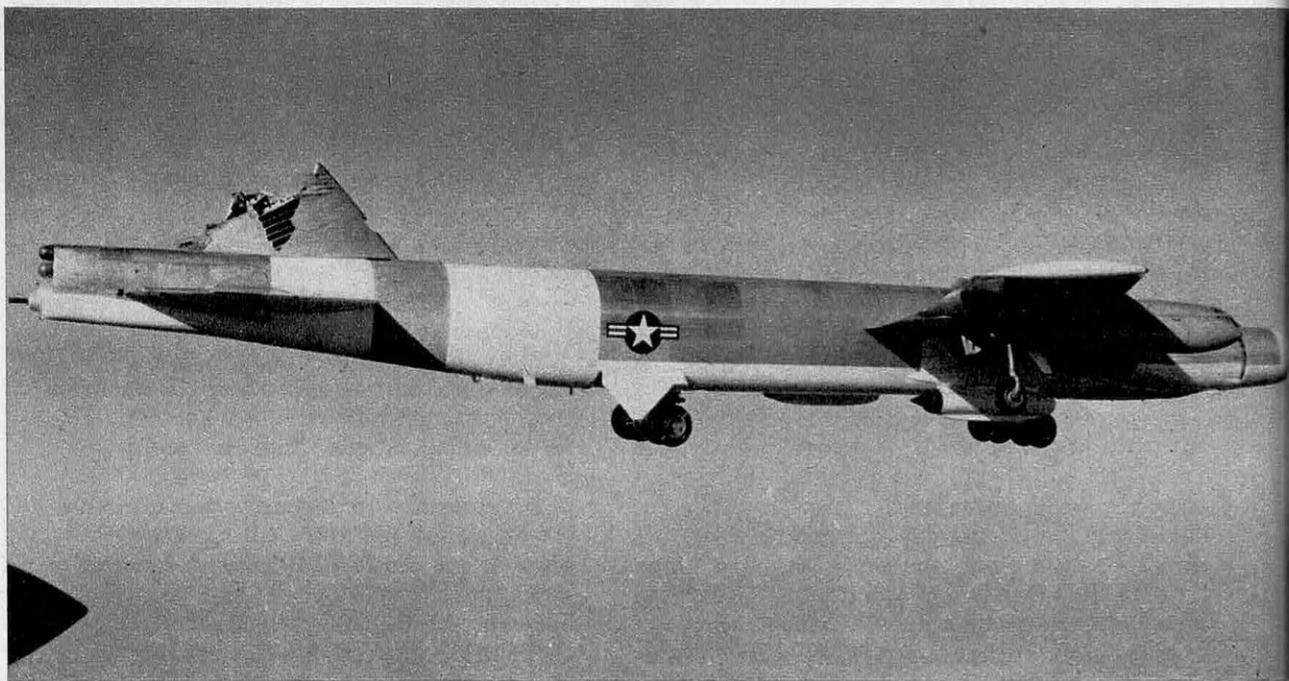
phones ; qu'elle le dépasse même pour ce qui est de la consommation d'acier par habitant, où certains spécialistes voient le critère le plus exact du développement. En Suède, les salaires sont de très loin les plus élevés d'Europe, surtout les salaires des ouvriers qui gagnent en moyenne 2,5 fois plus qu'en France. Pourtant, les prix sont en général nettement plus bas que dans notre pays. Même ceux des produits importés du Marché commun dont la Suède ne fait pas partie. On nous a cité, entre autres, l'exemple d'un rasoir électrique d'origine ouest-allemande qui coûte 150 F en France et seulement 94 F en Suède ! Les tarifs douaniers de la Suède sont les plus bas d'Europe.

Un secret : l'organisation

L'année dernière, la Suède se plaçait, pour les tonnages produits, au troisième rang des constructeurs navals du monde, après le Japon et l'Allemagne occidentale. Et pourtant, à cause des hauts salaires, le prix de revient des navires suédois est nettement plus élevé que celui des navires japonais ou même allemands. Comment, dès lors, ne pas être écrasés dans la lutte sans merci qui se livre sur les marchés mondiaux ? En améliorant la qualité. Les constructeurs suédois ont mis au point toute une série de perfectionnements techniques : leurs navires peuvent être chargés et déchargés en moitié moins de temps que les navires concurrents.

Une organisation rationnelle, concentrée, efficace, du commerce et de l'industrie, telle est la première cause de la prospérité suédoise. Qu'Herman Kahn soit un génie ou un charlatan il faudra trente ans de patience pour en décider. On ne saura pas avant l'an 2000 s'il existe, comme il l'affirme, 44 échelons dans l'escalade nucléaire, ni si les vacances spatiales et la transplantation des organes seront des réalités quotidiennes du XXI^e siècle. Mais en ce qui concerne la Suède, on peut parier dès à présent que le cours des événements lui donnera raison. A force d'ingéniosité et par son sens de l'organisation, un petit peuple sera à coup sûr, d'ici trente ans, l'égal des plus grands.

Camille ROUGERON



En haut : un B 52 comme celui qui transportait la bombe de Thulée et celle de Palomarès. Celui-ci avait perdu une partie de son empennage au cours d'un vol d'essai en 1964.

En bas : 1 Bombe H et parachute - 2 Trace - 3 Débris d'avion - 4 Hommes-grenouilles - 5 Alvin - 6 Petrel - 7 Curv - 8 Aluminaut - 9 Sonar de balayage latéral - Ce déploiement imposant de matériel n'aurait été d'aucune utilité sans la présence providentielle d'un vieux pêcheur sur les lieux de l'accident.

LA LECON DE PALOMARES

**Pour retrouver
la bombe de Palomarès,
il a fallu 3 000 hommes,
30 navires,
4 sous-marins,
des dizaines d'avions
et d'hélicoptères,
80 jours et surtout
un vieux pêcheur**

Le 17 janvier 1966, au-dessus de Palomarès, en Espagne, un bombardier B 52 du Strategic Air Command (SAC) entrait en collision avec un avion-citerne qui le ravitaillait en plein vol. On retrouva des débris d'avion, sept cadavres et trois des quatre bombes thermonucléaires non armées que portait le B 52.

Pendant 80 jours la chasse à la quatrième bombe tint le monde en haleine. Un gigantesque déploiement d'hommes et de matériel fut mis en place. La marine, l'aviation, l'industrie privée, les universités et les océanographes des Etats-Unis y jetèrent tous leurs atouts.

Le 7 avril 1966, le vice-amiral Guest, commandant la « Task Force 65 » de la VI^e Flotte américaine et le major-général Wilson commandant la 16^e Air Force, pouvaient enfin se faire photographier à côté de la bombe H sauvée des eaux. Leurs sourires pouvaient s'interpréter comme la satisfaction devant les résultats que la technique de recherche sous-marine avait permis d'atteindre. Un an après, la marine américaine vient de publier le rapport officiel de l'opération. Depuis qu'ils ont pris connaissance du contenu des 1 200 pages qui constituent les 4 volumes du rapport, le major-général et le vice-amiral n'ont plus envie de sourire. Ce document qui vient maintenant d'être, en partie, rendu public, est une véritable autocritique de la marine américaine. Pour le résumer on peut citer le mot de D.R.L. Wennekens, océanographe de l'Office de Recherches Navales de San Francisco : « La bombe H perdue à Palomarès a été retrou-

vée grâce à la combinaison de 10 % d'engineering avec 90 % de chance insolente ». C'est que l'ampleur extraordinaire des moyens mis à la disposition des autorités militaires américaines n'a fait, en réalité, que masquer l'inefficacité des équipements et des techniques actuelles de « récupération des objets perdus à la mer ». Le film des opérations est, en fait l'histoire de 80 jours d'improvisations.

A partir du moment où il y avait une bombe à la mer, la Public Law 513 du 80^e Congrès, donnait clairement à la Marine, l'obligation de la retrouver.

Le 22 janvier, la 6^e Flotte ordonnait officiellement la formation de la « Task Force 65 » et plaçait à sa tête le Rear Admiral W.S. Guest. L'amiral Guest allait bientôt trouver sous ses ordres plus de trois mille matelots et officiers, vingt-cinq navires de la Flotte, quatre navires de recherche, quatre petits sous-marins de recherche privés (que les Américains appellent « Deep Search Vehicles » ou DSV) et plusieurs centaines de civils représentant l'industrie, les sociétés commerciales, les unités et toutes les branches de l'océanographie scientifique. En plus du personnel directement engagé dans la recherche, d'innombrables avions, hélicoptères, navires et véhicules s'affairaient au transport de l'équipement et du personnel nécessaires.

C'est une société civile, « Ocean Systems Inc. » de New York qui reçut pour mission de coordonner l'ensemble des contributions de l'industrie privée.

Créé sur papier, le 22 janvier, le « Groupe

de Recherches 65 » (Task Force 65) mit près d'un mois à se constituer. Entre l'Espagne et Washington la radio bourdonnait des codes secrets. Chaque jour, de nouveaux navires venaient mouiller autour du navire amiral, des avions débarquaient des spécialistes avec leurs instruments, leur équipement, leurs sous-marins. A terre, on dressait un camp, les bulldozers traçaient des routes et l'intendance débitait des hamburgers par milliers. Tandis que l'Amérique mobilisait en hâte tout ce qu'elle compte d'experts en matière sous-marine et faisait le compte des instruments ou des prototypes disponibles, une centaine d'hommes-grenouilles avaient entrepris déjà de couvrir mètre par mètre, toute la bande littorale jusqu'à trente mètres de profondeur. Les plongeurs-démineurs ou EOD (« Explosive Ordnance Disposal ») et les nageurs d'assaut ou UDT (Underwater Demolition Teams) peignaient le fond, jour par jour, avec une remarquable efficacité. Ils remontèrent de nombreux débris d'avions. Lorsque la profondeur les arrêta, ils pouvaient garantir que la bombe perdue n'était pas dans la zone battue.

C'était un résultat mais il était négatif. Et le travail des hommes ne pouvait aller plus loin. Il y avait bien les « pieds-lourds », les scaphandriers qui plongent à l'air jusqu'à 60 mètres et peuvent atteindre 120 mètres à l'oxyhélium. Mais on ne pouvait guère que les garder en réserve. Incapables de se déplacer pour une recherche systématique, ils ne pouvaient servir qu'à un travail statique de récupération.

Un escalier de mille mètres

Les instruments devaient prendre la relève. Le premier mis en œuvre fut l'échosondeur qui dessine en surface sur le papier électrolytique de son enregistreur un profil du fond. Mais alors apparut la principale difficulté. Le fond de la mer, dès qu'on s'éloignait un peu de la plage était un cahot de rochers abrupts. Coupé de falaises verticales et creusé de profondes crevasses, il formait un escalier qui descendait de marche en marche jusqu'à 1000 mètres et plus. Or l'écho-sondeur ne couvre qu'une bande étroite à l'aplomb du navire et sa définition décline rapidement avec la profondeur. Surtout il est incapable de faire la distinction entre un objet métallique et un caillou.

On pensa alors aux magnétomètres qui décèlent les objets métalliques grâce aux anomalies du champ magnétique local. Mais leur portée efficace est infime. La bombe, n'aurait été découverte que si elle s'était trouvée à une dizaine de mètres au maxi-

mum. Il était impossible d'effectuer les recherches en maintenant le « poisson », c'est-à-dire l'élément détecteur du magnétomètre, à une distance constante du fond. Son relief était beaucoup trop accidenté. De toutes façons, même sur fond de sable au-dessus de 30 mètres, on n'arrive pas à battre systématiquement une zone donnée en remorquant une drague ou un « poisson ». Le vent, les courants, la dérive, les changements de cap et de vitesse, se combinent pour déformer les trajectoires. Alors qu'il faudrait suivre les lignes parallèles et droites des grilles établies d'avance sur papier.

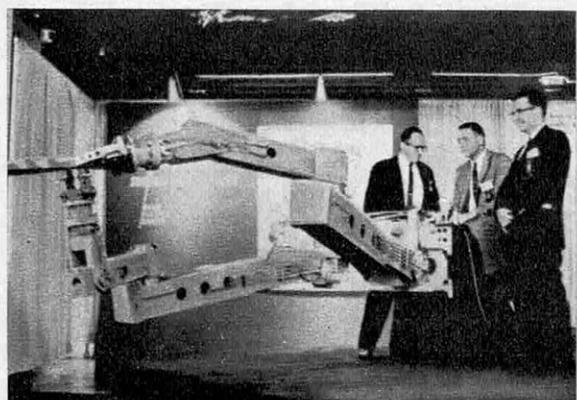
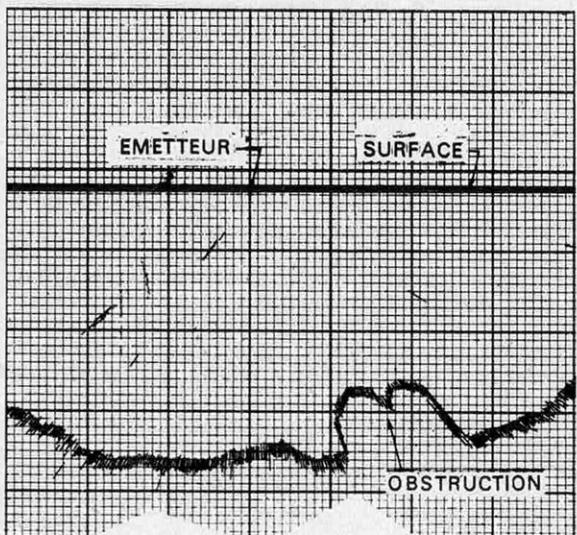
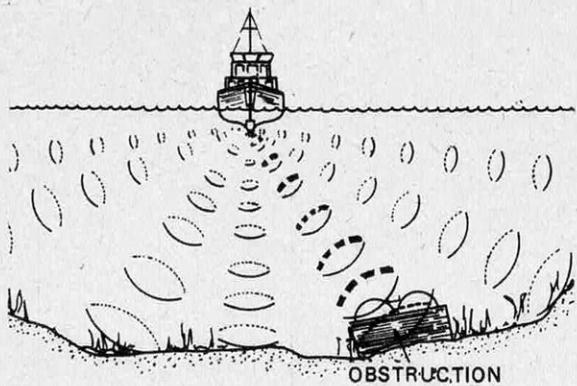
En dernière ressource il restait les « Sonars ». On mit en action plusieurs systèmes adaptés à la recherche en eau profonde.

Deux zones prioritaires de recherche

On immergea un Sonar à faisceau-balayeur latéral mis au point par la Société Westinghouse. Mais sur le fond rocheux, cahotique de la Méditerranée espagnole, il se révéla absolument inefficace. Les « contacts » de l'instrument pouvaient représenter un bloc de rocher aussi bien qu'une bombe. En plus, il était impossible la plupart du temps, de retrouver l'emplacement où un signal avait été enregistré. Seul un Sonar « chercheur de mines » de la marine, le AN/UQS-1 fut de quelque utilité. Ne renvoyant que des échos d'objets métalliques, il permit de retrouver quelques débris d'avions.

Le 17 février, on était toujours au point mort. Comme seule consolation on avait réussi à définir deux zones de recherches prioritaires : « Alpha 1 » qui était un cercle de un mille de rayon centré sur le point de chute du B 52 et « Alpha 2 », une zone plus vaste au large de la plage où étaient tombés la plupart des débris. Trois petits sous-marins civils et un sous-marin de recherche de la Marine étaient prêts maintenant à entrer en action. On les y envoya. Leur aide était attendue avec impatience car leurs performances semblaient extrêmement intéressantes. Le « Cub Marine P.C. 3 B » sous-marin d'Ocean Systems Inc. n'avait guère plongé que jusqu'à 180 m. Mais l'« Alvin », « opéré » par l'Institut océanographique pouvait atteindre 1800 m et l'« Aluminaut » de la Reynolds Metals Company descendait jusqu'à 4 500 m. Tous deux furent lancés dans la zone « Alpha 1 ».

Les espoirs furent rapidement déçus. Les plans originaux prévoyaient une recherche systématique en grille, où les observateurs, derrière les hublots des sous-marins auraient reconnu visuellement les fonds, bande après bande. En réalité, il se confirma une fois de



LE SONAR ÉCHOUE, LA PINCE RÉUSSIT

L'émetteur du profileur envoie vers le fond de brèves giclées de sons en faisceaux étroits à forme de cône. Ces faisceaux couvrent régulièrement un éventail de 180° sous le navire. Les échos renvoyés, différents selon la consistance et la nature du fond, sont reportés graphiquement sur le papier d'un enregistreur à bande où ils dessinent le profil du fond à l'échelle et avec la position exacte des objets étrangers. En fait le procédé était inefficace à Palomarès pour deux raisons : 1) les ondes de son étaient stoppées à l'entrée des crevasses. 2) Elles ne faisaient pas de différence entre un rocher et un objet métallique. En bas, le Curv qui s'empêtra dans les suspentes du parachute.

plus qu'aucun des petits sous-marins actuels n'est capable, même dans les meilleures conditions de courant et de visibilité, de conduire au fond, une recherche systématique. A aucun moment, les équipages n'auraient pu garantir qu'une zone avait été totalement reconnue. Même là où ils savaient être passés ils ne pouvaient affirmer que la bombe n'était pas là. C'est que les crevasses, si peu profondes soient-elles, restaient en dehors de leur champ d'exploration.

Finalement si l'on fit mouche, ce ne fut pas grâce au matériel technique, mais grâce à la « matière grise » d'un des pilotes. « Alvin » avait décidé, faute de mieux, de chercher d'abord le long d'un tombant assez abrupt. Son pilote pensait en effet que la bombe avait peut-être glissé le long d'un de ces plans inclinés de vase et qu'alors elle aurait laissé une trace visible. « Alvin » s'était donc mis à suivre méthodiquement le plan incliné. A sa dizième plongée, le 1^{er} mars, le pilote apercevait un sillon qui descendait parallèlement à la ligne de plus grande pente. Cela lui sembla correspondre à l'idée qu'il se faisait de la trace qu'aurait dû laisser la glissade d'une bombe. Malheureusement « Alvin » perdit cette trace alors qu'il essayait de la suivre dans les profondeurs, parce qu'il dut refaire surface pour recharger ses batteries.

Le 8 mars, avant que le sillon ait pu être retrouvé, « Alvin » était envoyé temporairement dans la zone « Alpha 2 ». Il ne revint dans « Alpha 1 » que le 12. Le 13, il retrouvait le sillon, mais une nouvelle fois, le petit sous-marin devait refaire surface, ses batteries déchargées, avant d'avoir atteint le but. Le 14, l'état de la mer empêchait toute opération. Le 15, « Alvin » redescendit, retrouva la trace et la suivit jusqu'à la fin (en marche arrière cette fois) — jusqu'à la récompense finale, jusqu'à l'apparition dramatique d'un parachute entourant un objet cylindrique de la bonne dimension, de la bonne forme et de la bonne couleur. L'objet s'était arrêté à l'extrême bord d'une falaise abrupte par 615 mètres de fond.

La radio transmit vers le U.S.S. Boston, le cri de victoire tant attendu. Immédiatement, l'autre sous-marin, l'*« Aluminaut »* descendait prendre la relève d'*« Alvin »*. Sa mission était de monter la garde à vue de l'objet perdu pour qu'on puisse le retrouver. C'était la première fois, dans l'histoire, qu'un sous-marin s'en allait à un rendez-vous avec un autre sous-marin. Pendant 22 heures, *« Aluminaut »* posé sur une étroite corniche de vase dure, fut le baby-sister de la bombe, tandis que là-haut *« Alvin »* se préparait à revenir l'accrocher.

Mais la mer se leva. Le 16, le vent arrachait la mer en courtes vagues méchantes. Le 17, le temps grossit encore. De même le 18, le 19 et le 20. Le 21 seulement, les éléments se calmèrent. Le 22 la mer baissait. Le 23 enfin, les opérations de récupération pouvaient commencer. Ce jour-là, un engin lesté, construit dans les ateliers du U.S.S. « Albany » fut mouillé tout près de la bombe. Il portait trois élingues enroulées qu'« Alvin » devait fixer aux cordes du parachute. Le 24, « Alvin » faisait une tentative mais ne réussissait qu'à attacher une seule corde. Quand on tira d'en haut, la corde cassa. La bombe retomba, plus bas encore, au delà de la falaise engloutie. Il fallut tout recommencer. Pendant neuf jours, « Alvin » et « Aluminaut » reprirent leurs recherches. Le 2 avril, enfin, à 120 mètres de là et 70 mètres plus bas, « Alvin » re-retrouvait la bombe.

90 % de chance insolente

Il restait maintenant à la remonter. Ici encore, la technique la plus perfectionnée se révéla décevante. On comptait sur « CURV » qui était arrivé entre temps à bord du U.S.S. Petrel. Cette petite merveille est un robot télécommandé qui voit par l'œil de sa caméra de télévision, s'éclaire par des projecteurs étanches et peut manier différents outils de son bras de fer hydrolique articulé. Sa profondeur limite est 600 mètres, mais il avait été adapté pour 900 mètres. Sa main articulée, fabriquée à l'origine pour récupérer les torpilles d'exercice perdues, avait été agrandie au diamètre de la bombe. Comme la bombe était emmêlée dans son parachute, personne n'avait vraiment confiance en la main articulée nouvellement modifiée. On décida donc de n'employer « CURV » que pour accrocher trois bouts dans les haubans du parachute. On halerait dessus pour relever la bombe. « CURV » se mit au travail le 4 avril. Trois jours de suite ce fut l'échec. Le 7 avril, alors que les servants, l'œil sur les récepteurs de TV s'efforçaient d'attacher le troisième bout, « CURV » s'empêtrait irrémédiablement dans le parachute. Il ne restait plus qu'à remonter le tout emmêlé l'un dans l'autre. Une heure après, tout l'embrouillamini apparaissait en surface. Ce qui le 7 avril 1966 semblait un succès apparaît maintenant comme un extraordinaire concours de circonstances. L'œil des sonars, au fond, n'a pas permis de remplacer l'œil humain. C'est le jugement d'un homme qui a, seul, permis d'orienter les recherches dans la bonne direction. Mais ce qui est encore plus grave, c'est que la pos-

sibilité même de localiser « grossièrement » les recherches, ne dépendait que d'un hasard. C'est parce que des pêcheurs se trouvaient sur les lieux de l'accident que tout pu commencer. Le patron d'un bateau de pêche, Francisco Simo Orts, eut le réflexe, après avoir sauvé 4 survivants, de prendre des alignements dès qu'il fut à terre. Plus tard, il put conduire les Américains à leur croisement exact. Sans lui il n'y aurait jamais eu de zone Alpha.

On peut évidemment penser que tous ces échecs techniques ne se reproduiront plus. On peut penser que la leçon de Palomarès aura été bonne et que toutes les dispositions d'ordre scientifique et administratif sont maintenant prises pour l'avenir. Ce serait une manière très optimiste de voir les choses. Car il ne faut pas croire que si l'opération de Palomarès fut improvisée, c'est à cause de la nouveauté des circonstances. Selon les statistiques du Pentagone, 12 autres accidents de ce type étaient déjà survenus depuis 1958. Le cas était prévu, et il existait même depuis 1963 un programme d'action spécial. En effet, lors de l'accident du « Thresher », le 10 avril 1963, les opérations de recherche avaient déjà démontré de façon éclatante l'incapacité de la marine d'opérer en eau profonde. Une commission d'enquête avait été chargée d'élaborer un programme d'action. *Rien* n'était fait en 1966. Et la marine ne parle maintenant que d'une éventuelle exécution en 1970.

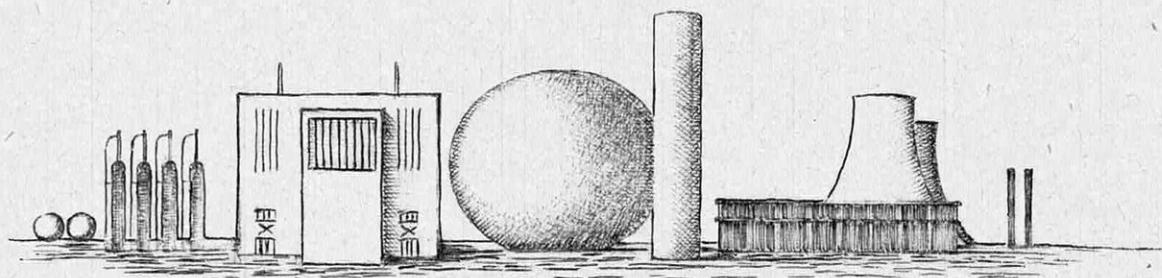
On reste alors sceptique sur l'avenir des propositions — très intéressantes — faites par le rapport « Palomarès ».

On peut vraiment dire que, dans les cinq ans qui viennent, si une bombe H perdue est à nouveau retrouvée, ce ne sera que grâce à 90 % de chance insolente. Et, encore une fois, il ne faut pas oublier la situation particulièrement favorable en Espagne. Les autorités collaboraient. Les conditions météorologiques étaient excellentes. La géographie côtière était tout à l'avantage des chercheurs. Des plages dégagées, d'accès facile, se prêtaient à l'établissement de camps et à l'installation de bases radio, radar et DECCA qui permirent d'établir un système de navigation précis en surface. Plusieurs champs d'aviation et d'autres bases américaines se trouvaient tout proches etaidaient à la logistique. La situation était à l'avantage des Américains.

Si une telle opération réussit une nouvelle fois dans des conditions moins favorables, c'est que le pourcentage de la chance insolente aura encore augmenté par rapport à celui de l'engineering.

Robert STENUIT

chroniques DE L'INDUSTRIE



RECHERCHE

Où en est l'A.N.V.A.R. ?

Des trois organismes créés le 30 novembre 1966 par le Parlement pour coordonner ou renforcer nos efforts scientifiques à l'échelon national, seul l'A.N.V.A.R. — Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche — n'est pas encore sorti des laboratoires de gestation. L'I.R.I.A. (Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique) et le C.N.E.X.O. (Centre National pour l'Exploitation des Océans), menés respectivement par leurs « capitaines » MM. Galley et La Prairie, sont déjà à flots. De l'A.N.V.A.R. aucune nouvelle au moment où nous mettons sous presse. Que se passe-t-il ?

S'il est un domaine où le temps presse, c'est bien celui de la valorisation des résultats de nos efforts scientifiques, en supposant, bien entendu que ces résultats soient déjà acquis et en mesure d'entrer en lice pour relever certains « défis »...

L'intérêt du Français pour cette question se manifeste non seulement par certain gros succès de librairie actuel, mais aussi par la moins bruyante et plus sérieuse inquiétude manifestée par de nombreux éléments de nos

mieux scientifiques et industriels devant l'absence de réalisations concrètes et adéquates.

D'abord qu'est-ce que l'A.N.V.A.R.? Il est difficile d'y répondre actuellement avec précision, car seules les grandes lignes de ce qui apparaît comme sa mission ont été définies. M. Alain Peyrefitte, alors Ministre de la Recherche scientifique, ne disait-il pas dans un discours prononcé lors d'un dîner annuel de l'A.N.R.T. (Association Nationale pour la Recherche Technique), le 27 janvier 1967, en parlant de l'A.N.V.A.R. : « Sera-t-il Dieu, table ou cuvette ? » Bien que le Ministre fût parfaitement conscient de la nécessité de créer un outil de valorisation des fruits de la recherche française, il parut alors à certains jouer du paradoxe. Nous croyons pour notre part qu'il exprimait là, adroitement sinon un peu durement, le sentiment de tous ceux qui auraient souhaité obtenir une réponse à cette question avant même que fût voté le texte de loi créant l'outil.

Placé un peu hâtivement, lors du passage du troisième train de lois-programmes dans un « mini-wagon » englobant la recherche, l'A.N.V.A.R. est issu d'une « mini-loi » qui s'est contentée de mettre en place des structures simplifiées dans trois domaines de première importance, sans chercher à approfondir les problèmes.

Certains y ont vu une action conduite avec plus d'émotivité que de raisonnement. Ils expliquent facilement par là les difficultés de toutes sortes rencontrées par ceux qui ont été ensuite chargés de la mise en œuvre...

La première difficulté rencontrée par l'A.N.V.A.R. provient de l'emplacement même choisi pour son berceau. En effet, placé sous la tutelle du tentaculaire et ingouvernable ministère de l'Éducation nationale, et qui plus est, dans le cadre du C.N.R.S., l'une de ses plus lourdes citadelles, l'enfant, malgré la « vocation interministérielle » que l'on a bien voulu lui accorder, tout au moins sur le papier, court le risque d'être étouffé dans des langes trop serrées.

Même adolescent, il aura nombre de difficultés à surmonter pour imposer ou faire imposer la politique dynamique et les décisions anti-routines et imaginatives qui, elles, s'imposeront à lui, s'il veut remplir sa mission avec efficience. Or, cette mission est terriblement vaste : « concourir à la mise en valeur des résultats des recherches scientifiques et techniques effectuées par les entreprises et services publics et notamment par les laboratoires dépendant de l'Université et du C.N.R.S. Il pourra sur leur demande, apporter le même concours aux entreprises du secteur privé et aux chercheurs isolés ». Et il est précisé plus

loin par la loi qu'il « pourra faire procéder à toutes opérations propres à préparer leur valorisation, à l'exclusion de celles concernant l'exploitation industrielle elle-même ».

Une telle action est-elle possible dans le cadre étiqueté où il est placé dès le départ ? Il est permis d'être inquiet là-dessus. Ses frères l'I.R.I.A. et le C.N.E.X.O. relèvent seulement du Premier ministre, comme la « D.G.R.S.T. », dont on peut du reste se demander comment elle coopérera avec l'A.N.V.A.R., si l'on entend maintenant faire du travail sérieux.

Le sentier de la guerre valorisatrice qui s'ouvre devant l'A.N.V.A.R. risque fort de ressembler au sentier que choisit Hercule et qui, bien que parfumé de vertu, était surtout rempli de ronces et d'épines ! Bref, les choses étant ce qu'elles sont, il faudra des hommes particulièrement doués pour gagner cette guerre-là. Nous en arrivons ainsi à la seconde difficulté à laquelle doit logiquement se heurter l'A.N.V.A.R. et à laquelle il continue effectivement de se heurter au moment où nous mettons sous presse : le problème de son personnel.

En premier lieu celui de son « capitaine ». Certains, dont paraît-il le Ministre responsable, auraient voulu que le navire « A.N.V.A.R. » soit confié à un scientifique de talent, jeune et dynamique, placé au-dessus de toute mêlée universitaire et politique, et surtout ayant une expérience pratique des problèmes de la recherche fondamentale comme de la recherche appliquée et du développement. D'autres, universitaires eux-mêmes, préféraient confier le navire à quelque personnalité chevronnée de l'Université et si possible membre de l'Institut, mais possédant également une expérience des contacts avec l'industrie. Ceci en vue de respecter la tradition, mais peut-être aussi d'arrondir tous les angles éventuels.

Quant aux membres de

l'équipage, le problème n'est pas moins ardu, car il n'est heureusement pas question comme beaucoup le craignaient, de faire tout simplement changer d'uniformes les fonctionnaires du vieux « Service des Inventions » du C.N.R.S. pour les mettre aux avirons de l'A.N.V.A.R. La nature des deux équipes devant être totalement différente comme l'impose la création même de l'A.N.V.A.R., le problème de cette nouvelle équipe reste posé. Car les qualifications qu'il sera logique de requérir des membres de l'équipage A.N.V.A.R. sont extrêmement complexes et très rares en France.

Elles ne correspondent guère aux critères traditionnels de diplômes et de carrières en vogue dans l'Université française. Il s'agit en pratique de trouver des éléments de haute valeur intellectuelle et morale, capables de choisir, parmi les germes et fœtus de techniques nouvelles, ceux qui ont leurs chances immédiates ou à terme sur les marchés de demain, capables également d'analyser les problèmes juridiques, statistiques et commerciaux impliqués dans la défense et dans la valorisation commerciale des inventions, et tout particulièrement ceux relevant de la négociation internationale des licences, de la gestion de portefeuilles, de brevets et autres titres de propriété industrielle. Il faudrait que ces hommes soient aussi des hommes d'affaires avertis et informés, jeunes et dynamiques, qu'ils possèdent déjà une expérience pratique des problèmes à traiter et enfin qu'ils sachent travailler en équipe, car une telle œuvre ne peut être accomplie que par une équipe. Or, la France n'a pu encore former cette catégorie de personnel, que l'on ne rencontre actuellement qu'aux États-Unis où ce métier a pu s'épanouir grâce à l'immensité d'un marché vorace pour toutes les techniques nouvelles. Il faudra donc que l'A.N.V.A.R. forme lentement sa propre équipe. De là l'importance

d'un bon noyau de départ. En dépit de ces sérieux handicaps que des hommes de caractère à tous les échelons doivent être capables de surmonter, l'A.N.V.A.R. semble être destiné à jouer un rôle très important, non seulement comme défenseur et promoteur de l'exploitation des techniques françaises, mais aussi comme catalyseur de l'inventivité française, à laquelle il apportera l'assistance qui lui a jusqu'ici fait défaut. Et peut-être qu'avec un peu de chance et beaucoup de bonne volonté, il servira un jour d'exemple et constituera la première pierre d'un organisme commun de défense et de valorisation du capital scientifique des pays d'Europe.

Electrocardiographie par téléphone

La victime d'une crise cardiaque, que l'on devait autrefois transporter d'urgence à l'hôpital, ne bougera désormais plus de son lit pour subir l'examen électrocardiographique nécessaire au diagnostic. Un auxiliaire ou un correspondant du médecin, proche du domicile de la victime, posera les électrodes de déviation sur le patient et les reliera par simple couplage inductif au combiné téléphonique. Il composera alors le numéro d'appel du central d'électrocardiogrammes. De ce central les courants inductifs émis par le cœur seront transmis vers un appareil enregistreur. L'image, aussitôt photographiée, se trouvera à la disposition du cardiologue 45 secondes après l'appel.

Principal avantage économique de ce progrès de l'automatisme médical, réalisé par la 3 M Company (U.S.A.) : la diminution d'au moins 90 % du nombre des lits occupés habituellement dans les services de cardiologie. Le collationnement de clichés microfilms permet en outre de suivre l'évolution de la maladie et d'étudier certaines corrélations statistiques.

Pourquoi la Suisse est si utile aux inventeurs ?

La Suisse est le pays où le nombre annuel de brevets déposés par rapport au nombre d'habitants est le plus élevé du monde. La France en sait quelque chose en ce qui concerne les licences, puisque 32 % du déficit de sa balance redevances est imputable à des achats de licences « suisses ». On sait que l'achat de procédés de lyophilisation (lait et autres aliments déshydratés) — domaine, du reste, d'où la France n'est désormais plus absente, puisqu'elle détient des procédés qui intéressent même les Américains — ainsi que des licences diverses portant sur l'horlogerie et les mécanismes de précision, justifie une part assez importante de ces dépenses.



L'horlogerie. Oui, mais cela ne suffit pas à expliquer la supériorité inventive de la Suisse, cette « patrie internationale » des inventeurs...

Mais cela est loin d'expliquer toutes choses.

Sans vouloir mettre en doute les qualités créatrices du peuple suisse, comment peut-on expliquer une telle supériorité inventive ? La répartition de 23 407 brevets déposés en Suisse selon le pays de résidence de leurs détenteurs, donne un premier élément de réponse. Voici les chiffres : Suisse, 6 174; Allemagne de l'Ouest, 6 324; France, 1 461; Grande-Bretagne,

1 235; États-Unis, 4 368; autres pays, 3 845. Deux questions se trouvent posées : pourquoi une telle proportion de brevets étrangers ; et pourquoi la grande majorité de ces brevets étrangers est-elle représentée par des sociétés ou établissements suisses ?

Cela tient à des raisons juridiques et fiscales en définitive assez simples. La Suisse, traditionnellement plaque tournante financière, constitue un refuge contre les excès de la fiscalité des autres pays. En effet, dans le domaine de la propriété industrielle, la plupart des sociétés créées en Suisse en vue de l'exploitation de brevets — et elles sont nombreuses et de tous les pays du monde... — sont des sociétés « holding », c'est-à-dire des sociétés qui contrôlent un certain nombre d'autres sociétés : sociétés d'exploitation sous licence, actives en divers pays, et dont la société holding détient la majorité. Le bénéfice des sociétés holding provient des redevances des licences tirées des brevets dont elles ont la propriété, payées par les filiales qui, elles, n'ont pas à réaliser de profits extraordinaires. Pour les holding, l'avantage est principalement d'ordre fiscal, tant pour la société que pour ses actionnaires. En effet, désireuse d'attirer les sociétés d'exploitation de capitaux ou de brevets, la Suisse a adopté une fiscalité assez « particulière » : les revenus des sociétés holding ne sont pas imposés et seulement une taxe annuelle variant, selon les cantons, entre 0,5 et 1,5 millième du capital social nominal est exigible... Rappelons qu'aux États-Unis, en Grande-Bretagne, en Allemagne de l'Ouest ou en France, ces mêmes revenus sont imposés dans une fourchette variant de 25 à 75 %. C'est dire que l'imposition suisse, assez symbolique, est extrêmement attrayante pour les détenteurs de brevets mondiaux.

Il existe en outre, en Suisse, des sociétés dites « sociétés domiciliaires » (société de domiciliation), fiscalement

assimilées aux sociétés « holding ». Elles jouent le même rôle pour l'encaissement en Suisse des redevances de licences que les holding, et à bien moindre coût encore. Une société fiduciaire spécialisée dans ce genre de représentation, ou un avocat suisse, suffisent à justifier leur existence et à les faire fonctionner à l'aide d'un ou plusieurs comptes en banque ouverts « au numéro » de leurs clients (et pas à leur nom)... Les fiscs nationaux étrangers font seuls leurs frais du système : le droit et la morale sont, en l'occurrence, du même côté pour les bénéficiaires de l'affaire.

A l'exemple de la Suisse, le Luxembourg, souhaitant lui aussi voir s'établir chez lui de nombreuses sociétés financières de ce type, a fait mieux encore depuis 1965, en supprimant toutes taxes et impositions sur les revenus des sociétés holding, y compris, donc, sur ceux provenant de l'exploitation internationale des licences. Le centre européen de l'exploitation financière de la matière grise va peut-être ainsi se déplacer légèrement dans les années à venir, car déjà un certain nombre de sociétés et de centres de recherches américains en Suisse se sont, au cours des cinq dernières années, déplacés vers le Benelux pour bénéficier du Marché commun. A moins que la Suisse ne surenchérisse sur le Luxembourg ! Un pays ira-t-il jusqu'à subventionner des sociétés étrangères pour qu'elles viennent s'établir sur son territoire ? A vrai dire en Suisse comme ailleurs (notamment en Irlande, ainsi que dans tous les pays du Marché commun à l'égard des firmes américaines) on y est déjà par le système des subventions directes ou indirectes et des primes accordées un peu partout, sous le couvert d'aide au « développement régional ».

Le problème est d'importance et il se posera nettement dans un avenir assez proche, puisque les pays du Marché commun envisagent de coordonner leurs politiques scien-

tifiques et, en particulier, de défendre l'exploitation de leur « matière grise » par des étrangers.

L'achat de techniques étrangères : voie de la colonisation ou outil du développement ?

L'exemple du Japon montre que l'on a peut-être tort de se cristallisier sur les bilans comptables des balances brevets-licences et de leur accorder une valeur trop absolue. Selon les résultats que vient de publier la « Science and Technology Agency », le Japon a acheté en 1966 des techniques étrangères pour un montant de 181 117 milliers de dollars. Simultanément, il ne recevait que 15 734 milliers de dollars pour la vente de ses propres techniques à l'étranger, c'est-à-dire qu'il ne couvrait ses achats de techniques par ses ventes qu'à hauteur de 8 %. Cela, il est vrai, représente un progrès important sur les dernières années : entre 1958 et 1966, les ventes de techniques japonaises à l'étranger se sont multipliées par 25 et le pourcentage de couverture des achats par les ventes, pratiquement nul en 1958,



...sous licence étrangère : acheter des idées et les revendre sous la forme de produits.

est en progression constante : 2 % en 1960, 4 % en 1962, 5 % en 1964, 8 % en 1966. Le Japon ne s'inquiète pas outre mesure de cette situation, bien que le déficit qu'il enregistre dans le domaine des échanges techniques contribue à l'augmentation du déficit de sa balance des paiements qui, lui, le préoc-

cupe. Du fait de l'actuelle politique de libération des investissements étrangers et malgré les progrès de la technologie japonaise, il prévoit même un déséquilibre accru dans les années à venir de sa balance brevets-licences.

Le Japon ne craint pas non plus d'être scientifiquement, techniquement et économiquement « colonisé », ni d'être réduit aux tâches matérielles d'exécution. Il n'a pas cette phobie de la mainmise étrangère. Mieux, il enregistre ses progrès avec satisfaction : un produit national brut en augmentation de 16,9 % au cours de la dernière année fiscale, qui a fait de lui en 1967 la troisième puissance économique du monde libre, après les États-Unis et l'Allemagne fédérale. Il est persuadé aussi, et tous les experts internationaux le sont avec lui, qu'il fera partie en l'an 2000 du petit nombre des « sociétés post-industrielles » (1).

Enfin sa puissance économique effraie ses partenaires commerciaux, et notamment européens, qui craignent de voir leurs marchés submergés par les produits « Made in Japan ».

Tout cela rappelle que vendre des brevets ne constitue pas forcément une bonne opération pour le pays vendeur. Ce peut n'être qu'un pis aller : on vend son blé en herbe parce qu'on n'a pas les moyens, la volonté ou les capacités de le faire pousser et de le récolter. On oublie trop souvent qu'une idée, une invention, un brevet ne valent que par l'utilisation qu'on en fait pratiquement, dans le domaine de la production. Le Japon achète des techniques mais il vend des produits élaborés : c'est lui qui fait la bonne opération. Il fait travailler, il rentabilise la technologie. Il la revend, mais pas à l'état brut : sous la forme de produits transformés — et c'est encore cela qui est le plus rémunératrice.

L'achat systématique de techniques étrangères peut

certes être une opération dangereuse pour l'indépendance économique d'un pays, si ce pays se borne à appliquer « passivement » ces techniques. Dangereuse, parce que ce peut être la solution de la facilité, c'est-à-dire également du non-progrès (puisque c'est la découverte qui engendre la découverte), que d'acheter tout ce dont on a besoin, au lieu de chercher ses propres solutions à ses propres problèmes ; dangereuse parce qu'on restera toujours en retard par rapport au pays vendeur et qu'on ne pourra lui vendre ni techniques, ni produits ; dangereuse, enfin, parce que le pays vendeur aura toujours la faculté « d'asphyxier » le pays acheteur en augmentant le montant des redevances qu'il réclame pour l'utilisation de ses techniques. L'attitude dynamique et positive qui semble être celle du Japon, consiste au contraire à considérer les techniques achetées à l'étranger comme une matière première qu'on peut et qu'on doit travailler et développer, transformer, mélanger à d'autres matières premières pour arriver à une création originale. Ne constate-t-on pas, du reste, que, de la même manière, ce sont les pays les plus acharnés à faire de la recherche, la France et la Grande-Bretagne par exemple, qui paient à l'étranger les redevances-fabrication les plus élevées ?

Le difficile est de trouver cette position d'équilibre : savoir ce qu'on doit acheter à l'étranger pour ne pas gaspiller en longues recherches des ressources toujours limitées, et savoir dominer les techniques, les développer, les marier à d'autres techniques pour insérer le tout dans un produit nouveau.

C'est dans ce cadre étroit, sur cet équilibre instable, que se joue aujourd'hui la véritable indépendance économique des nations. C'est là qu'il faut savoir manœuvrer pour la sauvegarder. C'est là qu'il faut travailler au lieu de se borner à des déclarations d'intentions, gémissements ou hauts cris, qui

(1) Voir « Pourquoi la Suède ? » page 101.

portent sur des chiffres, des bilans et des statistiques qui n'ont aucune valeur absolue et que, du reste, chacun n'hésite pas à interpréter à sa guise.

TECHNOLOGIE

L'Europe relève le défi japonais

La fermeture du canal de Suez n'aura fait qu'accélérer encore son déclin. Cette fois, plus d'hésitation possible chez les armateurs : il faut construire des pétroliers géants puisqu'ils sont plus rentables que les navires de moins de 65 000 tonnes (tonnage-limite pour pouvoir emprunter le canal de Suez), même lorsque les hasards de la politique internationale n'empêchent pas ces derniers de passer par Suez. Ceux qui n'avaient pas pris à temps le départ dans la course au tonnage, sont aujourd'hui en position difficile et ils passent commandes sur commandes pour tenter de rattraper leur handicap : il y va de leur survie dans ce secteur qui n'est pas particulièrement tendre, où l'on ne fait pas de cadeau et où la concurrence est extrêmement vive. Ainsi, en quelques semaines, 45 commandes portant sur des pétroliers de plus de 150 000 tonnes ont été enregistrées. *Fait assez surprenant, sur ces 45 commandes, 16 seulement ont été reçues par des chantiers navals japonais, les 29 autres étant passées à des chantiers européens.* Le Japon aurait-il soudain perdu

sa suprématie dans le domaine de la construction navale ? Certes pas ; et c'est même elle qui est en partie responsable de cette répartition des commandes. Au moment de la crise israélo-arabe, en effet, les carnets de commandes des chantiers navals japonais étaient pleins depuis plusieurs mois, et il était donc impossible d'assurer les livraisons dans les délais de rapidité exigée par les armateurs.

Il faut ajouter qu'à cette occasion les chantiers navals européens, dont les carnets de commandes étaient beaucoup moins bien garnis, ont décidé de relever le « défi japonais ». Ils ont promis de faire vite et ils ont baissé leurs prix, espérant se rattrapper sur l'ampleur du marché. Mais il faut croire que leurs techniques ne sont pas encore tout à fait au point, puisqu'ils cherchent maintenant à engager des ingénieurs japonais. C'est le « Brain drain » des spécialistes japonais de la construction navale organisé par les chantiers européens.

Les chantiers navals japonais, inquiets de cette contre-offensive européenne, ont jusqu'à présent refusé d'envoyer en Europe leurs ingénieurs. L'Europe ne s'avoue pas vaincue et une petite guerre est en train de s'engager. Ainsi le chantier naval italien de Cantieri, en Italie, qui entreprend la construction d'un dock géant pour navires de 300 000 tonnes, s'est vu refusé par les entreprises japonaises trois ingénieurs de classe supérieure (construction de la coque, intérieur de la coque et conduite des travaux de cons-

truction de la coque). Il a aussitôt réagi, abandonnant les voies diplomatiques de la coopération technique et des rapports aimables de firme à firme, en passant une offre publique d'emploi aux ingénieurs japonais. Conditions offertes : voyage payé et salaire mensuel de 500 000 yens (6 750 francs).

Le bottin électronique

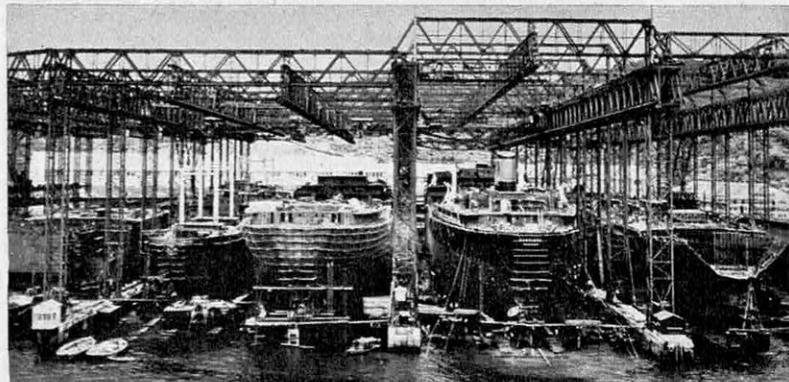
Apprendre le Bottin par cœur ? L'électronique s'en charge, au Danemark du moins, où la Société KJOE DEHAVENS TELEFON AKTIESELSKAB (K.T.A.S) a utilisé une installation de photocomposition associée à un ordinateur Siemens 3 003 pour réaliser l'annuaire de Copenhague.

L'ensemble de l'Annuaire, soit 1/2 million d'abonnés, est enregistré sur bande magnétique et mis en mémoire sur l'ordinateur 3 003.

Selon le programme donné à la machine, on a pu réaliser différents travaux : impression des annuaires de l'année, établissement de répertoires spéciaux (par numéros d'appel, ou par groupe socio-professionnel, etc.).

La même idée est commercialisée aux États-Unis par la Société Computype Inc. de Roosevelt, dans le Minnesota, qui se propose de composer annuaires, journaux, livres, etc... à des prix très compétitifs et en des temps records. Elle dispose pour cela d'un IBM 360/40, d'une composeuse électronique Videocomp RCA et utilise un langage de programmation nommé Pilot (Printing Industry Language for Operation of Typesetting).

L'application la plus attendue est évidemment la mise en œuvre d'un central de renseignements automatique. En formant le 12 sur le cadran téléphonique serons-nous bientôt en liaison directe avec un ordinateur, qui nous donnera immédiatement les coordonnées de l'abonné que nous recherchons ?



Quand l'Europe se lance dans le Brain-drain.

D'ICI 4 ANS L'INDUSTRIE VA S'ARRACHER 125 000 CADRES DIPLOMÉS DES I.U.T.

La création des Instituts Universitaires de Technologie constitue sans conteste l'un des aspects les plus originaux de la Réforme de l'enseignement, et sans doute l'un des rares à ne pas avoir été trop critiqué. Si, dès l'origine, les milieux de l'industrie ont encouragé vivement l'expérience, c'est que cette formation nouvelle doit permettre de disposer rapidement des cadres techniques qualifiés dont le besoin se fait tellement sentir. Après une courte période d'observation, due à une information encore trop limitée, les jeunes eux-mêmes manifestent un intérêt de plus en plus marqué pour cette voie. S'il fallait s'en convaincre, il suffirait de considérer le courrier qui nous est adressé par nos nombreux lecteurs. C'est pour répondre à toutes leurs questions que nous avons décidé de consacrer l'article de ce mois à ces problèmes.

Q. A quel souci correspond la création des I.U.T. ?

R. Dans les précédentes structures de l'Enseignement, deux voies existaient à l'issue du Baccalauréat : les classes préparatoires aux Grandes Ecoles conduisant aux diplômes d'Ingénieurs, ou à diverses carrières supérieures de la fonction publique, et les études supérieures en Facultés conduisant aux diverses licences puis, aux doctorats. Il est apparu que ces enseignements de nature essentiellement théorique ne pouvaient convenir à de nombreux jeunes gens, qui, ayant surmonté les difficultés des études secondaires et du Baccalauréat, étaient davantage attirés vers une forme plus concrète d'Enseignement et permettant une application rapide des connaissances acquises.

Il était nécessaire d'offrir, à l'issue du Baccalauréat, un éventail d'options plus large, permettant un choix entre des enseignements suffisamment variés pour satisfaire la diversité des vocations et des goûts. La transformation des enseignements du second degré a ouvert la voie des études à un nombre de plus en plus important de jeunes gens et de jeunes filles, et l'évolution rapide des techniques a rendu nécessaire une adaptation de l'Enseignement aux exigences de la Société actuelle.

... C'est ce qu'exprime le décret officialisant la création de I.U.T. : « Dans tous les secteurs d'activité et plus particulièrement dans les secteurs secondaire et tertiaire, ainsi que dans la recherche appliquée, se développent des fonctions nouvelles d'encadrement technique dont les titulaires sont associés de près au travail des ingénieurs, des chercheurs ou des cadres supérieurs administratifs, financiers ou commerciaux.

Ces fonctions ont des caractéristiques communes : elles impliquent une spécialisation plus poussée que celle de l'ingénieur et une formation générale plus étendue que celle du technicien ; elles exigent un effort permanent de réflexion, une maîtrise suffisante des moyens d'expression et de communication et la capacité de s'adapter à un milieu en constante évolution... Les formations préparant à ces fonctions sont différentes, par leur contenu, comme par leurs méthodes, de celles qu'assurent les facultés ou les Grandes Ecoles... La création d'Instituts Universitaires de Technologie doit répondre à ces impératifs. »

Q. Combien de temps les études en I.U.T.

**Métiers d'avenir
Par Bernard Ridard**



*La technologie n'est plus une parente pauvre.
Un enseignement universitaire d'un type nouveau,
délivré, parfois, comme à Reims,
dans des bâtiments ultra-modernes, parfaitement équipés
confère à l'étudiant une « estampille » de spécialiste,
hautement prisée déjà dans l'industrie.*

durent-elles et par quel diplôme sont-elles sanctionnées ?

R. Les études en I.U.T. durent deux années à temps plein et sont sanctionnées par le Diplôme Universitaire de Technologie. Ce diplôme est délivré à chaque élève sur proposition d'un jury constitué par le chef de département, les professeurs de l'I.U.T. et les cadres de la profession où débouche le département de l'Institut Universitaire de Technologie correspondant.

Q. Comment entre-t-on dans les I.U.T. ?

R. Les Institut Universitaires de Technologie sont ouverts aux titulaires du Baccalauréat de l'Enseignement secondaire ou d'un titre équivalent ou d'un Baccalauréat de Technicien, ainsi qu'aux candidats reçus à un examen d'entrée.

Rappelons ici, dans le détail, les conditions d'admission telles qu'elles ont été définies pour la rentrée universitaire :

« Sont admis dans un Institut Universitaire de Technologie, par le Recteur, sur proposition d'un Jury d'admission :

1) — Les candidats classés par ordre de mérite à l'issue d'une sélection opérée par le Jury, compte tenu des éléments qui figurent à leur dossier (livret scolaire, résultats aux examens) et qui justifient, à la rentrée, de l'un des titres suivants :

a) Baccalauréat de l'Enseignement secondaire.

● Série Maths-Elem. ou Maths et Tech. pour tous les départements.

● Série Sciences expérimentales, pour les départements de chimie, mesures physiques et informatique.

● Toutes séries, pour les départements d'Administration des Collectivités Publiques et des entreprises, de techniques de commercialisation et de Biologie appliquée.

b) Examen d'entrée en Faculté, quelle que soit cette Faculté, pour les départements d'Administration des Collectivités Publiques et des entreprises, et techniques de commercialisation.

c) Titres admis en dispense ou en équivalence du Baccalauréat en vue de l'entrée en Faculté, pour les départements d'Administration des Collectivités Publiques et des entreprises, de techniques de commercialisation, et de Biologie appliquée.

d) Diplômes d'élèves brevetés des Lycées Techniques d'Etat ou Brevets de Technicien, quelle que soit la spécialité, pour les départements de Biologie appliquée, d'une spécialité déterminée comme suit :

● Electronique — Electrotechnique — Fabrications mécaniques, pour les départements d'électronique, génie mécanique

(construction et fabrication) et énergétique.

● Chimie — Physique, pour le département de mesures physiques.

● Bâtiment et Travaux Publics, pour le département du Génie Civil (bâtiment et travaux publics).

● Chimie, Physique ou Biochimie pour le département de Chimie.

2) Les candidats retenus par le Jury à l'issue d'un examen d'admission en septembre. Le nombre des places offertes à l'issue de cet examen doit atteindre au moins 10 % du nombre total des places disponibles du département en 1^{re} année.

Q. Quelle est l'importance des effectifs d'un I.U.T. ?

R. Le nombre des élèves inscrits en première année de chaque département d'I.U.T. est déterminé par le Recteur. Il ne peut cependant être inférieur à 35 ni supérieur à 150 élèves.

Q. Quels sont les Instituts Universitaires de Technologie actuellement ouverts, et pour quelles disciplines ?

R. Les Instituts Universitaires de Technologie sont mis en place progressivement dans la plupart des villes de Facultés ; certains départements d'enseignement sont déjà ouverts et concernent les secteurs d'activité en expansion où les besoins en techniciens supérieurs sont les plus importants. Les I.U.T. ouverts à la rentrée de 1966, la rentrée de 1967, ainsi que ceux prévus pour octobre 1968, sont les suivants :

Relations — Information

Toulouse, Strasbourg, Nancy, Bordeaux, Paris (Oct. 68).

Techniques de commercialisation

Bordeaux, Grenoble (Oct. 68), St-Etienne (Oct. 68).

Génie mécanique (construction et fabrication)

Besançon, Le Mans (Oct. 68), Valenciennes, Lyon, Nancy, St-Etienne, Nantes, Orléans, Ville-d'Avray, Poitiers, Metz, Bordeaux, Grenoble, Reims, Toulouse.

Électronique — Télécommunication et Automatisme

Bordeaux, Lille, Angers, Cachan, Rennes, Grenoble (Oct. 68), Ville-d'Avray, Toulouse.

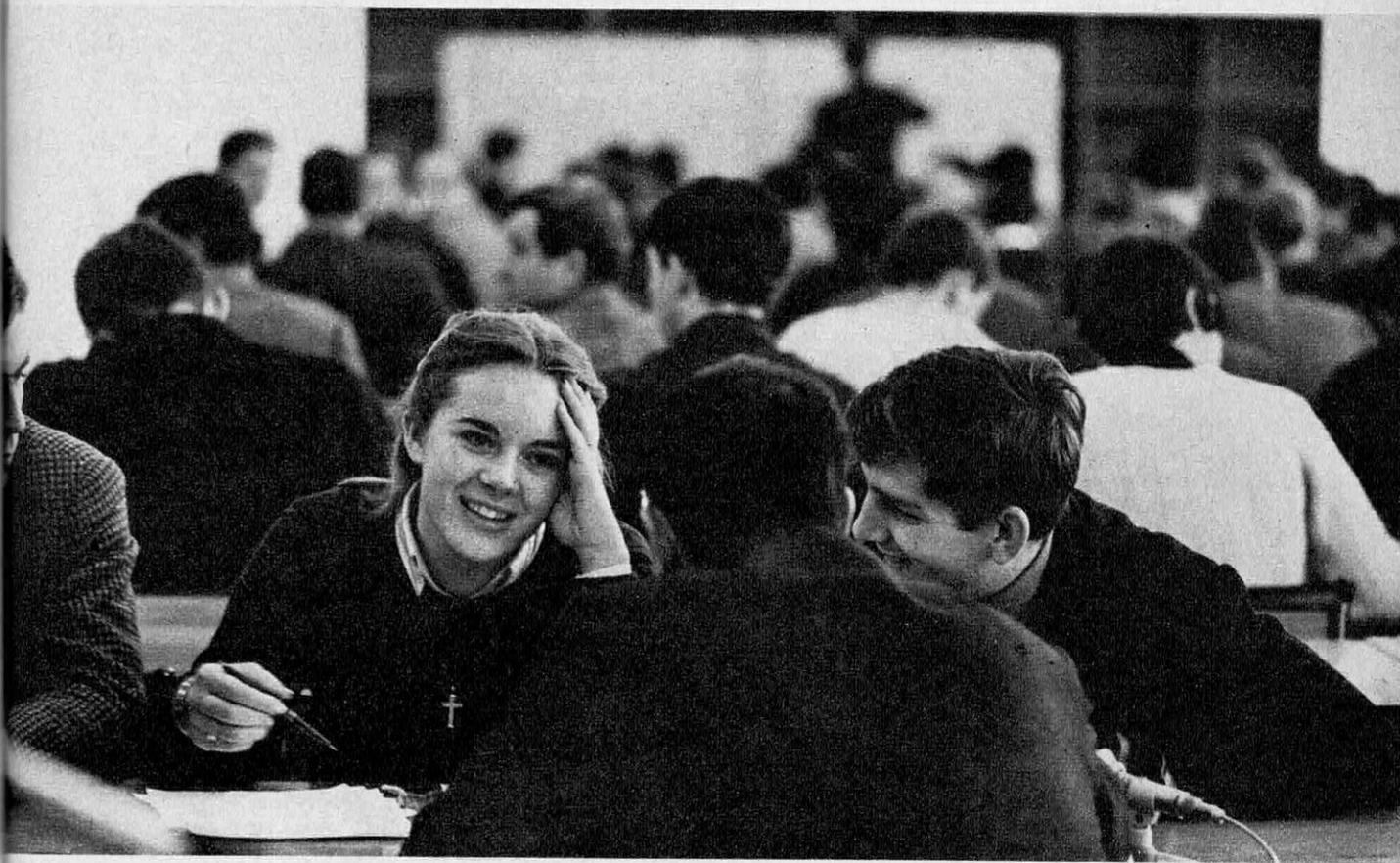
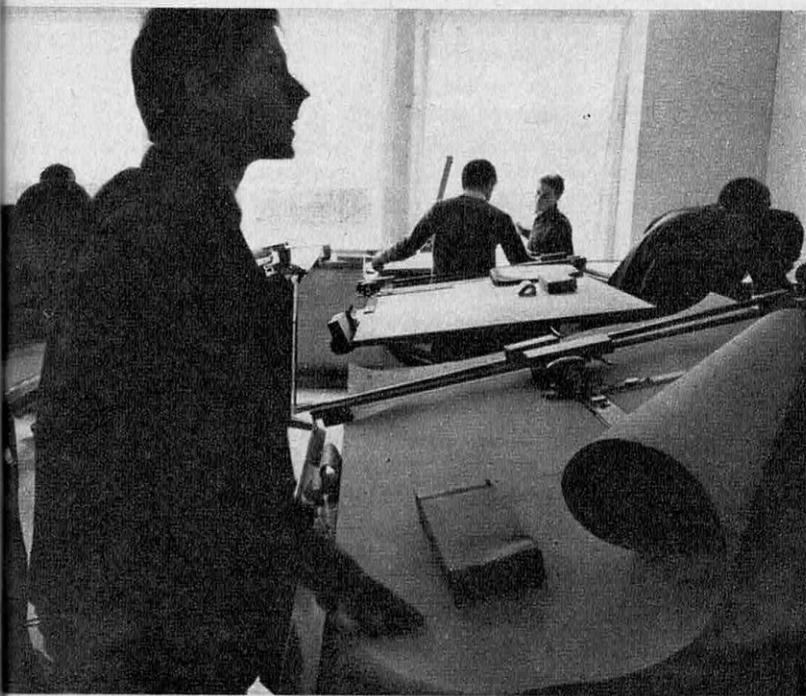
Mesures physiques : Rouen, Caen.

Administration des Collectivités publiques et des entreprises :

Grenoble, Angers, Reims, Le Mans, Lille, St-Etienne, Montpellier, Orléans (Oct. 68), Rennes.

Energétique — Électronique.

Grenoble, Poitiers, Lyon, St-Etienne, Nantes, Le Havre, Ville-d'Avray.



Après deux années d'études, un « brevet universitaire de technologie » sanctionne la formation acquise dans les domaines de la « construction mécanique » ou du « génie civil ». Les travaux pratiques en atelier impliquent une spécialisation plus poussée que celle de l'ingénieur, et la formation générale est plus étendue que celle du technicien.

Informatique

Grenoble, Montpellier, Nancy, Paris, Toulouse.

Chimie : Orléans, Paris (Orsay), Rouen, Grenoble, Lyon, Nancy (oct. 68), Poitiers, Rennes, Strasbourg, Le Mans.

Génie Civil : (Bâtiment et Travaux Publics) Reims, Toulouse, Nancy (oct. 68), Rennes (oct. 68).

Carrières sociales : Grenoble.

Biologie appliquée (Agronomie) :

Nancy, Clermont-Ferrand, Lille, Lyon.

Q. Comment passe-t-on de 1^{re} en 2^e année ? Peut-on redoubler ? Que deviennent les étudiants qui n'obtiennent pas le D.U.T. ?

R. Le passage d'une année dans l'autre se fait suivant les notes et appréciations diverses portées par les professeurs sur le travail de l'étudiant pendant l'année considérée.

Les élèves sont admis à redoubler, mais une seule fois pour toute la durée des études. Toutefois le Directeur de l'I.U.T. conserve un certain pouvoir d'appréciation et, en cas de force majeure, peut autoriser un nouveau redoublement. Les étudiants n'ayant pu obtenir le D.U.T. reçoivent une attestation de scolarité.

Q. Qui enseigne dans les I.U.T. ? S'agit-il d'établissements d'Enseignement Supérieur comme les autres ?

R. Il s'agit véritablement d'établissements d'Enseignement Supérieur au même titre que les Facultés. Mais ils présentent une particularité originale dans la composition du corps enseignant : les chaires sont confiées, d'une part, à des professeurs de l'enseignement supérieur et, d'autre part, à des cadres supérieurs activement engagés dans la vie professionnelle. Il est même nettement défini que le personnel enseignant sera recruté, en parties sensiblement égales, chez les professeurs de l'enseignement supérieur, de l'enseignement technique et parmi les cadres de la profession enseignée. On trouvera ainsi, côté à côté, des maîtres de conférences, des ingénieurs ou des cadres dirigeants d'entreprises et des professeurs du Technique. Ce qui constitue, dans une Université, une innovation assez spectaculaire. Elle a rencontré et rencontre encore quelques difficultés puisque la Direction Générale des enseignements supérieurs au Ministère de l'Education Nationale a dû rappeler récemment que la représentation dans ce corps enseignant de cadres actifs de la profession était encore insuffisante.

Q. Compte tenu de la nouveauté de ces établissements, ne risque-t-on pas de cons-

tater de grandes différences de niveaux d'un I.U.T. à un autre ?

R. C'est pour répondre à cette crainte qu'a été constituée, pour chacune des spécialités qui correspondent aux différents départements d'I.U.T., une commission pédagogique à l'échelon national. Elle réunit des représentants des chefs d'entreprise, des enseignants des I.U.T., des ingénieurs, techniciens et cadres des professions considérées ainsi que des représentants d'autres établissements de l'Enseignement Supérieur. Ces commissions ont pour tâche d'étudier l'amélioration des programmes et les méthodes d'enseignement, et d'assurer une unité dans les formations ainsi dispensées.

Q. Le fait d'avoir choisi la voie des I.U.T. constitue-t-il l'abandon définitif de toute possibilité d'études en Faculté ?

R. Nullement, il peut se faire qu'à l'issue de ses deux années d'études en I.U.T. un étudiant diplômé veuille s'orienter vers les études qui sont dispensées dans les Facultés des Sciences par exemple. Il est prévu, en conséquence, une possibilité d'accès, directement au 2^e cycle des Facultés des Sciences, pour les titulaires du D.U.T. Cette autorisation est accordée par le Doyen de la Faculté des Sciences, sur proposition du Directeur de l'I.U.T. Le Doyen détermine, dans ce cas, la nature du ou des titres que peut postuler le candidat.

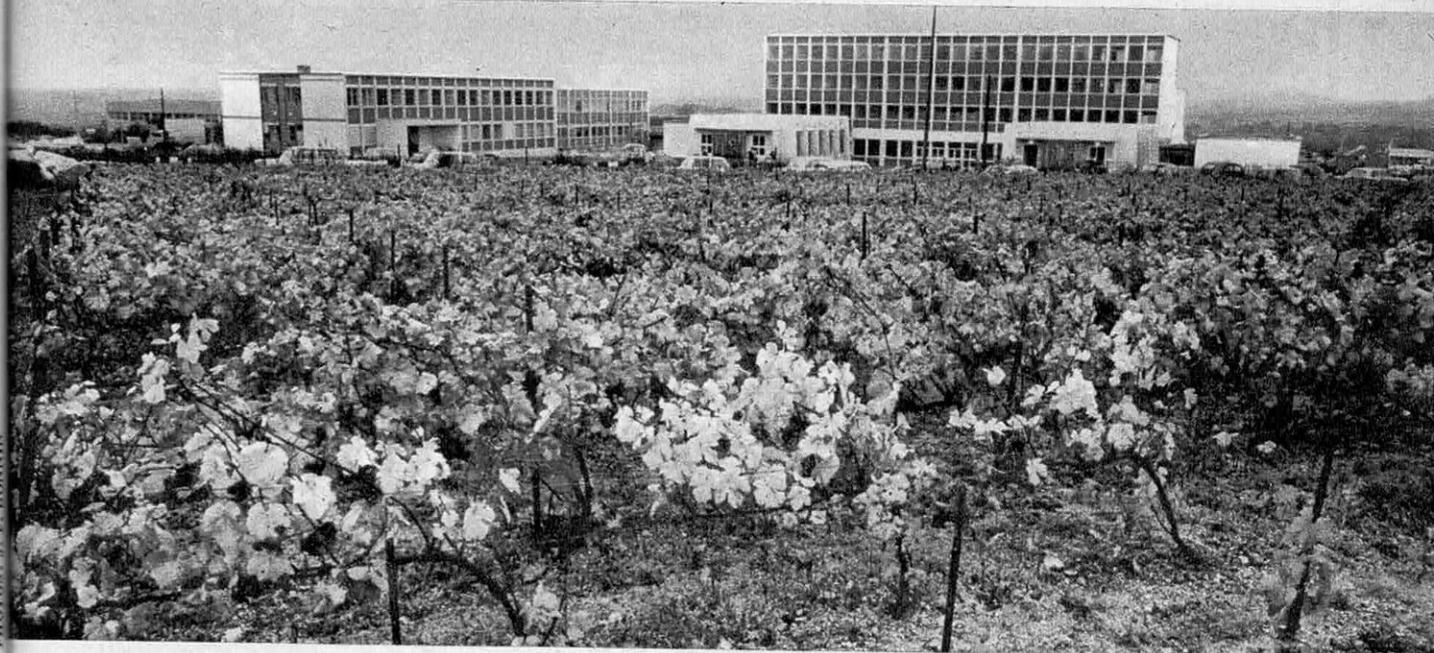
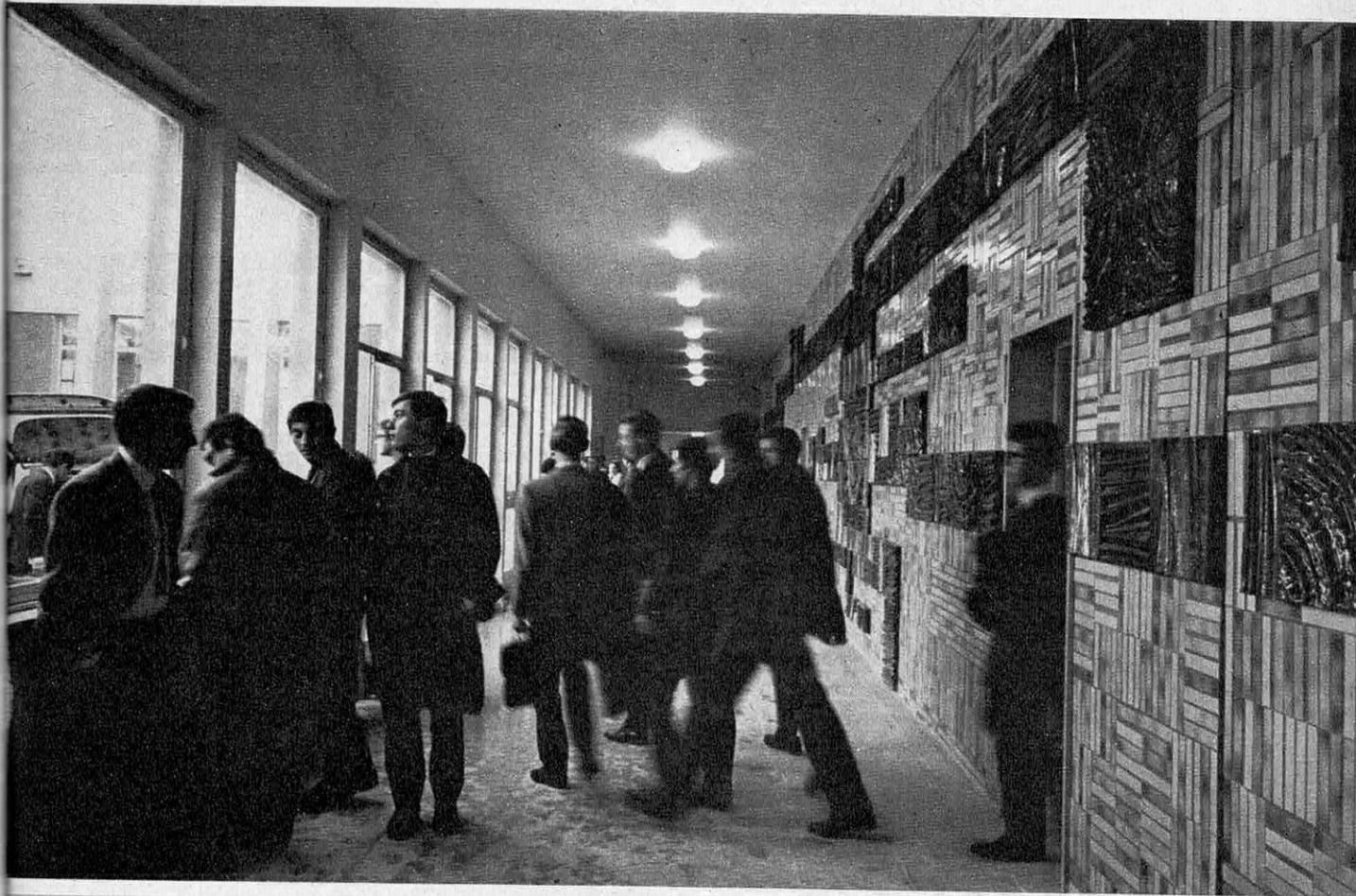
Q. Peut-on déjà porter un jugement sur les résultats ?

R. Il est évidemment encore un peu tôt pour juger pleinement des résultats. Mais les premières indications sont très encourageantes. Quelques expériences ont été tentées en 1965. Les premiers diplômés viennent donc de sortir de ces I.U.T. C'est le cas notamment pour le département de Chimie de l'Institut Universitaire de Technologie de Rouen. 85 élèves y étaient entrés en 1965, 72 viennent d'obtenir leur diplôme. La proportion des succès (84 %) est sans commune mesure avec celle enregistrée dans les Facultés (25 à 30 %).

Q. Les I.U.T. seront-ils nombreux ? La formule doit-elle se développer ?

R. La mise en place d'un tel système d'enseignement nécessite un effort tout à fait exceptionnel. Le Ve Plan évalue l'effectif global de l'ensemble des établissements d'enseignement postérieur au baccalauréat : pour 1972, 750 000 étudiants français (plus 45 à 50 000 étrangers). L'hypothèse retenue répartit cet effectif global à raison de 75 % dans les Facultés et Grandes Ecoles et 25 dans les Instituts Universitaires de Technologie. Il faut donc envisager la création de 125 000 places.

B. R.



Tous les « I.U.T. » n'ont pas eu la chance, comme à Reims,
d'élaborer leur doctrine dans des bâtiments neufs.

L'Institut-modèle de Reims a surgi sur 9 hectares de crayères
où poussait autrefois la vigne.

Les étudiants se recrutent, non seulement dans les quatre départements
de l'Académie de Reims, mais dans toute la France.

LES JEUX ET PARA

Nous avons réuni quelques exemples d'applications de la logique, aussi surprenantes qu'utiles, dans la vie scolaire.

I — La composition d'histoire comportait trois questions auxquelles il fallait répondre par un seul nom. Les six élèves de la classe ont trépondu :

	Question I	Question II	Question III
André	Napoléon	Napoléon	Robespierre
Bernard	Talleyrand	Napoléon	Talleyrand
Charles	Napoléon	Talleyrand	Napoléon
Didier	Robespierre	Robespierre	Napoléon
Eugène	Talleyrand	Robespierre	Napoléon
Fernand	Robespierre	Talleyrand	Robespierre

Tous les élèves ont eu la moyenne, pour laquelle il suffisait de répondre à une question au moins.

Le jour des résultats, le professeur se souvient bien d'avoir donné la moyenne à tous, mais il a oublié quelles sont les bonnes réponses aux questions. Comment peut-il les retrouver ?

II — Après les résultats d'une autre composition, André, Bernard et Charles comparent leurs notes. On peut relever dans la conversation trois affirmations pour chacun d'eux :

- André : — Ma note n'est pas la plus faible
 - Charles a 15
 - Charles et moi sommes à trois points l'un de l'autre
- Bernard : — J'ai deux points de moins qu'André
 - J'ai 12
 - J'ai un point de plus que Charles
- Charles : — André a trois points de plus que Bernard
 - Bernard a 13
 - J'ai moins que Bernard

Admettons que pour chacun deux affirmations sur trois sont vraies. Quelles sont leurs notes ?

Solutions des jeux de février : Il faut tomber pile.

Les quatre pièces en carré deviennent deux rangées de trois lorsqu'on place une pièce sur celle qui lui est diamétriquement opposée :



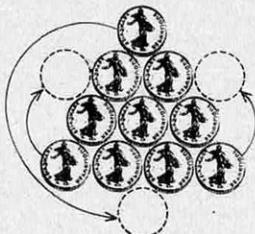
Pour que deux faces soient visibles à gauche et deux piles visibles à droite d'une ligne avec seulement trois pièces, il faut qu'une des pièces soit sur sa tranche et sur la ligne en question :



DOXES

PAR BERLOQUIN

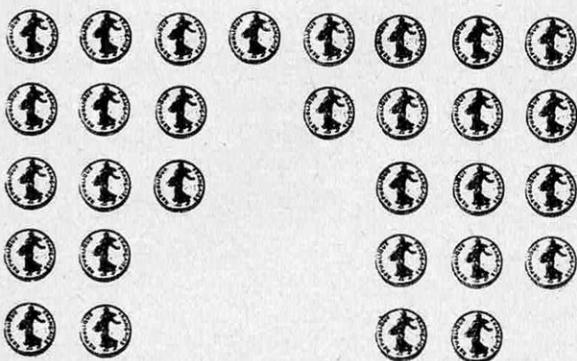
Le triangle de dix pièces se retourne par les trois déplacements suivants :



Le parallélépipède se transforme en hexagone par trois déplacements également :



Les huit pièces alignées peuvent être mises en quatre piles par quatre sauts de deux pièces :



Le cas de $2n$ se ramène aisément à celui de $2n-2$. En effet un seul mouvement en fait une pile et $2n-2$ pièces consécutives :



— 2 n — 2 —

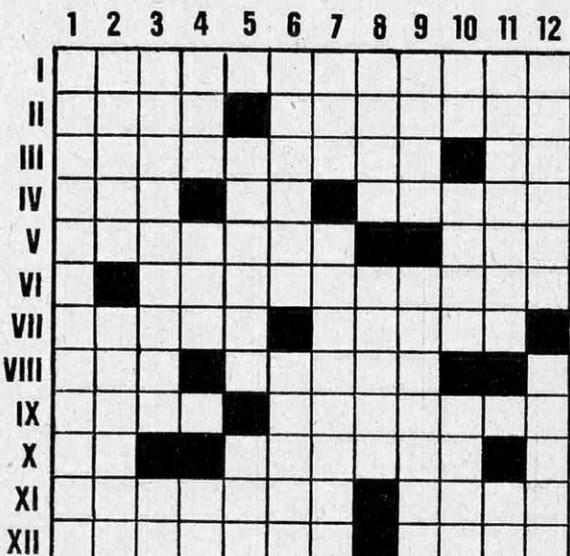
Il faut donc exactement n sauts pour mettre $2n$ pièces en n piles. N'oublions cependant pas que la chose est impossible lorsque n est inférieur à 4.

Lorsque 12 pièces sont en cercle et que l'on veut faire 6 piles de la même façon, il faut 6 sauts. En effet, il en faut au moins 6, autant qu'il y a de piles à constituer. Par ailleurs ce serait possible en 6 si les pièces étaient alignées, ce qui revient au même. Si on s'impose de toujours parcourir le cercle dans le même sens sans jamais revenir en arrière, il est nécessaire de faire un peu plus de deux tours. En numérotant les pièces de 1 à 12, une solution possible est : 1-4, 5-8, 9-12, 3-6, 7-10, 11-2.

MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Inflammation chronique, rhumatismale. II. De raisin. — Elles n'ont pas d'avant-train. III. Etablissement hospitalier. — Finalement mis au point. IV. Saint Paul ou saint Thomas. — Affirmation. — Aromatisé. V. Garibaldi et Napoléon III furent l'objet de tous ses soins. — On le tue à jeun. VI. Entêtées. VII. Etoffe fine, moelleuse et brillante. — Grosses moulures rondes. VIII. Position stratégique. — Rat. IX. Célèbre cavalière. — Surface recouverte de bois longs, étroits et minces. X. Symbole d'un métal brillant. — Réunions dans des repaires. XI. Il a deux pointes au-dessus des yeux. — Poète grec. XII. Pénitents. — Banals.

VERTICIALEMENT. — 1. Elle n'engendre pas la chaleur. 2. Il se compose de quatre arcs. — Combiner. 3. Elles s'accordent au vin et aux oignons. — Initiales du père de Jean Barois. 4. Il est imprudent de le manger en herbe. — Petit fruit. — Edenté. 5. Branches de palmier d'Inde. — Transport de chars. 6. La gloire à la sienne. — La crème. 7. Précede la distribution. — Importantes productions du Chili. 8. Pressa. — Porte une crosse. 9. Zéro. — Tréteau. 10. Sa fièvre est intermittente. — Noir ou gris. — Dieux. 11. Equilibrées. — Petit cube. 12. Ethers-sels. — Réjouissances.



sible de nourrir une population qui continue à croître exponentiellement, comme le fait maintenant la nôtre, d'au moins 1,7 % par an. J'ai entendu proposer, récemment, d'utiliser des bactéries, des champignons ou des fermentations pour convertir directement le pétrole en aliments. C'est superficiellement séduisant car cela semble plus efficace que d'envoyer d'abord le pétrole à une raffinerie puis d'en approvisionner des tracteurs et d'autres machines qui, en fin de compte, nous fourniront de la nourriture. Il est bien triste que le métabolisme des bactéries, des champignons et des fermentations n'engendre pas de l'oxygène !

Il apparaît ainsi que nous n'avons aucun moyen d'échapper à notre dépendance à l'égard des plantes vertes, et aucun moyen de survivre, sans arrêter complètement la croissance de la population — ou même de la faire décroître si, comme je le présume, les études définitives montrent qu'elle dépasse déjà ce que la Terre peut supporter de façon continue. Pour y parvenir, les spécialistes des sciences naturelles, des sciences sociales et les dirigeants politiques devront apprendre à communiquer entre eux et avec le grand public. En tant qu'écologiste, il ne me viendrait pas à l'idée que dans de nombreuses sociétés il est important de sauver la face et de prouver sa virilité en engendrant un enfant aussitôt que possible après le mariage. En foi de quoi, les planificateurs doivent évidemment viser à différer l'âge du mariage ou à étaler les naissances après la première.

Dans un pays musulman comme le Pakistan, où les femmes ne veulent pas être examinées par un médecin mâle, le contrôle des naissances par des moyens comme le stérilet est impraticable et il est difficile de faire suivre l'horaire mensuel exigé par la pilule à des populations faiblement éduquées. Néanmoins, tout comme les cycles de reproduction du bétail peuvent être synchronisés par des traitements hormonaux, de manière qu'on puisse inséminer simultanément de nombreuses vaches, les cycles menstruels de la population féminine peuvent aussi être synchronisés. Les directives de contraception prendraient alors des formes très simples — par exemple : « prenez une pilule toutes les nuits où la lune brille ». Mais dans un pays comme Porto-Rico, les efforts du clergé pour affecter de sentiments de culpabilité la décision qu'une femme doit prendre chaque jour, risquent de rendre la pilule inefficace. Ici, le stérilet, qui n'exige qu'une décision, semble plus applicable.

Il est très évident, en tout cas, que les peuples du monde entier veulent contrôler

leur fertilité. La stérilisation volontaire est populaire en Inde, au Japon, en Amérique latine. Au Japon et dans les pays d'Europe orientale qui ont légalisé l'avortement sur simple demande, les taux de natalité ont diminué spectaculairement. Grâce à des techniques récentes comme la pilule et le stérilet et à la prochaine mise au point de drogues antiméiotiques comme les dinitro-pyrroles, qui inhibent la production du sperme chez le mâle, ou de drogues « anti-implantation » comme le clomiphène, qui préviennent la grossesse quand on les prend jusqu'à trois jours après le risque, un contrôle efficace des naissances est désormais réalisable.

J'essaierai de terminer sur une note d'optimisme. Le Japon a prouvé qu'un peuple résolu pouvait, en une génération, maîtriser une démographie excessive. La population japonaise croît encore lentement, mais on sait comment l'arrêter et comme la distribution des âges s'ajoute au nouveau programme de fertilité, d'autres actions délibérées ne seront peut-être pas nécessaires. Kingsley Davis s'est récemment déclaré sceptique sur les projets de planning familial, arguant qu'ils ne représentent pas une véritable politique démographique, mais permettent simplement aux couples de déterminer eux-mêmes la taille de leur famille. C'est certainement vrai, mais de toute évidence une grande partie des enfants qui naissent aujourd'hui dans le monde ne sont pas désirés. Nous devons commencer, à mon avis, par éviter ces naissances non souhaitées, puis examiner quelles mesures supplémentaires — des « pénalisations familiales », par exemple — pourraient éventuellement s'imposer.

En même temps, les spécialistes des sciences sociales et naturelles devraient se réunir pour essayer de déterminer ce que pourrait être une dimension optimale pour la population mondiale. Si l'on y parvient avant que quelque faux calcul — ou absence de calcul — conduise notre environnement à un déclin irréversible, il y a quelque espoir que le monde puisse être sauvé. Il est encourageant que l'Union Soviétique semble finalement avoir abandonné le dogme selon lequel les problèmes de surpopulation sont des sous-produits du capitalisme et ne peuvent exister en pays socialiste. On peut espérer que cela ouvrira la porte à une vraie coopération internationale, peut-être même à l'intérieur des Nations Unies, pour essayer de résoudre le plus terrible problème qui se pose à l'homme.

Lamont C. Cole

professeur à l'Université de Cornell

par Philippe Bully

LES LIVRES DU MOIS

Aux notions de droite et de gauche, nous n'attachons plus aujourd'hui qu'une valeur de convention : nous évitons de tendre la main gauche de même que nous prêtons serment de la main droite parce que l'usage le veut ainsi, ou parce que la commodité l'impose. Nous avons complètement perdu de vue la valeur symbolique que ces gestes ont pu prendre autrefois. La différence entre la gauche et la droite n'est plus guère sentie que par les gauchers qui, malgré la célèbre tasse à thé conçue à leur usage par Alphonse Allais, sont quotidiennement amenés à déployer ce qu'il y a de peu pratique à vivre dans un univers où les ciseaux et les ouvre-boîtes fonctionnent « à l'envers ».

La droite et la gauche ont donné lieu à toute une littérature dans laquelle l'analyse est souvent faussée par des considérations qui ressortissent à la métaphysique (du genre : la droite est-elle meilleure que la gauche ?) C'est qu'il s'agit d'un sujet où, des poèmes homériques au tableau abstrait, n'importe qui est fondé à écrire n'importe quoi.

De ce sujet apparemment fort mince et dont il semblerait qu'un simple coup d'œil dans un miroir doive suffire à nous permettre de faire le tour, deux ouvrages qui viennent de paraître simultanément vont nous permettre au contraire de mesurer l'extrême richesse. « L'univers ambidextre » de M. Gardner, et « La Gauche et la Droite », de Vilma Fritsch nous présentent, chacun à leur manière, l'aspect proprement scientifique du problème. Il s'agit de deux livres qui se complètent

plutôt qu'ils ne s'excluent, et qui nous permettent d'y voir clair dans un problème qui a fasciné de grands esprits comme Kant ou Pasteur.



L'univers est-il parfaitement symétrique ?

La droite et la gauche, ce sont d'abord un certain nombre de problèmes pratiques auxquels M. Gardner nous invite à réfléchir, miroir en main. On découvrira que tous ne sont pas aussi élémentaires qu'il n'y paraît. Essayez, par exemple, de répondre clairement à la question de savoir pourquoi un miroir inverse la droite et la gauche et non pas aussi le haut et le bas ! Au passage, M. Gardner nous indique également quelques petits tours de physique amusante, dont on peut se divertir à l'aide des miroirs.

Ces récréations ont pour but de nous faire percevoir le concept de symétrie de réflexion. L'auteur nous entraîne ensuite au cœur de la matière en abordant l'étude du comportement d'entités de plus en plus petites : de l'univers aux formes vivantes, des cristaux et des molécules aux particules élémentaires. L'observation du monde vivant en particulier ne fait pas apparaître de différences essentielles entre la gauche et la droite mais uniquement des symétries et des asymétries. Vilma Fritsch fera remarquer que pour l'homme qui n'est pas versé dans la pratique des mathématiques, la symétrie évoque plutôt l'image d'une cheminée ornée de deux chandeliers que celle d'un oursin, ou de la relativité générale, auxquels le mot s'applique cependant tout aussi bien. Ce n'est pas à dire que tout dans l'univers soit parfaitement symétrique. De même que l'expérience d'Oerstedt, la faillite de la parité à la suite des découvertes des physiciens sino-américains Lee et Yang, par quoi s'achève le livre, semble remettre en cause l'idée d'un univers parfaitement symétrique.

Partant d'un simple miroir, l'auteur, sans faire appel à des notions mathématiques trop complexes, nous a conduit jusqu'aux problèmes fondamentaux de la physique atomique.

(Editions Dunod, 19,50 F)

voir page suivante



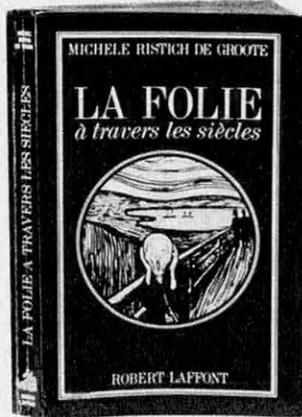
Du mythe à la physique des particules

C'est sur un mode plus philosophique que Vilma Fritsch aborde, quant à elle, le problème de la droite et de la gauche. Comme Gardner, l'auteur nous entraîne au cœur de la matière, évoquant au passage les découvertes de Biot, de Pasteur, de Mach pour finir également sur la ruine de la parité. Elle aussi nous montre que, pas plus que la nature n'a horreur du vide, elle ne manifeste de préférence pour la droite ou pour la gauche. Mais alors que Gardner se contentait de les évoquer, Vilma Fritsch consacre une longue analyse aux mythes et à leurs survivances qui tendent à faire de la droite et de la gauche des symboles d'oppositions radicales de polarité, telles que celle du bien et du mal. Dans la pensée primitive, des questions de préséance interviennent entre gauche et droite. De même à l'heure actuelle, il reste des critiques pour croire à l'existence de bonnes places dans un tableau que selon leurs préférences ils situent à gauche ou à droite. Parmi les savants également, nombreux sont ceux qui n'ont pas réussi à s'affranchir de l'idée d'une direction privilégiée.

Gardner nous montre les différents emplois des concepts de droite et de gauche, Vilma Fritsch se propose plus spécialement de nous mettre en garde contre ce qu'elle appelle les illusions du miroir, le mot étant pris ici dans un sens très large. Ces illusions, nous les retrouvons à tous les stades, depuis celui de la pensée préscientifique jusqu'à celui de la physique atomique.

Elles proviennent de ce que nous projetons inconsciemment le schéma de notre propre organisation corporelle bilatérale dans le monde qui nous entoure, autrement dit de ce que nous ne parvenons pas à nous affranchir du « spatial » dans des domaines où règne le multiple. Certes les lois de la réflexion optique fournissent aux hommes de science des schémas pour décrire un processus où quelque chose rebondit sur quelque chose. Mais ce schéma s'est souvent révélé

trompeur, en tous cas insuffisant. Dans le nouvel univers de la science, conclut Vilma Fritsch, il n'y a plus de place pour l'ancienne opposition de la droite et la gauche. Celle-ci doit s'effacer au profit de modes de pensée « cybernétiques » dont elle demande aux opérationnalistes modernes de nous fournir la clé. (Editions Flammarion, 20 F)



Une tranche de l'histoire de la médecine

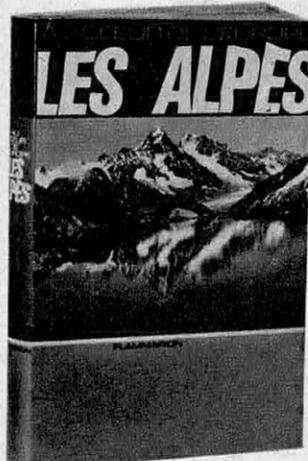
C'est aux progrès de la science que ceux que l'on appelle les fous doivent aujourd'hui d'être traités de façon humaine. Il n'en a pas toujours été ainsi. Dans son livre « La folie à travers les siècles », Michèle Ristich de Groote retrace à travers de nombreuses anecdotes le comportement des différentes époques en face du phénomène de la folie. Il fut longtemps cruel. Dès l'aube de l'humanité, il semble que l'on combattait le délire en laissant s'échapper les esprits mauvais par des fentes que l'on pratiquait dans le crâne au moyen de silex ou de bronze. L'Antiquité, considérant la maladie — et non pas seulement la maladie mentale — comme un effet de la colère des dieux, chercha plus pacifiquement à la soigner par l'invocation des forces naturelles. En même temps les lumières commencèrent à poindre : Hippocrate s'attacha à dresser une classification des maladies mentales dont l'auteur signale qu'elle fut à peine retouchée pendant vingt-cinq siècles. Au Moyen Age, l'histoire de la folie se confond avec celle de la sorcellerie et c'est au bûcher que l'on demanda de réduire l'une et l'autre. Dans la suite on renonça à tuer les fous mais on les réduisit à vivre dans un univers concentrationnaire. Ce fut le « Grand renfermement » ordonné par Louis XIV. En fait, on rencontra encore des condamnations pour sorcellerie jusqu'au cœur du siècle des lumières.

Michèle Ristich nous fait ensuite assister aux premiers pas de la science psychiatrique, elle nous rappelle l'existence de toutes les techniques modernes qui, en attendant

qu'une meilleure connaissance du cerveau humain permette au médecin de découvrir le rouage enrayé, s'efforcent de rendre le fou à une vie normale.

Écrit en une langue alerte, agrémenté de détails piquants, ce panorama de la folie représente une tranche à la fois tragique et savoureuse de l'histoire de la médecine.

(Editions Laffont, 21 F)



Le
« terrain de jeu »
de l'Europe

Richement illustré, bien que l'on puisse déplorer l'absence de couleurs, l'ouvrage de Paul et Germaine Veyret sur les Alpes fait davantage penser à un manuel qu'à un ouvrage de vulgarisation. La division en chapitres, en sections et en sous-sections, fort prisée des étudiants, à qui elle permet de reprendre souffle, apparaît quelque peu fastidieuse. Cependant, pour quiconque saura vaincre ces répulsions préliminaires, la lecture du livre ne manquera pas d'attrait. Dédaignant de nous entraîner sur les pentes escarpées de l'érudition, les auteurs nous découvrent des montagnes « à hauteur d'homme », ni trop hautes, ni trop difficiles d'accès comme les chaînes de l'Asie centrale, ni trop restreintes comme les Carpates ou les Apennins. Sans prétendre nous présenter une somme de tous les écrits dont les Alpes ont fait l'objet, Paul et Germaine Veyret nous apprennent à reconnaître les matériaux dont sont faits les paysages alpins, à identifier les agents qui les ont travaillés jusqu'à leur donner leur aspect actuel. Nous montrant le pourquoi de la diversité des terrains, ils nous font découvrir que cette diversité explique aussi la variété des végétations, des minéraux, la forme des maisons, l'artisanat ou l'industrie et même dans bien des cas, le caractère des populations et leur réceptivité au progrès.

Vulgariser des connaissances ne consiste pas uniquement à présenter des phénomènes complexes sous une forme simplifiée. Ce peut être de rassembler pour les présenter

au grand public, des notions de détail épargnées dans des publications spécialisées. De ce point de vue, l'ouvrage de Paul et Germaine Veyret apparaît également comme une excellente vulgarisation.

(Editions Flammarion, 49,50 F)



La préparation
des champions

Presque entièrement composé de photos, l'ouvrage de Georges Coulon enseigne à l'amateur de ski les différents exercices dont se compose le programme de stage de l'équipe de France. Georges Coulon est kinésithérapeute. Son principal titre de gloire est d'avoir remis sur pied — sur skis faudrait-il dire — en un temps record, le champion Jules Melquiond, victime d'un accident. Tous les exercices qu'il propose ici dans le but de mettre en condition physique non pas seulement les futurs champions mais tous ceux qui veulent pouvoir faire bonne figure sur les pentes, — mise en tension musculaire, étirements ligamentaires, pratique de l'hydrothérapie — nécessitent le minimum de matériel et, sauf la marche et la course, peuvent être pratiqués en chambre. Il s'agit donc d'exercices à la portée de tous et qui, s'ils représentent les éléments fondamentaux de la pratique du ski, pourraient bien être recommandés également en tant que gages d'un bon équilibre physique et mental.

(Editions Denoël, 24,70 F)

Le ski étant d'actualité, signalons chez le même éditeur « Ski à la française » par Honoré Bonnet et Gérald Maurois (39 F). Là encore, il est question de préparation en chambre, puis de mise en condition. Mais les auteurs indiquent également les mouvements qu'il convient de faire sur la neige même, ainsi que les caractéristiques et les avantages de la méthode française.

Autre livre consacré au ski : « Le ski et autres sports d'hiver » (éditions Larousse). Il s'agit ici d'une encyclopédie en douze volets qui ne nous laisse rien ignorer du passé, du présent et de l'avenir du ski. L'ouvrage, dû à Serge Lang, comporte une abondante iconographie.

P. B.

POUR 2 000 F : INSTALLEZ VOUS-MÊME VOTRE CHAINE "STÉRÉO" HAUTE-FIDÉLITÉ.

Voici bien longtemps que « Science et Vie » n'avait abordé le problème de la « Haute Fidélité ». Existe-t-il un compromis possible entre la qualité musicale, la petitesse des appartements modernes et le budget généralement limité dont on dispose ? Oui... mais à condition de savoir choisir son matériel et aménager son salon d'écoute.

Il y a moins de 5 ans, la haute-fidélité était encore réservée à quelques privilégiés en raison du prix du matériel qui se situait couramment autour de 10 000 F. Aujourd'hui, pour la moitié de cette somme, on peut se constituer une chaîne stéréophonique d'une très haute qualité musicale. On parvient même avec 2 000 F environ (ou même moins si l'on remplace les enceintes acoustiques par des haut-parleurs incorporés dans une cloison), à composer des chaînes qui, si elles ne permettent pas d'atteindre les sommets de la musicalité, n'en assurent pas moins une restitution d'une grande pureté. Certaines chaînes peuvent être acquises pour 1 500 F ou moins. Mais, il faut bien le dire, on peut difficilement les considérer encore comme étant de haute-fidélité. Si certes leur rendement musical est généralement bien supérieur à celui des meilleurs électrophones, il reste cependant bien au-dessous de celui des premiers modèles de la classe haute-fidélité.

La sonorité d'une chaîne ne dépend pas seulement des caractéristiques de ses divers éléments. Un rôle fort important est aussi joué par les propriétés acoustiques spécifiques du local d'écoute et par la façon dont sont disposés les haut-parleurs. Une excellente chaîne peut fort bien ne sonner que médiocrement dans une pièce mal aménagée alors qu'une chaîne sans grandes qualités

acquiert une agréable musicalité dans un local très bien adapté. Il s'ensuit que c'est sous le double aspect de la qualité intrinsèque du matériel et de ses conditions d'utilisation en appartement que doit nécessairement être abordée l'installation d'une chaîne haute-fidélité.

MONO OU STÉRÉOPHONIE ?

Une première question se pose lorsqu'on désire acquérir un ensemble haute-fidélité : faut-il choisir une chaîne mono ou stéréophonique ? Aujourd'hui, la réponse ne fait plus de doute : la chaîne doit être stéréophonique. En effet, les disques sont maintenant gravés en stéréophonie (gravure universelle). La R.T.F., en modulation de fréquence, émet en stéréophonie. Il n'y a donc aucune raison de ne pas profiter de ce progrès technique et artistique.

Une chaîne stéréophonique se compose de trois éléments essentiels :

— le système de lecture. Traditionnellement c'est un tourne-disque avec son bras et sa cellule. Mais ce peut aussi bien être un tuner avec son décodeur qui permet de capter les émissions radio (stéréophoniques et monophoniques). D'ailleurs, le possesseur d'une chaîne haute-fidélité peut toujours lui raccorder n'importe quel appareil de son : magné-

- tophone, micro, partie son d'un téléviseur ou d'un projecteur cinéma ;
- le système d'amplification (préamplificateur et amplificateur) dont le rôle est d'amplifier sans distorsions le signal issu de la cellule de lecture, du tuner ou de la tête magnétique, puis de le transmettre aux enceintes acoustiques ;
- le système de reproduction (enceintes acoustiques avec leurs haut-parleurs).

Le choix de ces divers éléments exige une attention particulière. Pour un rendement maximal de l'ensemble, il importe que tous soient d'égale qualité. Il ne sert à rien d'avoir un amplificateur de grandes performances si les haut-parleurs sont médiocres. La pureté musicale de la reproduction ne peut en effet jamais dépasser celle que peut assurer le plus mauvais maillon de la chaîne.

LE TOURNE-DISQUE

La platine a une fonction très délicate : faire tourner le disque sans vibrations, à la vitesse convenable de 16, 33, 45 ou 78 t/mn, pratiquement sans fluctuations (tolérance généralement admise sur du matériel haute-fidélité : moins de $\pm 0,2\%$). Ces résultats sont obtenus notamment :

- par l'emploi d'un bon moteur et d'un dispositif mécanique simple et robuste. En particulier, nous déconseillons, en l'état actuel des réalisations, les chan-

geurs automatiques de disques qui introduisent presque toujours des vibrations et des ronronnements ;

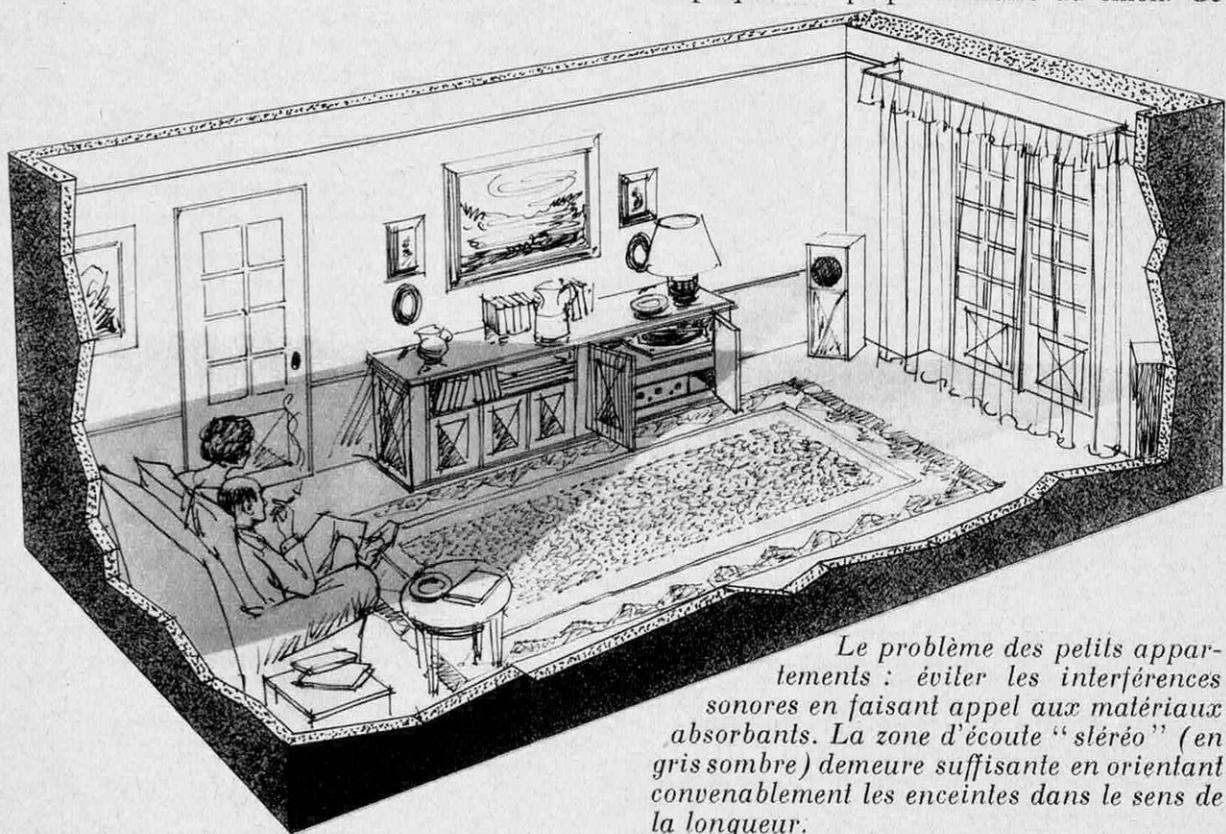
- par un plateau très lourd (de 2 à 5 kg) dont l'inertie élimine les fluctuations éventuelles de rotation.

Les platines sont parfois livrées avec un bras de lecture. Le plus souvent l'acheteur peut décider lui-même du bras à monter.

Un bras est de bonne qualité lorsqu'il répond aux principales conditions suivantes :

- se déplacer pratiquement sans contraintes mécaniques tant pour suivre le sillon de la périphérie vers le centre que pour épouser toutes ses sinuosités (mouvements horizontaux et verticaux en stéréophonie) ;
- posséder un système de réglage des forces d'appui de la pointe de lecture sur le disque (de un à trois grammes selon les appareils) ;
- être rigide et bien amorti pour ne provoquer aucun bruit parasite audible.

Le bras reçoit une cellule avec sa pointe de lecture. Le choix doit se porter sur une cellule de type magnétique ou électrodynamique, laquelle assure les meilleurs résultats. La pointe de lecture est toujours un diamant. Autrefois conique, celui-ci, aujourd'hui, est de plus en plus souvent elliptique. Sur le disque ce diamant se déplace de façon que l'axe le plus long de sa section elliptique soit perpendiculaire au sillon. Ce



Le problème des petits appartements : éviter les interférences sonores en faisant appel aux matériaux absorbants. La zone d'écoute "stéréo" (en gris sombre) demeure suffisante en orientant convenablement les enceintes dans le sens de la longueur.

sont ainsi les parties les plus fines de ce diamant (leur rayon est de 5 microns) qui sont en contact avec les flancs du sillon. Elles épousent par conséquent mieux que les pointes coniques classiques (rayon 18 microns) les sinuosités les plus fines de ce sillon. La reproduction des aiguës, en particulier, est sensiblement améliorée.

L'AMPLIFICATEUR

Le système d'amplification comprend toujours :

- un préamplificateur stéréophonique destiné à assurer une première amplification du signal sonore en éliminant certaines distorsions dont il est affecté quand il sort du système de lecture ;
- un amplificateur de puissance stéréophonique (ou deux amplificateurs monophoniques) dont le rôle est d'amplifier le signal issu du préamplificateur et de le transmettre sans distorsions aux haut-parleurs.

Ces éléments sont groupés sur un seul châssis dans le cas d'appareils de faible puissance ou transistorisés. Ils sont par contre distincts dans le cas d'appareils à tubes de grande puissance afin de fractionner leur poids, toujours élevé, et de permettre un meilleur refroidissement de la partie amplificatrice.

Lors de l'achat, quelle puissance faut-il adopter ? Pratiquement, un amplificateur de faible puissance procure un volume sonore bien suffisant en appartement. Malgré cela

nous estimons préférable d'adopter un amplificateur de moyenne puissance (12 à 15 w par canal pour la fréquence de 1 000 Hz et un taux de distorsion harmonique de moins de 2 %) ou même plus (25 à 50 w par canal).

Cette puissance n'est pas destinée à accroître le volume, mais seulement à réduire les distorsions éventuelles. En effet les haut-parleurs souvent enfermés dans des enceintes closes offrent une grande résistance et ne peuvent répondre instantanément à toutes les impulsions transmises que si l'amplificateur possède la puissance suffisante. En particulier, cette puissance est nécessaire pour reproduire sans altération les pianissimi de la musique écoutée à volume normal ou en sourdine et pour obtenir une réponse immédiate et fidèle des attaques des instruments.

LES HAUT-PARLEURS

Les haut-parleurs sont généralement contenus dans des baffles dont les qualités musicales ne peuvent s'apprécier qu'à la faveur d'une écoute (les vendeurs sont pratiquement tous en mesure de permettre rapidement des auditions comparatives).

Lors de l'achat d'une chaîne, il faut encore veiller à ce que l'amplificateur et les haut-parleurs soient accordés en puissance et en indépendance. Aucune difficulté ne peut également surgir sur ce point, les notices des constructeurs et les vendeurs donnant toutes précisions nécessaires.

CINQ CHAINES STÉRÉOPHONIQUES

	Pour 6 000 F	Pour 3 000 F
Chaines testées	Platine Thorens TD 124-II, nue 660 F Bras Ortofon SMG 212 200 F Cellule Ortofon S 15 T elliptique 430 F Préampli Filson ES 33 660 F Deux amplis Filson CV 50 1 750 F Deux enceintes Filson-Lansing L 2 2 300 F 6 000 F	Platine Thorens TD 150 avec bras Thorens TP 13 430 F Cellule Ortofon S 15 T elliptique 430 F Préampli-ampli stéréo Filson 216 BS 880 F Deux enceintes Filson Lydion 1 210 F 2 950 F
Notre appréciation	Cette chaîne présente une courbe de réponse de 30 à 18 000 Hz à ± 1 dB. Traduction parfaite des médiums et des aiguës; rendu remarquable des graves. Aucune coloration. C'est un ensemble prestigieux de très haute musicalité.	Cette chaîne reste de très bonne musicalité, sans coloration sensible, avec un excellent rendu des médiums. Les graves sont très purs. Réponse : 50 à 15 000 Hz à ± 1 dB.
Variantes possibles	— Préampli-ampli monobloc Filson ATS 810 transistorisé. — Pour incorporation directe des haut-parleurs dans une cloison : Lansing LE 8 T ou Vega Omnitet 21. — Tuner proposé : Filson TS 4 ou Esart FMD (800 F).	— Les enceintes Lydion peuvent être remplacées par des enceintes Paul Beuscher 632, ou Ten TN 12 S, ou encore HRD 15. — Pour le cas d'incorporation des haut-parleurs dans une cloison, on peut adopter les Lansing LE 8 T. La chaîne ci-dessus revient alors à 2 700 F environ. — Tuner proposé : Esart FMD.

L'INSTALLATION DES HAUT-PARLEURS

Le problème à résoudre lors de l'installation d'une chaîne est celui de l'emplacement des enceintes acoustiques. Celles-ci, au nombre de deux en stéréophonie, sont à disposer à une certaine distance l'une de l'autre, en les orientant de façon que les axes des haut-parleurs convergent vers un point de la salle destinée à l'audition (voyez notre dessin). Dans le cas d'une pièce rectangulaire, il est préférable de placer les enceintes de part et d'autre de l'un de ses plus petits côtés. La zone d'écoute se situe alors proche du mur opposé, l'audition se faisant dans la longueur de la pièce. Cette disposition a l'avantage, en éloignant la zone d'audition, de l'élargir et de permettre ainsi à un plus grand nombre de personnes de bénéficier de l'effet stéréophonique maximal.

Lorsqu'elles sont d'une hauteur suffisante (80 cm à 1 m) les enceintes peuvent être directement posées sur le sol. On peut aussi les suspendre au mur ou à des panneaux de mobilier en éléments, à mi-hauteur entre le plancher et le plafond, ou même immédiatement sous le plafond. Dans ce dernier cas il est bon de les orienter légèrement vers le bas (un ou deux degrés d'inclinaison). Il est parfois possible d'incorporer des haut-parleurs directement dans une cloison (l'économie de prix, par rapport aux enceintes, est de 50 %). On ne peut malheureusement que rarement faire appel à cette technique car certaines de ses conditions ne sont pas toujours réunies. Il faut en effet :

- que la cloison soit en matériaux lourds (briques, parpaings) afin qu'elle ne puisse pas vibrer ;
- que cette cloison n'ait pas plus d'une dizaine de centimètres d'épaisseur pour que l'arrière des haut-parleurs reste totalement dégagé ;
- que cette partie arrière des haut-parleurs donne sur une pièce inhabitée lors des fonctionnements de la chaîne, en raison du bruit qui s'y produit ;
- que cette pièce puisse être fermée, d'une part pour qu'aucun son parasite ne parvienne dans la salle où se fait une audition, d'autre part pour éviter des courants d'air violents qui risqueraient de détériorer sérieusement les haut-parleurs. Nous conseillons d'ailleurs pour les protéger, de prévoir derrière chacun d'eux un coffrage hermétique, amovible pour pouvoir être totalement retiré lors des séances d'audition.

Les non-spécialistes ont intérêt à utiliser de bons haut-parleurs large bande (par exemple, les Lansing LE8T ou Véga Omniax 21). En effet, en haute fidélité au moins deux haut-parleurs par canal sont nécessaires pour assurer une bonne reproduction du spectre sonore (un pour les graves et médiums, l'autre pour les aiguës). Mais le choix et le montage de deux ou plusieurs haut-parleurs posent quelques problèmes qui sont éliminés avec les modèles large bande. Ceux-ci sont eux-mêmes doubles, comportant montés et réglés ensemble le récepteur des graves et celui des aiguës. Il suffit donc simple-

ES PROPOSÉES PAR SCIENCE ET VIE

Pour 2 000 F	Pour 2 000 F	Pour 1 700 F
Platine Lenco B 52-H avec bras Lenco 240 F Cellule Shure M 44 S 140 F Préampli-ampli stéréo Jason JS 200 600 F Deux enceintes HRD 12 102 F 2 000 F	Platine Lenco B 52-H avec bras Lenco 240 F Cellule Shure 55 E ou Pickering AME 190 F Préampli-ampli Filson 216 BS 880 F Deux enceintes TEN TNPS 720 F 2 030 F	Platine Lenco B 52-H et bras Lenco 240 F Cellule Shure M 44 140 F Préampli-ampli Filson 216 BS 880 F Deux enceintes Perpetuum Ebner LB 204 440 F 1 700 F
— bonne chaîne pour amplificateur transistorisé. — bon rendu des médiums.	Chaine d'une bonne musicalité, surtout dans les médiums.	Chaine assurant une honnête reproduction musicale (réponse de 50 à 20 000 Hz à ± 5 dB).
Tuner proposé: Esart FMD (800 F) ou Jason JS 300 (530 F).	— Platine Thorens TD 150 avec bras Thorens TP 13. — Pour incorporation dans une cloison : haut-parleurs Lansing LE 8 T (La chaîne revient à 1 850 F). — Tuner proposé: Esart FMD ou Jason JS 300 (530 F).	Tuner proposé: Jason JS 300.

ment de les encastrer dans la cloison et de le raccorder aux fils de l'amplificateur. Les résultats ainsi obtenus sont excellents, avec cependant un affaiblissement des graves (le montage en enceinte a précisément pour effet d'accroître l'importance des graves).

L'AMÉNAGEMENT DE L'APPARTEMENT

La chaîne haute-fidélité a généralement sa place dans la salle de séjour. Pour un bon rendu des basses fréquences avec un matériel de grande musicalité, il serait souhaitable que celle-ci ait une centaine de mètres cubes au moins, avec une longueur de 9 m sur une largeur de 4,50 m. Mais les appartements modernes sont presque toujours plus petits, avec des plafonds à 2,50 m. Pour éviter des interférences sonores dans de telles pièces, il est nécessaire de réduire sensiblement les surfaces réfléchissantes en faisant largement appel aux tapis, moquettes, rideaux et bois.

C'est ce que nous avons réalisé dans une pièce type dont le plan accompagne ce texte. Cette pièce ne mesure que 5,50 × 3,60 m avec un plafond à 2,50 m. Elle a été aménagée comme suit :

- les enceintes sont disposées sur le sol de part et d'autre d'une porte-fenêtre afin que le son soit dirigé dans le sens de la longueur ;
- devant la porte-fenêtre et devant une fenêtre latérale, sont fixés des doubles-rideaux ; le mur dans le prolongement de la fenêtre est revêtu du même tissu que celui des rideaux, tendu sur un molleton épais ;
- le mur face à la fenêtre est entièrement habillé de bois (mobilier en éléments sur panneaux d'agglomérés plaqués de teck). Certains de ces éléments comportent les appareils de lecture et d'amplification de la chaîne ;
- une moquette de laine recouvre le parquet ;
- le mur, face aux enceintes, et le plafond sont peints. Ce sont les seules surfaces non revêtues de matériaux absorbants. Ainsi traitée, cette salle de séjour assure une excellente reproduction sonore, sans sécheresse excessive et sans résonances parasites.

L'INTÉGRATION DES APPAREILS

La platine tourne-disque, l'amplificateur et éventuellement le tuner et le magnétophone peuvent être incorporés dans des meubles. Aussi bien dans le mobilier moderne que dans le mobilier de style, il est possible

d'encastrer les divers appareils en découvrant des logements dans des panneaux de bois. De nombreux meubles sont aujourd'hui conçus spécialement à cet effet. Dans tous les cas, il faut prévoir une bonne aération à l'arrière du meuble. L'incorporation de la platine doit se faire dans un compartiment vaste, une place importante étant nécessaire pour changer les disques et manœuvrer commodément le bras de lecture. Les liaisons entre les divers éléments sont faciles à assurer :

- Haut-parleurs .. amplificateur : de simples fils électriques (deux par enceinte) de longueur indifférente suffisent. Une plinthe électrique entre l'amplificateur et les enceintes permet de les installer à demeure. Nous conseillons de fixer dans le mur deux prises au niveau de l'amplificateur et une au niveau des enceintes. Ils pourront être ainsi facilement débranchés pour un nettoyage ou une réparation. Prévoir des prises à écartement plus faible que celui des prises électriques ordinaires afin d'éliminer toute possibilité de brancher accidentellement les haut-parleurs ou la sortie de l'amplificateur sur le courant du secteur, ce qui les détruirait.
- Platine — préamplificateur : la liaison se fait au moyen de câbles blindés relativement courts (1 m). Il est donc nécessaire que platine et préamplificateur soient proches l'un de l'autre. Quant au câble, il est toujours livré avec la platine lorsque celle-ci est acquise avec un bras. Dans le cas contraire, il suffirait de souder les extrémités des fils aux bornes appropriées généralement situées sous le bras. Pour chacun des deux câbles nécessaires en stéréophonie (un par canal) le fil central qui conduit le courant modulé doit être relié à la borne de sortie de la cellule de lecture, alors que le blindage périphérique doit se souder à la masse (châssis de la platine). Côté préamplificateur, le branchement se fait par fiches spéciales.
- Préamplificateur — amplificateur : lorsque ces appareils sont distincts, leur liaison est assurée au moyen des fils et fiches prévus par le constructeur.

Enfin, pour l'alimentation de la chaîne, il y a lieu d'amener une ligne électrique avec prise jusqu'au niveau du tourne-disque et du préamplificateur. Ceux-ci pourront y être branchés directement. Cependant, s'agissant d'un matériel coûteux, il nous paraît souhaitable de le protéger contre les fluctuations du courant en utilisant un régulateur automatique de tension.

Roger BELLONE

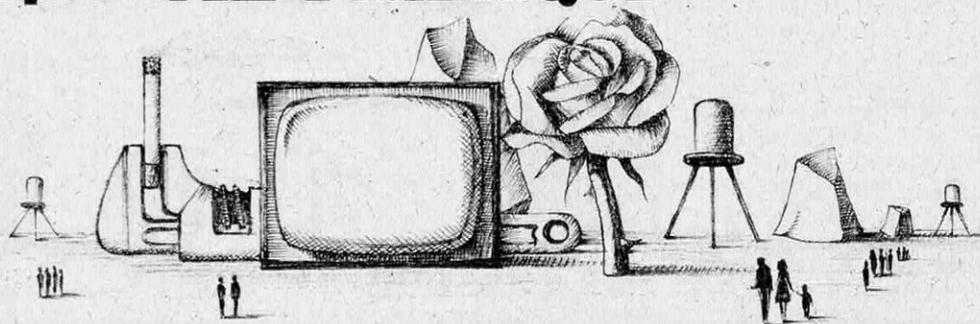


IMAGE ET SON

Révolutionnaire, mais encore secret : le procédé EVR de ciné-télévision

La firme américaine CBS vient de mettre au point un nouveau système d'enregistrement et de reproduction des images et des sons appelé à un grand retentissement dans le domaine audio-visuel.

Ce procédé, baptisé EVR (Electronic Video Recording) permet de visionner, sur un récepteur de télévision classique, des programmes de toute nature, livrés sous forme de petits chargeurs spécialement conçus à cet effet.

Le secret du procédé demeure encore jalousement gardé, bien que protégé par de nombreux brevets. (Il ne s'agit pas, précisons-le tout de suite, d'enregistrements magnétiques comparables à ceux obtenus par magnétoscope.) Ce système se décompose en trois étapes : le pré-enregistrement, le tirage de copie et la reproduction.

Support électronique.

L'enregistrement peut s'effectuer tout aussi bien à partir d'une prise de vue directe par caméra de télévision, qu'à partir d'une bande magnétique vidéo, ou même d'un simple film cinématographique.

Les informations fournies par ces différents procédés sont enregistrées au moyen d'un faisceau d'électrons de 5 microns de diamètre sur un support sensible au balayage électronique et qui n'est, répétons-le, ni un film, ni une bande magnétique. Le résultat obtenu constitue en quelque sorte l'original EVR (dit encore EVR master).

De cet original EVR, on tire des copies au moyen d'un lecteur à haute vitesse dont le procédé de reproduction est optique. Il suffit de 30 secondes pour enregistrer 20 minutes de programme. Les copies sont établies sur une bande de 8,75 mm de large, sans perforations. Elles sont enfermées dans des chargeurs scellés de 18,9 cm de diamètre sur à peu près

14 mm d'épaisseur. Un chargeur contient une heure de programme en noir et blanc ou une demi-heure de couleur (il faut, bien entendu, dans ce dernier cas disposer d'un récepteur couleurs).

Ce chargeur inséré dans un appareil spécial jouant le rôle de transcodeur et relié à un poste de télévision ordinaire, donne une image sonore. Le fonctionnement est à la fois optique et électrique. Un signal vidéo est produit par des moyens optiques et est transmis par deux fils à l'antenne de télévision, qui redonne sur l'écran, les informations audiovisuelles contenues dans le chargeur EVR. La bande défile à la vitesse de 13,5 cm par seconde.

Un bas prix. - Les avantages de ce système EVR sont multiples.

Le fonctionnement du transcodeur est des plus simples. L'appareil, automatique, charge la bande, la passe, la rembobine et éjecte le chargeur. Aucune installation à effectuer, l'appareil restant en permanence branché sur le téléviseur.

Le prix de l'appareil est très bas en regard de ses possibilités, les constructeurs ont annoncé un prix approximatif de 1 400 F ce qui reste inférieur à un projecteur de cinéma sonore (16 mm de bonne qualité) et est sans comparaison de prix avec un magnétoscope amateur. On pourra encore abaisser ce prix en construisant des appareils de télévision combi-



Le Dr Peter C. Goldmark, directeur des Etudes et Recherches de la CBS à qui l'on doit le système EVR.

nés avec des diffuseurs EVR. Les chargeurs eux-mêmes sont très bon marché, de 35 à 70 F pour une demi-heure de film couleur ou une heure de noir et blanc, ce qui est sans comparaison avec le coût d'un film de même durée et dix fois inférieur aux enregistrements magnétiques pour amateur. Il sera donc possible de se constituer une cinémathèque pour un prix de très peu supérieur à celui d'une discothèque.

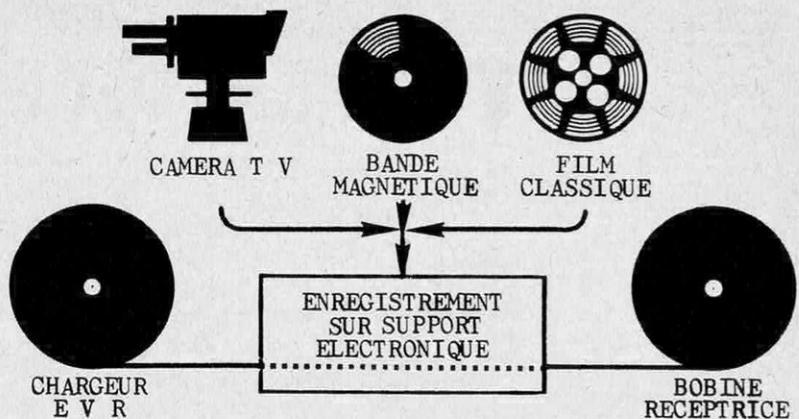
L'encombrement des bandes EVR est minimum. Il y a plus d'informations sur une bobine d'EVR que sur un film ou une bande magnétique de même diamètre, ce qui réduit de beaucoup le volume de stockage.

L'une des caractéristiques pour le moins extraordinaire de cet appareil est la possibilité de s'arrêter quand on veut sur n'importe quelle image, ce qui en fait le seul appareil existant actuellement pouvant donner à la fois des images fixes et des images en mouvement. Les conséquences de cette possibilité sont innombrables, il sera par exemple possible d'enregistrer toute une encyclopédie sur un chargeur EVR, que l'on pourra ensuite feuilleter en quelque sorte sur l'écran de télévision. Ce sont en fait tous les documents écrits ou iconographiques qui pourront être transmis par l'EVR.

Prêts pour 1969. - C'est sur une grande échelle que la CBS veut lancer le procédé EVR. Pour l'exploiter elle s'est associée à deux puissantes compagnies européennes de produits chimiques : l'Imperial Chemical Industries Ltd. (England) et la CIBA (Suisse).

Ilford Ltd. filiale de CIBA et ICI, vont se charger de la fabrication des chargeurs pré-enregistrés EVR, et les prototypes de diffuseurs EVR seront fabriqués par la Thera Electrical Industries Ltd. CBS fabriquera la caméra destinée à l'émission des programmes EVR.

Des prototypes de diffuseurs (ou transcodeurs) et de chargeurs ont déjà été présentés confidentiellement, dans les



L'information, d'où qu'elle vienne — camera directe, bande magnétique, film classique — peut être enregistrée sur la bande électronique du système EVR.

laboratoires CBS à Stamford, devant la Commission Carnegie de Télévision éducative. Le rapport de cette commission est pleinement positif, et fait l'éloge du système sans en dévoiler le secret.

Une démonstration publique des chargeurs et du diffuseur est annoncée pour le printemps. Chargeurs et diffuseurs seront lancés sur le marché au printemps 69. Dès le milieu de l'année 1968, CBS compte diffuser sur ses propres chaînes de télévision en Amérique des programmes EVR.

24×36 mm est utilisé et celui-ci correspond à la zone rectangulaire centrale des lentilles. Ainsi une fraction importante de ces lentilles ne sert jamais. Rien ne s'oppose donc à ce qu'elle soit amputée. Ce qui est intéressant dans le cas d'objectifs de longue focale ayant une grande frontale. Il y a en effet là, un moyen de réduire leur volume et leur poids. Malheureusement, le découpage des lentilles et leur incorporation dans une monture rectangulaire augmente sensiblement le prix d'un tel objectif. Pour cette raison Zeiss a renoncé pour l'instant à commercialiser son Pro-Tessar.

Les objectifs deviendront-ils rectangulaires ?

Grands ou petits les objectifs sont formés de lentilles dont le bord est circulaire. Cette forme qui nous est familière a été abandonnée par Carl Zeiss pour l'un de ses objectifs destiné au Contaflex, le Pro-Tessar 4/115 mm. Celui-ci est rectangulaire. Pourquoi cette forme? On sait que les lentilles circulaires produisent des images elles-mêmes circulaires. Seule une partie de cette image est enregistrée sur la pellicule. Dans le cas d'un format carré comme le 6×6 , c'est le carré qui s'inscrit dans ce cercle.

En 24×36 ce carré est d'environ 4×4 cm mais seul le rectangle central de



L'objectif rectangulaire : un gain de poids et de volume.

Micro-Cravate haute-fidélité

Le micro-cravate n'est pas une nouveauté. Mais un micro-cravate de très haute-fidélité est chose peu courante. C'est cependant le résultat auquel est parvenue la firme suédoise Pearl. L'un de ses derniers modèles, le Pearl EC 71 F qui ne mesure que $5 \times 1,5$ cm (poids 38 grammes) possède une courbe de réponse de 30 à 20 000 Hz à ± 1 dB, avec une dynamique de 120 dB. Ce sont des caractéristiques de haute musicalité qui le destine aux



enregistrements les plus fidèles tant en reportage qu'au studio. Ce micro est du type électrostatique et comporte un système d'alimentation sur secteur ou sur pile de 4,5 V. Son prix, avec ce système d'alimentation, 1 000 F environ.

L'orgue de poche

Tout se met en poche. Du livre au transistor en passant par le magnétophone, rares sont les objets qui n'y ont pas encore trouvé leur place. Prélude au piano à queue, c'est maintenant le tour de l'orgue électrique. Construit par une société britannique, il ne mesure que 190 mm de

longueur sur 114 mm de largeur et 38 mm de profondeur. Entièrement transistorisé, il est alimenté par une batterie de piles miniature de 9 volts.

Le clavier, d'une octave et demie comprend dièzes et bémols, et les sons, de l'avis des mélomanes, sont très beaux et très purs. Comme les touches sont assez étroites, il est conseillé de jouer avec un stylet qui court sur les touches. Quant à la tonalité, elle est assurée par un commutateur qui permet de passer du ton filé au vibré. L'orgue peut aussi être branchée sur un amplificateur séparé. Ainsi relié, il est impossible de distinguer les sons de ceux d'un orgue normal.

nique et chimique des pièces découpées et gravées.

Le vernis Resifax se transforme chimiquement sous l'action de la lumière et, aux endroits exposés, devient insoluble dans certains liquides organiques, permettant ainsi de réaliser une image photographique.

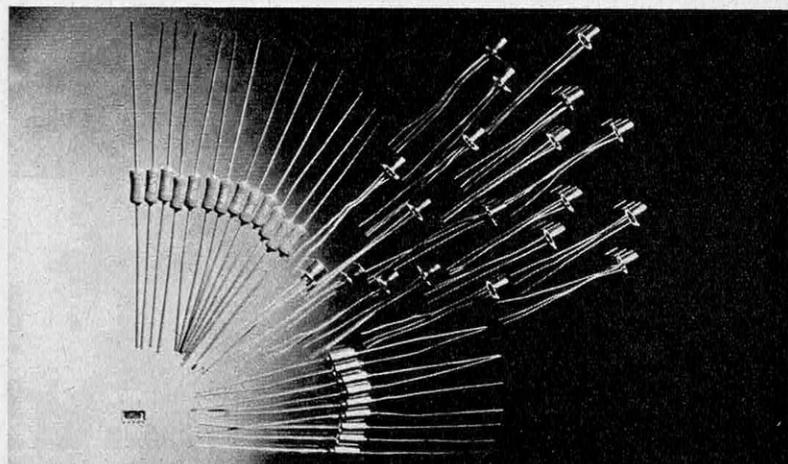
A cet effet, la solution de résine est étendue sur le support à photograver, puis après séchage de la couche, est exposé à la lumière U.V. à travers un négatif de l'image à reproduire. Un traitement par un solvant approprié élimine alors la résine qui se trouvait sous les parties opaques du cliché photographique, en laissant le Resifax insolubilisé dans les plages exposées à la lumière. Cette protection locale de la surface étant réalisée, on procède à l'étape finale qui, par l'attaque d'un bain de gravure aux endroits non protégés, découpe le motif désiré dans la surface.

L'excellent pouvoir résolvant du Resifax permet d'obtenir des gravures de pièces extrêmement fines avec une très bonne définition. C'est ainsi qu'un simple circuit intégré fabriqué à l'aide de cette résine, tel celui qui est visible en bas et à gauche sur la photographie, remplace les 9 condensateurs, 13 résistances et 19 transistors représentés sur cette photo. Pesant seulement 0,10 g, un tel circuit intégré offre maintenant la même fiabilité que les com-

TECHNOLOGIE

La résine photosensible Kodak Resifax

La Société Kodak-Pathé a mis au point dans ses laboratoires de Recherches de Vincennes une résine synthétique photosensible de la classe des polyesters, appelée Kodak Resifax. Ses applications vont de la fabrication des circuits photographiés à celle des circuits intégrés et des transistors. Elle est également utilisée en photo-fabrication, tech-



En bas, à gauche, un circuit intégré remplaçant les 41 composants électroniques représentés sur la photo.

posants individuels conventionnels. Les résines photosensibles Kodak ont contribué à la fabrication de nombreux microcomposants électroniques, et en particulier de microcomposants utilisés dans l'espace.

La radiographie au service du bois

Une pièce de bois extérieurement normale peut contenir des parasites animaux exerçant leur activité destructive. Les techniques radiographiques employées par la Division de Préservation des Bois du Centre Technique Forestier Tropical permettent de constater la présence éventuelle de certains parasites, de suivre leur évolution et d'expérimenter l'efficacité des méthodes de protection.

Pendant longtemps, les bois produits par les forêts tropicales sont restés connus sous le vocable de « bois des îles » ou « bois précieux » : en effet, seules quelques essences d'ébénisterie étaient importées en Europe. A l'heure actuelle, le commerce des bois tropicaux a pris un développement considérable et ces bois sont de plus en plus utilisés dans un très grand nombre d'usages courants (construction, ameublement, traverses de chemins de fer, ouvrages hydrauliques, etc.) et d'usages spéciaux où certaines de leurs propriétés sont particulièrement appréciées. Un bon nombre d'entre eux présentent l'avantage d'être résistants aux ennemis naturels que sont les champignons de pourriture et les insectes produisant la vermouilure. Cependant, il en existe aussi qui, tout en ayant par ailleurs d'excellentes propriétés, n'ont pas une résistance suffisante à l'égard de ces ennemis, et qu'on doit donc chercher à protéger par des moyens adéquats.

Parmi les techniques d'étude employées par la Division de Préservation des Bois, une

place toute particulière est réservée à la radiographie qui permet, sans détruire le bois, de suivre dans le détail l'évolution des parasites, donc de mieux connaître leur mode d'action, d'expérimenter l'efficacité des méthodes de protection et de reconnaître la résistance naturelle de certaines essences. En effet, la plupart des parasites animaux du bois exerçant leur activité destructrice d'une manière sournoise, ce n'est que lorsque le bois est déjà fortement endommagé qu'il est possible de s'en rendre compte extérieurement.

On voit sur les deux reproductions tirées de radiographies prises sur film radiographique Kodak Type M, un exemple particulièrement frappant de l'intérêt présenté par la technique radiographique : il s'agit d'attaque de mollusques marins (tarets), pénétrant le bois placé en mer, sous forme de larves microscopiques dont le développement ultérieur s'opère entièrement à l'in-

térieur du bois, de telle sorte que le taret est absolument prisonnier du bois jusqu'à sa mort, extérieurement (photo du haut) même un oeil exercé peut avoir du mal à distinguer les minuscules orifices d'entrée des larves, et rien n'indique l'extension interne réelle des attaques. Que le morceau de bois examiné soit soumis à la radiographie, et, pour un spécialiste, tout devient clair, net, précis, complet, chaque animal peut être individualisé, avec sa taille, son âge, ses particularités et un diagnostic parfait peut être établi de l'état général du bois (cliché du bas). On peut au contraire reconnaître que le bois n'a subi aucune attaque s'il appartient à une espèce naturellement résistante à l'action des tarets ou s'il a subi un traitement de préservation efficace (cliché du bas). Sur le plan expérimental, une telle technique offre, de toute évidence, aux chercheurs, un instrument de travail extrêmement précieux.



Ci-dessus : radiographie révélant la présence et la multiplication des tarets. Ci-dessous : radiographie d'une éprouvette n'ayant subi aucune attaque.

Suggestions

COURRIER DES ANNONCEURS

UTILISATION DE L'AIR COMPRIMÉ DANS LES OPÉRATIONS CYCLIQUES

L'air comprimé contrôle de plus en plus souvent les vannes de définition des circuits fluides, les vérins de commande des ouvertures de trappe, remontée, volet, etc.

Le distributeur d'air VALVATIC (1) présente des performances de débit et de pression qui permettent de l'utiliser dans la majeure partie des applications pour commander directement les appareils pneumatiques.

Le VALVATIC a été ainsi appliqué avec grand succès dans la déminéralisation de l'eau, le lavage par diffusion des pâtes à papier, la composition de charge pour des fours tels que les hauts-fourneaux, par exemple. Il est également utilisable pour des commandes d'organes difficiles à relier par des moyens mécaniques rigides, comme les vérins de machines de levage, la commande des boîtes à gants dans l'énergie atomique, le rinçage sélectif de tuyauteries dans les industries alimentaires, etc.

(1) VALVATIC est construit par S.E.M. — 70, avenue Dumotel, 94-CACHAN.

RUBANS ET PLOTS POUR FIXATIONS RAPIDES

Ces rubans et plots en caoutchouc cellulaire étanche « Caoutchouc-Mousse » déjà utilisés au Danemark et en Suède sur une grande échelle, en particulier pour la fixation de sous-plafonds et de panneaux muraux, permettent aussi la fixation par un collage rapide et économique de tout autre élément, sur des surfaces brutes d'une planéité imparfaite et de natures très variées (ciment, plâtre, bois, tôle). Résistance mécanique à l'arrachement normal: 5 kg/cm², soit avec un coefficient de sécurité de 10, pour un carré de 20 mm: 2 kg et pour un carré de 80 mm: 32 kg (« Elastopod »).

M. ISARD DIRECTEUR DE VAL D'OR CHEVALIER DU MÉRITE

Nous apprenons avec plaisir la nomination au grade de Chevalier dans l'Ordre National du Mérite de Monsieur Gaston ISARD, Directeur Général adjoint de la Société Outilage VAL D'OR.

Monsieur G. ISARD a consacré toute sa carrière à la Société qu'il dirige actuellement.

Après y avoir occupé successivement des postes techniques et commerciaux, il est appelé en 1947 à la Direction Commerciale du VAL D'OR dont la Direction générale lui est ensuite confiée en 1962.

Sur le plan syndical, Monsieur G. ISARD, membre du Conseil d'Administration du S.O.M.M.E.P., est également Président de la Commission de Propagande, et occupe par ailleurs un poste de Vice-Président à la Chambre syndicale des Fabricants d'Outilage Electrique.

Cette distinction qui sanctionne 38 ans d'activité professionnelle, tant au service de l'industrie qu'à celui des organisations syndicales est la juste récompense d'une carrière bien remplie.



PHOTO-DÉCOR
à vos dimensions, traités tons
décoration : couleurs, noir ou sépia.
CATALOGUE contre 5 francs
JALIX photographe
52, rue de La Rochefoucauld
PARIS (9^e) - Tél. 874-54-97

LA LOUPE « MAGNIFIER » AGRANDIT UNE PAGE ENTIÈRE D'UN SEUL COUP!



UNE PAGE-LOUPE DE 18 cm x 26 cm.

Cette révolutionnaire découverte optique vous permet de lire les caractères les plus petits des journaux, des annuaires, des dictionnaires, de déchiffrer les cartes de route les plus détaillées... SANS VOUS FATIGUER LES YEUX... Vous n'aurez plus à déplacer une loupe ligne après ligne. Lisez une page agrandie en une seule fois.

« MAGNIFIER » est idéal pour les tables de téléphone et pour la voiture; cette loupe géante est si fine que vous pouvez la laisser dans un livre comme signet.

Le « MAGNIFIER » est incassable et ne coûte pourtant que : 14,50 F ! « ELEVEN » à votre service.

BON DE COMMANDE

Envoyez-moi votre « MAGNIFIER » pour 14,50 F.

Ci-joint chèque bancaire mandat
 CCP

Si je ne suis pas totalement satisfait, je vous renverrai ma commande dans les 8 jours et serai remboursé intégralement.

NOM

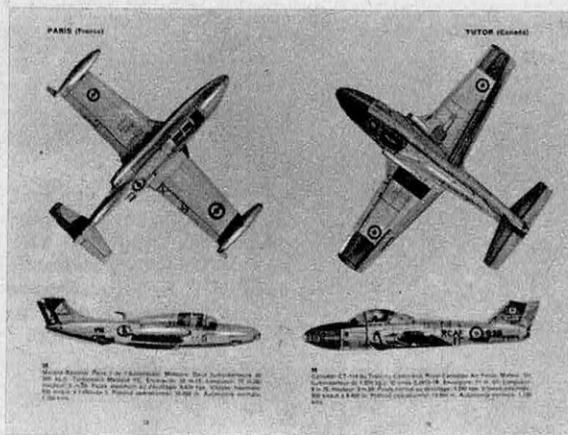
adresse

ELEVEN (MA-SV 3-68), 11, rue Jacob,
PARIS (6^e) — CCP 12-01 Paris.

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

Encyclopédie de poche des avions de guerre.

— Voici en deux volumes les principaux appareils de l'aviation moderne de combat en service dans le monde entier. — Ces ouvrages comportent des notices descriptives détaillées et complètes qui intéresseront, non seulement les spécialistes, mais encore les amateurs de modèles réduits et les passionnés de l'aviation moderne.



Bombardiers du monde entier. Avions de patrouille maritime et de transport. Munson K. Traduit de l'anglais. — 146 p. 12 × 18. 80 planches illustr. en couleurs. Cart. 1967 F 9,90

Chasseurs du monde entier. Avions d'attaque et d'entraînement. Munson K. Traduit de l'anglais. — 144 p. 12 × 18. 80 planches illustr. en couleurs. Cart. 1967 F 9,90

Amplification. Mounic M. — Première partie : Méthodes graphiques. Procédés de calcul. Contre réaction. — Amplificateurs : définition, classification. — Méthodes graphiques. — Calculs à partir des équations caractéristiques. — Calculs à partir des schémas équivalents. — Calculs en notation complexe. — Contre réaction tension-tension. — Types fondamentaux de contre réaction. — Exercices. — Caractéristiques. — 300 p. 16 × 22. Tr. nbr. fig., graphiques et tableaux. 1967 F 24,00

Histoire des techniques et des inventions. Rousseau P. — Du silex taillé à l'épée d'Agamemnon. Alexandrie, patrie de l'ingénieur. Renaissance des techniques au Moyen Age. Avènement de la grande industrie. Révolution industrielle en Angleterre. Conquête des matières premières. Les lignes de communication se tendent sur le monde. Génie industriel du XIX^e siècle. Conquête de l'énergie et de la vitesse. En guise de conclusion provisoire : Au seuil de la deuxième révolution industrielle. 416 p. 15 × 21. 1967 F 25,00

Méthodes et techniques numériques. (Technor Sup.) Delanette M. — Systèmes de numération. Algèbre de Boole (algèbre binaire) : méthodes logiques. — Théorie de l'information. Machines à cartes perforées. Petites machines à calculer. Comptage, affichage numérique. Calculateurs numériques (ordinateurs). Calculateurs analogiques. Systèmes à programme. Calculateurs électroniques de production. Commande numérique. — Documentation générale. — 240 p. 16 × 24. Tr. nbr. fig., schémas et photos. Cart. 1967 .. F 32,00

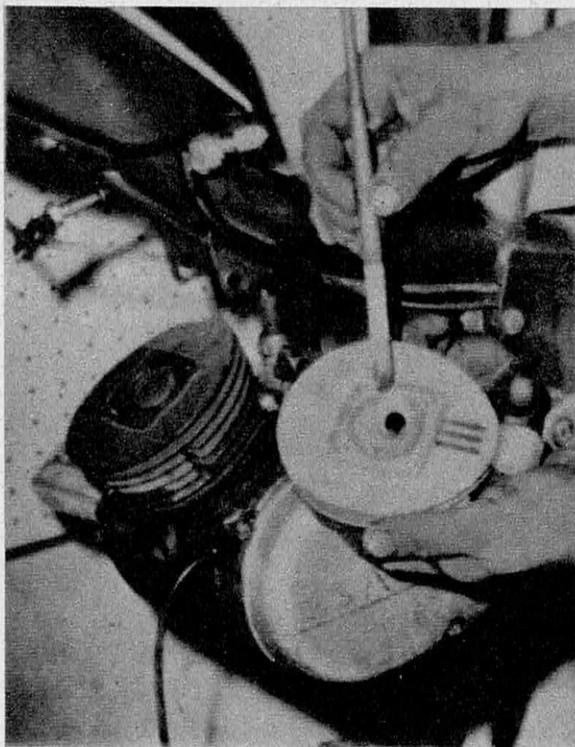
Conception de la programmation des ordinateurs. J. du Roscoät. Problèmes et méthodes : L'analyse. Etude fonctionnelle d'un programme. Le code-machine. Problèmes de fichiers. Exploitation de la simultanéité. Déroulement du programme. Mécanismes élémentaires du traitement. Méthodes et artifices de traitement en mémoire centrale. Problèmes standard de traitement interne. Entrées sorties ; la carte perforée. Le ruban magnétique. Entrées-sorties séquentielles diverses. Mémoires à accès aléatoire. Assemblage du programme ; segmentation. Programmes standard et systèmes. — Le langage de la programmation : Autocodes. Assemblage d'un programme en autocode. Description d'un assembleur : à un seul niveau, à plusieurs niveaux. Langages orientés-problèmes. Le Cobol. Le Fortran et l'Algol. 372 p. 16,5 × 24,5. 145 fig. Cart. 1967 .. F 80,00

Rappel :
Principes de programmation des ordinateurs.
Lauret A. F 46,00

Programmation du système IBM 360. Opler A. et une équipe de Computer Usage Company (C.U.C.). Traduit de l'américain. — Introduction au système 360. — Langage d'assemblage. — Adressage. Transferts. Indexage, bouclage. Liaisons externes. Liaisons internes aux sous-programmes. Structure et organisation du programme. — Arithmétique binaire. Arithmétique virgule flottante. Arithmétique décimale. Conversions arithmétiques. — Manipulation du bit. Manipulation de l'octet. Manipulation du mot. Consultation de table. Transformation des caractères. Sortie des résultats. — Le PSW et les interruptions. Entrées-sorties (aspect technologique). Entrées-sorties (programmation). — Appendices. — 352 p. 16 × 25. 24 fig. Relié toile. 1967 F 55,00

Comment utiliser les plannings par réseaux pertpert-cost — ramps — chemin critique. Woodgate H.S. Traduit de l'américain. — Qu'est-ce que le planning par réseaux ? Techniques fondamentales et construction des réseaux. Méthode de construction du réseau. Réseaux à niveaux et sections multiples. Estimations de la durée des tâches du réseau. L'analyse du réseau. Présentation des résultats. Révision du réseau. Contrôle de la réalisation du projet. Analyse et contrôle des ressources. Ordonnancement simple et combiné. Gestion des systèmes de planning par réseaux. Utilisation d'un calculateur électronique pour le planning et le contrôle des projets. 352 p. 15,5 × 24. 89 fig. 1967 F 49,00

L'homme et l'hérédité. Lamy M. et J. de Grouchy. — Hérédité et variation. Les chromosomes. Les grandes lois de l'hérédité. Groupes, types et facteurs sanguins. L'hérédité de certains caractères normaux. Les maladies par aberrations chromosomiques. Les malformations héréditaires. Voies normales et erreurs innées du métabolisme. Les maladies héréditaires et le milieu extérieur. Structures moléculaires de l'hérédité. Notions de génétique des populations. L'action des rayonnements ionisants. Génétique et eugénique. 288 p. 13 × 20. 34 fig. 1967 F 16,00



Entretenez et dépannez vous-même votre vélo-moteur. Coll. « Faites-le vous-même ». Bernin A. — Éléments principaux et classification des deux-roues motorisées. Faites connaissance avec votre machine. Mise en marche. Entretien, réglages et réparations faciles. Recherche des panne. Dépannages courants. 64 p. 13,5 × 18. 120 photos. Cart. 1967 F 8,00

La carrosserie automobile. Van Eeckhoven M.J. et Baudoux R. — Le tôlier. Les travaux de carrosserie. L'outillage pour travaux manuels, les moyens mécaniques. Les opérations principales en tôlerie. Débosselage, redressage et remise en état. Reconditionnement de l'infrastructure. Le montage des éléments d'une carrosserie. Le soudage. Technique du soudage. La peinture. Le plastique dans la carrosserie. L'organisation intérieure de l'atelier. L'estimation (devis). 152 p. 16 × 24. 144 fig. et photos. 1967 F 20,00

Tous les problèmes de la copropriété et des sociétés immobilières de construction. (Coll. « Ce qu'il vous faut savoir »). Weismann M. et Debled R. — L'accès à la copropriété : Définitions et textes fondamentaux. Bail à la construction. Le promoteur. Le financement. Les acheteurs et les souscripteurs. — La copropriété : Construction en copropriété sans société (avantages et inconvénients). Structure de la copropriété des immeubles bâties. Administration de la copropriété. Contentieux de la copropriété. Règlement de copropriété (schéma). Destruction accidentelle de l'immeuble et fin de la copropriété. — Sociétés immobilières de construction : Construction par une société immobilière (avantages et inconvénients); choix du type de société. Société civile immobilière. Société anonyme immobilière. Co-existence d'une société immobilière et d'une copropriété. Fin des sociétés immobilières de construction. Controverses sur l'accès à la copropriété. — Les sources : Bibliographie et articles de doctrine. Annexe : textes législatifs essentiels. 288 p. 21 × 27. (Avec un bon d'abonnement de mise à jour). 5^e édit. 1967 F 50,00

Servitudes — Mitoyenneté — Clôture — Voisinage. (Coll. « Voici vos droits »). Béraud R. — Classification des servitudes. Servitudes légales d'utilité publique. Servitudes administratives. Servitude naturelle d'écoulement; eaux. Servitudes mutuelles entre propriétaires voisins : plantations, constructions, vues, jours. Servitude de passage. Servitude d'acqueduc. Aménagement et entretien des servitudes. Actions possessoires. Extinction des servitudes. — Mitoyenneté. — Clôture. — Bornage. — Formules et textes. — 196 p. 13,5 × 20. 1967 F 15,00

Le basket-ball. Evolution. Technique. Pédagogie. Herr L. — Considérations préliminaires : La naissance du basket-ball. L'évolution des règles du basket-ball. Les principales règles du jeu. — Aspects techniques du jeu : Introduction à l'étude théorique du basket-ball. Analyse et phases du jeu. Organisation collective. Comportement individuel du joueur. — Aspects pédagogiques : But de l'entraînement : dressage ou éducation? Principes fondamentaux de l'entraînement. Démarche pédagogique. Moyens. — 176 p. 13,5 × 18,5. Tr. nbr. fig. 1967 F 12,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : 824-72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ▶

CATALOGUE GÉNÉRAL

(10^e édition 1966), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques publiés par 150 éditeurs différents sélectionnés et classés par sujets en 36 chapitres et 150 rubriques. 524 pages, 13,5 × 21. (Poids : 500 g.) Prix Franco F 5,00



Suggestions du mois

L'intérieur de votre voiture
TOUJOURS PROPRE avec
ASPIROMINOR

L'aspirateur-auto sur pile,
le plus puissant du monde !



- Fonctionne sur 3 piles standard
- Léger (500g)
- Peu encombrant (Long. : 40 cm)
- Moteur puissant
- Aspire rapidement, poussière, petits gravillons, vis, etc.
- On appuie sur un bouton et ça marche
- Se vide en un clin d'œil
- Utile à votre femme pour déposier rideaux, petits tapis, vêtements
- Muni d'un souffleur pour gonfler : Matelas pneumatiques, Ballons, etc.

59 F

GARANTIE FORMELLE
DE REMBOURSEMENT EN
seulement CAS DE NON SATISFACTION

Envoyez franco immédiat contre chèque, mandat C.C.P. (Paris 19 284-09) ou contre remboursement (+ 3 F de frais). EUROMAR (Serv. 280 SV 40) 50, rue des Entrepreneurs - Paris 15^e

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



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

Technique et conception d'avant-garde
- Mêmes possibilités que les autres appareils : Réductions - Agrandissements
- Tirages sur papier - Idéal pour : microfilm, enseignement tourisme.

OBJECTIFS INTERCHANGEABLES, bagues pour micro- et macro-photographie. Projecteurs mixtes 10 × 16 et 24 × 36. Adaptation sur projecteurs 24 × 36. Doc. « SV 3 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

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

KONSTRUVT
(QUALITÉ SUISSE)

la colle pour chacun

Fixe le papier, le carton, le bois, le cuir, les textiles, le métal ou les feuilles d'acétate, le cuir et la mousse synthétiques, etc., sur le bois, le papier, le carton, le plâtre, le verre, etc...

- adhère rapidement.
- ne file pas.
- devient transparente en séchant.
- accepte n'importe quelle teinte.
- très économique.
- exempte de dissolvant et sans odeur.

Flacons de 2,40 et 4,80 en vente partout
échantillon gratuit sur demande à

A. G. E. F. A. R.
12, rue Chabanais, Paris 2^e



LES ACCUS « CADNICKEL » ÉTANCHES, RECHARGEABLES, INUSABLES, REMPLACENT TOUTES LES PILES

— VENTE EXCEPTIONNELLE —

Pour voitures télécom., télés portatives, éclairage de secours, caravanes, bateaux, laboratoires, etc...

Type	Capa en A maxi	Débit	Dim. en mm 1 élément	Pds kg	Prix Catal. Ven du
TS90	9 A	25 A	105 × 92 × 18	0,390	76 F 22 F
IK700	35 A	700 A	220 × 76 × 29	1,55	190 F 38 F

Port en sus

Matériel primitivement destiné aux Armées (Aviation - Marine), hors normes de présentation mais RIGOUROUSEMENT GARANTI

Dans ces conditions, une Batterie « CADNICKEL » étanche 6 ou 12 volts, revient, pratiquement, au prix d'une Batterie « Plomb » (frais de port en sus) (fonctionne de - 40 à + 70 degrés).

CHARGEURS tous MODÈLES pour ces ACCUS

Documentation SCN 2 contre 2,10 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE 9, rue Jaucourt, PARIS-12^e
M^e Nation (sortie Dorian)

Tél. 343-14-28 • C.C.P. 5643.45 Paris



22,70 F - 21,40 F - 14,60 F



19,50 F 37,50 F

Ajouter 6 F pour le port

PROJECTEUR EUMIG

“Automatic-NOVO”
8 mm

495 F

(Franco contre mandat de 515 F)

Chargement automatique, de bobine à bobine. Marche avant et arrière. Arrêt sur image. Vitesse variable par rhéostat. Lampe quartz-iode 12 V. 100 W. Objectif EUPRO-ZOOM 1: 1,3 de 15 à 25 mm. Bras pour bobine de 120 mètres. Réembobinage automatique. Voltage 110/220 volts. Supplément pour lampe recharge 30.00

En vente chez :

RICHARD, 20, place de Budapest, Paris (9^e) - Tél. 744.34.39

MULLER, 14, rue des Plantes, Paris (14^e) - Tél. 306.93.65



Comme lui, construisez-vous une belle musculature avec le sensationnel appareil

« LA CEINTURE MIRACLE »

Paient comptant ou crédit.

Documentation gratuite en couleur contre 2 timbres à 30 cts. Ecrire à :

Institut WALLET-GYM (SV2)
25, rue N.-D.-de-Nazareth, 75-Paris 3^e

WATERLOO



WATERLOO - 41, rue Censier - PARIS V^e

Téléphone : 707.33.45 et 402.11.09

Documentation n° 38 gratuite sur demande.

LES W.C. CHIMIQUES

les plus perfectionnés et élégants du marché mondial !

7 coloris pastel. 11 modèles : depuis l'appareil avec véritable chasse-d'eau par réservoir, cuvette à siphon et automatisme absolu d'écoulement permanent sans manœuvre, jusqu'au système sans eau, à vider ou à la turque. N'achetez jamais un W.C. chimique sans connaître **WATERLOO**.

Suggestions du mois

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



365 x 172 x 110 mm
Dans un luxueux coffret
en acajou

Prix catalogue 950 F
En KIT 650 F
En ordre de marche 750 F
Doc. spéciale s. demande
ORGUE POLYPHO-
NIQUE 2 CLAVIERS



Prix en KIT : 1980 F
Notice très détaillée
sur demande



Édition 1968
2 000 illustrations - 450
pages - 50 descriptions
techniques - 100 schémas

**INDISPENSABLE POUR
VOTRE DOCUMENTA-
TION TECHNIQUE**

**RIEN QUE DU
MATERIEL
ULTRA-MODERNE
ENVOI CONTRE 6 F**

Remboursé au 1er achat

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e

Arc 10-74
C.C.P. 1875-41 Paris
Fermé le lundi

**TÉLÉVISEUR POR-
TATIF, LE SEUL QUI**



**FONCTIONNE SUR
BATTERIES incorpo-
rées - Accus - Piles -
110/220V - Sensibilité 5µV**
Dim. 330 x 260 x 230 mm
Coffret gainé en Skai

Prix : sans accus : 950 F

Prix en KIT : 800 F

Supplément : 2 accus

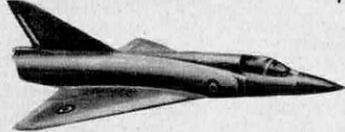
rechargeables : 230 F

M^o : Temple-République

Ouvert de 10 à 12 h
et de 14 à 19 h

CRÉDIT

**POUR
7 F 95**



Vous pouvez CONSTRUIRE
sans difficulté une splendide

MAQUETTE VOLANTE

pour moteur à réaction JETEX 50

MIRAGE III

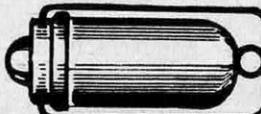
l'avion de Michel TANGUY et LAVERDURE
Chasseur bi-réacteur français. Env. 225 mm.
Long. 400 mm. Nervures et couples im-
primés sur balsa, baguettes, cockpit et plan.
La boîte F 7,95

- SUPER MYSTÈRE - Env. 325 mm - Long. 420 mm F 7,95
- MIRAGE IV - bi-réacteur. Env. 240 mm - Long. 460 mm F 7,95
- VAUTOUR - bi-réacteur. Env. 452 mm - Long. 495 mm F 7,95
- SUPER SABRE - U.S.A. Env. 350 mm - Long. 400 mm F 7,95
- ÉTENDARD IV - France. Env. 275 mm - Long. 380 mm F 7,95

Les maquettes ci-dessus sont à équiper avec
le moteur à réaction

JETEX 50

livré en boîte, accessoires et notice d'emploi..... F 9,00



★ ENFIN POUR LES COLLECTIONNEURS ★

des modèles d'exposition en plastique de la série MUSÉE "HELLER"



BLOCH 152

Chasseur monomoteur France
La boîte

F 6,00



MORANE 406

Chasseur monomoteur, France
La boîte

F 6,00

DEWOITINE 520

chasseur monomoteur, France, la boîte F 6,00
et de nombreux autres modèles

• PORT ET EMBALLAGE GRATUITS A PARTIR DE 30 F

Demandez notre nouvelle documentation n° 22, véritable Guide du Modéliste, com-
portant 140 pages, dont un grand nombre sont consacrées aux dernières nouveautés
et plus de 1 000 illustrations, qui vous sera adressée franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

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

PROJECTEUR PATHÉ

8 et SUPER 8

695 F

(franco 715 F)

Bi-format.

Lampe 12 V

100 W à miroir.

Obj. f: 1,3 zoom

Berthiot 17 à 28 mm.

Rebobinage rapide. Griffes double came nylon, presse rectifié. Coulis double 8 et Super 8. Prise Ipe de salle. Ralenti autom. 8 im/s. Vit. variable. Stroboscope. Marche av. arr. et arrêt s/im. Charg. autom. de bob. à bob. Bob. 120 m. Prise synchro. 110 à 240 V. Poids: 6,8 kg. Dim. 300 x 175 x 215 mm. Suppl. sac « tout confort » 50.00 (franco 55,00)

MULLER, 14, rue des Plantes
Paris (14^e) - Tél.: 306.93.65

RICHARD, 20, place de Budapest
Paris (9^e) - Tél.: 744.34.39.

GAYOUT, 4, bd St-Martin, Paris (10^e)
Tél.: 607.61.10

**LE SPÉIALISTE
DES « MINI »
MAGNÉTOPHONES**
vous propose le
« MEMOCORD »
POUR LES
ENREGISTREMENTS
DISCRETS

- Modèle à bande ou à cassette ● Retour rapide enregistrement lecture.
- Accessoires : micros = styrlos ou bou-
tonnière, etc.

Fourni un avec piles et
bande 494 F Modèle
à cassette K 60 780 F

TALKIE-WALKIES

TOUTES PUSSANCES

à partir de 200 F
RADIO - TELEPHONE
Puissance 3 W



Portée sur terre 13 à 20 km
Documentation contre 0,90 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)
Tél.: 770.86.75 - CCP 14561-21 Paris

**UN MOTEUR LENT, SANS
RÉDUCTEUR
« STÉROMOTEUR »**



VITESSES à 50,
Hz 4, 10, 20,
30, 60, 100 t/
mn, asynchrones
ou synchrones
fixes ou variables.

Couples 0,5 à 100 Kg. cm.

- Supériorité absolue vis-à-vis des motoréducteurs avec et sans frein.
- Asservissements de position, télé-commande, télefichage.
- Stabilisateurs de tension 2 à 400 KVA mono- et triphasé.
- Pas à pas 1 à 1200 pas par tour, jusqu'à 400 pas par seconde.

Études et Réalisations d'en-
sembles de motorisations.

SFAIRE

50, rue Raynouard
Paris 16^e - Tél. 288.57.86
et 647.93.06

Science et vie Pratique

EXCEPTIONNELLE ...

... la musicalité de votre Électrophone, Cassette, Récepteur Radio ou Téléviseur en y adaptant une enceinte acoustique miniaturisée « Audimax » - modèles 8 W, 15 W, 25 W, 30 W, 45 W — permettant également de constituer une chaîne haute fidélité de faible encombrement et au moindre prix.

Notice franco sur demande

AUDAX
45, avenue Pasteur
Montreuil - 93

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les JOIES DE L'ASTRONOMIE et des observations TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera SURGIR CHEZ VOUS les cratères et les montagnes déchiquetées de la LUNE avec un relief saisissant; MARS, ses calottes polaires et ses couleurs qui changent au rythme des saisons; l'énorme planète JUPITER et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du SOLEIL, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « PERSEE » également pour les observations terrestres et maritimes. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au



**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPEEN**

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « POLYESTER + TISSU DE VERRE », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. SOLOPLAST, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



seul(e) chez vous en mesure même sans musique en qq heures aussi facilement qu'à nos Studios. Méthode sensass, très illustrée de REPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincue. Notre Formule : Satisfait ou Remboursé. Que risquez-vous ?

Notice contre enveloppe timbrée Prof. S.VENOT, 2, rue Cadix, PARIS

UN AMPLI GRANDES PERFORMANCES

ampli stéréo « STT 215 » entièrement transistorisé, livré, monté ou en kit.



Performances comparables aux meilleures réalisations mondiales d'amplis Hi-Fi. Tous les avantages du Transistor : sécurité, musicalité, réponse immédiate, aucun échauffement, durée illimitée.

Notice « S V » sur demande avec nombreux autres modèles types amateurs ou professionnels.

F. MERLAUD

76, boulevard Victor-Hugo

(92) CLICHY - Tél. 737-75-14

46 années d'expérience

et de références B. F.

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare, LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1^{er}) - 236 79-70. Doc. sur demande (2 timbres).

SACHEZ DANSE

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)



VOS CHEVEUX REPOUSSENT RON A VUE

Chutes stoppées net. Repousses (partielles ou totales) assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 79 ans d'expérience. Nous traitons dans nos Salons (à vue, donc sans échappatoire) ou, aussi efficacement, par correspondance.

Demandez vite la documentation gratuite N° 27 aux

Laboratoires CAPILLAIRES
DONNET, 80, bd Sébastopol, Paris



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE VITALE, méthode scientifique. « 30 ANNÉES DE SUCCÈS ». Devenez GRAND, SVELTE, FORT

(s. risque avec le vérifiable, 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

Université de Paris. Palais de la Découverte, av. Franklin-D.-Roosevelt, 8^e. Tél. : 225.17-24

Bulletin d'abonnement aux

CONFÉRENCES DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

(20 brochures d'octobre 1967 à octobre 1968)

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Ci-joint la somme de 50 F (55 F pour l'étranger)

- par mandat-poste au nom de M. le Directeur du Palais de la Découverte.
- par chèque bancaire à l'ordre du « Trésor public ».
- par chèque postal libellé à l'ordre du Trésorier principal des Droits universitaires, C. C. P. Paris 9063-18 (adresser les 3 volets au Palais de la Découverte).

Date :

Signature :

Vous pouvez faire FACILEMENT
UN MARIAGE RÉFLÉCHI
qui sera aussi

un MARIAGE D'AMOUR

Envoyez seulement vos Nom, âge et adresse au CENTRE FAMILIAL (S.T.) 43, rue Laffitte, PARIS 9^e. Vous recevrez GRATUITEMENT une TRÈS intéressante documentation permettant de faire RAPIDEMENT le mariage souhaité. DISCRÉTION GARANTIE. Plus de 100 mariages prouvés par semaine.



GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMETRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSEÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ELEGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 27), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à **HAIR CLIP**

vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement → **11,80 F** +
Prix de lancement → (port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« HAIR CLIP », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66
Cadeau-surprise aux mille premières demandes
Distributeurs régionaux demandés



AU MEILLEUR PRIX... LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Cescha

Documentation
sur demande
84, rue Faidherbe
78 - HOUILLES
Tél. 968-80-36



Type S 100.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

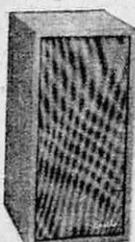
BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG



Électrophones BARTHE,
6 modèles de grande classe,
utilisés par les professeurs
d'enseignement audio-visuel.



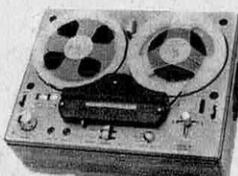
4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses
LENCO, profes-
sionnels, semi-profession-
nels et amateurs.



Amples BARTHE, Haute
fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,
réputation mondiale, utilisés
par les professeurs d'enseigne-
ment audio-visuel.

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME PISCINES ET BASSINS



En Polyester selon
la méthode VOSS

Résistance au gel. Grande facilité d'exécution. Prix de revient le plus bas.
Brochure technique 120 p. en couleurs
6,80 (+ 0,70 F port) ou C. Rt

Tél. (76) 88-43-29
SOLOPLAST - 19, av. La Monta
38-SAINT-EGREVÉ - GRENOBLE

LONGUE-VUE DE POCHE COSMOS 200



39 F
seulement

avec étui cuir

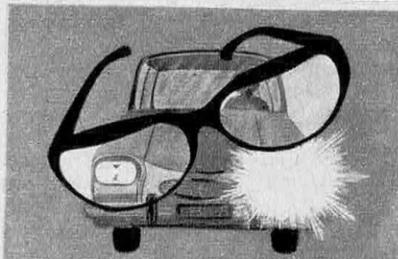
Grossissement : 25 fois

Objectif diamètre 30 mm, bleuté anti-reflet. Long. déployée : 360 mm. Long. fermée : 130 mm. Présentation blanche et noire avec bel étui double feutre. Modèle recommandé. Livrée montée. Envoyez votre commande à :

C.A.E., 47, rue Richer, PARIS (9^e)
C.C.P. Paris 20.309.45

Joindre votre paiement ou demander
l'envoi contre remboursement
(frais en plus 3,50 F).

Expéditions immédiates



LUNETTES SPECIALES ANTI-PHARES ET ANTI-BROUILLARD

Spécialement conçues pour améliorer la visibilité le soir, sous la pluie battante et dans le brouillard le plus dense. Evitent le scintillement des lumières en ville surtout après la pluie, éliminent l'éblouissement et l'aveuglement des phares, augmentent votre sécurité surtout aux heures dangereuses à la tombée de la nuit. Pour seulement **F 9,50** fco envoi immédiat c. chèque, mandat. c.c.p. ou c. remboursement (+ 2 F port), **E U R O M A R** serv. 281/SV 41, 50, r. des Entrepreneurs, PARIS (15^e) - C.C.P. Paris 19.284.09.

Science et vie Pratique



DE VENEZ VITE FORT ET BIEN BATI

Avec une musculature **PUISANTE** et **HARMONIEUSE** (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux et jambes)

Formez-vous un véritable **CORPS D'ATHLÈTE-TRIPLEZ VOTRE FORCE** avec **VIPODY** (le champion de tous les appareils à muscler) Nouvelle méthode **IN U.S.A.** valable pour tous, grâce à une double graduation de 0 à 150 kg. Cadran à signal lumineux, solidité, efficacité garanties. Élégant, pas encombrant, peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnantes, en **1 MOIS** **VIPODY** fera de vous l'homme que vous devez être. **BEAU - FORT - DYNAMIQUE.** Luxueuse broch. grat. s. engag. discret. **VIPODY**, B.N., 1, Raynardi, NICE

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

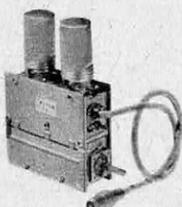
PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue, 92 - MEUDON (Hauts-de-Seine)
Divorcés s'abstenir

D A N S E Z . . .

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. S.V. ROYAL DANSE

35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)



ADAPTEZ LA 2ème CHAINE "pour pas cher"

TUNER TÉLÉ 2ème CHAINE Complet avec lampes EC86 et EC88, schéma. Marques OREGA, ARENA, VIDÉON, au choix.

Même pas le prix des lampes !
Valeur 100 F, rendu chez vous...

20,00

PLEIN LES MAINS POUR 15 F

5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum 30 transistors, 30 diodes, 50 résistances, 50 condensateurs (fixes ou polar, au tental). Au prix impensable de 15,00 (rendu domicile)



L A G 28, rue d'Hauteville PARIS X^e - téléphone 824.57.30
Expéditons : contre remboursement, mandat ou chèque à la commande
C. C. P. PARIS 6741-70



L'ORIENTATION NUPTIALE

La seule méthode scientifique au monde qui, alliant psychologie et électronique, permette à l'homme moderne de découvrir l'être qui est « vraiment fait pour lui », de se marier dans une indépendance et une liberté absolues, de bénéficier d'une sécurité morale, de garanties nouvelles, de connaître un romantisme inédit, c'est l'Orientation Nuptiale.

« Rien au monde d'équivalent » (PARIS-PRESSE).

« Initiative aussi digne d'intérêt que significative de notre temps » (LE FIGARO).

« Le risque d'échec du mariage est réduit de 98 % » (DAILY MAIL).

« Permet d'accroître considérablement les chances d'entente » (NEW-YORK HERALD).

GRATUIT

à découper ou recopier

Envoyez-moi gratuitement, sans marque extérieure et sans engagement la passionnante brochure en couleurs « l'Orientation Nuptiale ».

Mr, Mme, Mlle

Adresse

Age



PARIS-BRUXELLES



QUÉBEC - GENÈVE

ION BELGIQUE (SVB 88) 105, Marché-aux-Herbes - Agora - Bur. 154 - Bruxelles 1
ION SUISSE (SVS 88) 8, rue de Candolle - Genève
ION CANADA (SVC 88) 991 avenue Moncton Québec 6 - P. Q.

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359-78-07

La ligne 8,38 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINÉMA

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

QUELQUES RÉCLAMES ET SOLDES

Appareils 24 × 36

Asahi Pentas SV obj. 1,8, étui	1 000
Boitier SV	600
Vito CLR Skopar 2,8	335
Vitomatic II B 2,8	400
Exa Reflex obj. 2,8, étui	300

Appareils 6 × 6

Semflex auto, étui	300
--------------------------	-----

Projecteurs 24 × 36

SFOM semi-auto, iodé	220
Prestinox III N12 semi-auto	250
Perko ML Lampe, étui	290

Caméras Super 8

Bell-Howell 430	775
Bell-Howell 432	1 300
Kodak M8	1 080
Eumig Super Viennette	800

Projecteurs Super 8

Bell-Howell 222 Zoom	550
Bell-Howell 356	700
Bell-Howell 456 bi-format	1 000
Super Quelle zoom	320
Kodak 60 P (occasion garantie)	300

Écrans

Perlé trépied 100 × 100	65
Perlé trépied 125 × 125	90

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e)

(coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix,
Paris (2^e). - Timbre pour réponse.
CCP 15 973 98 - PARIS

LA MAISON DU PROJECTEUR

Un magasin vendant
uniquement des Projecteurs

vous propose d'essayer votre projecteur avant de l'acheter. En démonstration une sélection des meilleures modèles Photo et Cinéma. Prix garantis les plus bas que l'on puisse trouver. Crédit. Reprises. La Maison du Projecteur, 35, rue R.-Giraudineau, 94-Vincennes. 328-67-91.

OPTIQUE-PHOTO-CINÉMA

au prix de gros !

En optique-photo-cinéma, ce qui prime c'est la qualité ! A défaut, c'est l'irritation, les désillusions, les regrets. J. Hélary, spécialiste du petit format et du cinéma amateur, ne vous propose que le meilleur de la production française et étrangère. Demandez-lui son catalogue gratuit. Envoi franco, crédit Cetelem.

J. HÉLARY

Service S 3

46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

OFFRES D'EMPLOI

L'ÉTAT,

LES ENTREPRISES
NATIONALISÉES,

LES GRANDES SOCIÉTÉS,

offrent des emplois stables et bien rémunérés, avec ou sans diplômes, H. et F. Documentation France-Carrières (Serv. SA) 3, rue de Montyon, PARIS (9^e) — (env. rép.).

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.

Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

UNE BRILLANTE SITUATION

p. vous H. et F. dans certains pays étrangers. Ttes professions. Jdrc. env. Tbrée. U.D.I. (SV) 25, Passage des Princes, PARIS (2^e).

Pr connaître les poss. d'emplois à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : documentat. Migrations (Serv. SC) 34, r. de la Victoire, PARIS 9^e (env. rép.).

BREVETS

Une demande de

BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 46 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

BREVETS D'INVENTION

France et étranger

TOURNAY, Ing. L. ès Sciences Phys.
151, av. de la République, 92-Montrouge.

BREVETS D'INVENTION

Contrats de cession et de licence

Cabinet BOETTCHER

23, rue La Boétie PARIS (8^e)

Préparation et dépôt de

BREVETS D'INVENTION

(France-Etranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

COURS ET LEÇONS

Cours, par correspondance, de formation professionnelle : AGENT IMMOBILIER ou NÉGOUCATEUR. Très belle situation. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1) - B.P. 86, 44-NANTES

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de Moniteur d'Auto-École. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le Moniteur d'Auto-École est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite, en précisant votre âge.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

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, 30^e annnée. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder aux PRESTIGIEUSES PROFESSIONS de la PSYCHOLOGIE

Cette SCIENCE PASSIONNANTE vous offre des DÉBOUCHÉS SOUVENT RÉMUNÉRATEURS

Conseil d'enfants et d'adolescents.

Conseil matrimonial et familial.

Graphologie et morphologie.

Caractérologie.

Psycho-sexologie, etc., etc.

Demandez, sans engagement, une DOCUMENTATION GRATUITE

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat, Permanence :

18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

COURS ET LEÇONS

LA TIMIDITE VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'inériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « gymnastique » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P. (Serv. K 481), 29, avenue Saint-Laurent, 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.

UNE

SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements GRATUITS sont donnés sur simple demande. Écrivez donc immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

INSTITUT SUPÉRIEUR de PHYSIQUE, CHIMIE ET BIOLOGIE APPLIQUÉE

II, rue Pré-des-Pêcheurs
83-TOULON

CHOISISSEZ UNE SITUATION
PASSIONNANTE, LUCRATIVE,
ET SURE

De nombreux débouchés sont offerts à nos anciens élèves : Energie atomique, recherche scientifique, industrie, laboratoires d'études et de recherches, laboratoires d'analyses médicales et industrielles. Demandez sans attendre, la documentation gratuite : vous y trouverez le programme détaillé de nos préparations :

- 1^o Brevet de technicien chimiste.
 - 2^o Brevet de technicien physicien
 - 3^o Brevet technicien d'analyse biologique
 - 4^o Ingénieur chimiste
 - 5^o Ingénieur en énergie atomique
 - 6^o Certificats d'études biologiques (Physiologie générale, hématologie, immunologie, parasitologie, microbiologie).
- Enseignement par correspondance

Leçons Mathématiques, Physique, Chimie, Langues par Étudiants Grande École.

ENTRAIDE MINES

ODE 90-70 de 9 h à 20 h.

COURS ET LEÇONS

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.
Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Electricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétaire. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN
(Aisne)

HAUTS SALAIRES

pour les spécialistes du bâtiment et des T.P.

- Chefs de chantier
- Conducteurs de travaux
- Dessinateurs
- Ingénieurs

L'Ecole Supérieure de Béton Armé diffuse depuis 1920 un enseignement par correspondance.

Véritables leçons particulières à domicile qui vous assurent un avenir stable et brillant.

— Brochure gratuite sur demande —

A l'instant même où vous aurez écrit à l'ESBA, vous aurez gagné la première étape de votre promotion.

ESBA — Service 406-03
1, avenue de la Drionne
78-LA CELLE-ST-CLOUD

**L'Etat
cherche
des fonctionnaires
de toutes spécialités
qu'attendez-vous ?**

MILLIERS D'EMPLOIS

AVEC ou SANS diplôme (France et Outre-mer) toutes catégories : actifs ou sédentaires, CHANCES ÉGALÉS de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 23 966 donnant conditions d'admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants. Service FONCTION PUBLIQUE de l'E. A. F. 39, rue H.-Barbusse, Paris. VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI.

Apprenez rapidement, chez vous la COMPTABILITÉ par méthode simple et agréable. Gains élevés. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES
(Serv. 7 B.P. 86, 44-Nantes).

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES
nouvelle méthode

PLUS FACILE PLUS EFFICACE

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

GRATUIT

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

Mon nom.....

Mon adresse complète

(Service AC) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à **E.P.C.C. RODEAU**, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

FORMATION PROFESSIONNELLE

En quelques mois d'études par correspondance, nous vous garantissons une **FORMATION PROFESSIONNELLE** qui vous permettra d'exercer un métier **RECHERCHÉ ET BIEN PAYÉ**.

Demandez notre documentation gratuite sur le cours qui vous intéresse, EN **PRÉCISANT VOTRE AGE**.

Cours de Mécanicien Réparateur d'Automobiles
Cours d'Électricien en Automobile
Cours de Réparateur en Carrosserie Automobile
Cours de préparation au concours de Contrôleur du service automobile des P.T.T.
Cours de Mécanicien Diéseliste
Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
Cours de Mécanicien en Machines Agricoles
Cours de Vendeur d'Automobiles
Cours de Chauffeur P.L. Gd Routier
Cours de Dessinateur Industriel

Tous nos cours sont au niveau du C.E.P. Grandes facilités de paiement - Placement

POUR LES CANDIDATS AU C.A.P.

(A préciser en nous faisant votre demande de documentation). Nos préparations complètes sont conformes au programme de l'examen, et portent sur l'enseignement professionnel et sur l'enseignement général.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 - 02 - SAINT-QUENTIN

Que vous soyez bachelier ou non l'Office de Préparation aux professions de la Propagande Médico-pharmaceutique peut, PAR CORRESPONDANCE, vous donner RAPIDEMENT la formation de :

VISITEUR MEDICAL

profession ouverte aux hommes comme aux femmes, bien rétribuée et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont quotidiennement offerts par les plus grands Laboratoires.

Écrivez-nous, en nous recommandant de Science et Vie, nous vous conseillerons, sans engagement de votre part.

O.P.P.M. 21, rue Lécuyer 93 - AUBERVILLIERS

COURS ET LEÇONS

2 500 A 3 500 F PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 14

COMPTABILITÉ, CLÉ 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° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

95^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHE

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 !
C.T.A., Service 15, B.P. 24,

SAINT-QUENTIN-02
Grandes facilités de paiement.

MATH'DIGEST

Livres spéciaux forfait-dépannage et entraînement. Un par classe 7^e à 1^{re}. Remboursé si retour. Expos. I.P. Ministère Educ. Nle. Très nombreux recettes et problèmes résolus. Réponse gracieuse aux consultations pédagogiques. Commandes : 23,55 F au C.C.P. Math'Digest 4511-01 Paris (indiquer la classe). Ou demandez la notice 55 à Math'Digest 78-Neauphle-le-Château.

COURS ET LEÇONS

LA REUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MÉMOIRE

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 dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer, et 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), la place où vous rangez les choses, 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 lu, et après quelques jours d'entraînement de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous, ou 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 voulez avoir plus de détails sur ces nouvelles méthodes, vous avez certainement intérêt à demander immédiatement la documentation offerte ci-dessous à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à :

Service 21 C, Centre d'Études, 1, Av. Mallarmé, PARIS (17^e)

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses.)

Mon nom

Mon adresse

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

SPIRITUEL

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

L'HUMOUR

pratiquez-le »

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

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

Documentation gratuite

CENTRE BEAUMARCHAIS

5, rue Dancourt - 77-Fontainebleau

EN UN MOIS UNE

MÉMOIRE ÉTONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique. Mais il faut une bonne méthode...

La nouvelle méthode MÉMOTRAINING est la SEULE à être basée sur ce principe nouveau, à la portée de tous et même des enfants, qui rend l'étude plus facile et plus rapide : tout en développant la mémoire au maximum, elle balaye l'émotivité qui paralyse et brouille les idées, augmentant ainsi d'une façon incroyable la puissance de travail et même l'autorité.

Sur simple demande, accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Serv. K.M. 42), 29, avenue Saint-Laurent à Nice, vous enverra gratuitement, sous pli fermé, son passionnant petit livre « Y a-t-il un secret de la réussite ? ». Nombreuses références dans les milieux de l'Enseignement.

APPRENEZ L'ALLEMAND

Enseignement par correspondance. Cours adaptés à chaque cas particulier. Formation accélérée. Cours conversation. Dr Y.L. MAHE - 7826 Schluchsee - Allemagne

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

UNE VÉRITABLE ÉCOLE PRATIQUE

par correspondance avec
TRAVAUX A DOMICILE
et dans notre Laboratoire
(stages gratuits facultatifs)
fera de vous

UN TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE radio et télévision

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^{re} leçon gratuite à l'

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

164, rue de l'Université, Paris (7^e)

Téléphone : 468-92-12

VOUS DEVEZ CHOISIR
UNE PROFESSION
VOUS DEVEZ VOUS RECONVERTIR
OU VOUS ADJOINDRE
UNE SPÉCIALITÉ
devenez

DESSINATEUR DE LETTRES

dans la publicité, l'imprimerie, l'édition, le cinéma, l'industrie, la photo, etc. Ce métier artistique, agréable, d'un rapport important, convient à tous, hommes et femmes, et s'apprend facilement en 20 leçons

PAR CORRESPONDANCE

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL

Notre Enseignement unique en France, d'après la célèbre METHODE NELSON, est spécialisé dans l'étude et l'application des ARTS GRAPHIQUES.

Méthodes personnalisées pour la correction des devoirs. Chaque élève est suivi et conseillé tout au long de ses études. A la fin des 20 leçons là encore nous guidons ses premiers pas dans la profession.

Documentation n° 31 sans engagement de votre part contre 3 timbres. Écrire à

Pierre ALEXANDRE
Boîte Postale 104-08 PARIS (8^e)

Occuez utilement vos loisirs en famille

APPRENEZ LA VANNERIE

en exécutant de ravissants objets en rotin, avec une méthode facile et rapide.

TOUT LE MATERIEL EST FOURNI

Documentation contre deux timbres.

ANTHONY, Serv. V11, B.P. 52, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ L'ÉLECTRONIQUE MÉDICALE

Cours MÉMO-VISUEL de spécialisation pour électroniciens, radiologues, biologistes, médecins, etc.

Documentation gratuite SV3 sur demande.

INSTITUT INTERNATIONAL
DE FORMATION TECHNIQUE
4-6, rue de Fontarabie - Paris (20^e)

DIVERS

DEVENEZ ÉCRIVAIN ou RÉALISATEUR

cinéma, télévision, radio, disque, presse. Réalisez des films F.R. et des disques. Editez vos manuscrits. Notice gratuite.

Agence littéraire du Cinéma (35).
25, passage des Princes — Paris (2^e).

OPTIQUE

Loupes, jumelles, télescopes, microscopes, astronomie, longues-vues, pendules électriques, thermomètres, etc. De nombreux articles de première utilité. Pour toute commande vous recevrez un cadeau de valeur. Catalogue complet contre 2 timbres. C.A.E., 47, rue Richer — Paris 9^e

GADGETS

Le système d'alarme, gros comme une orange, qui met en fuite les VOLEURS le stylo-lacrymogène qui neutralise définitivement, un ou même plusieurs AGRESSEURS, le microscope de poche pour les PHILATELISTES, etc.

Documentations gratuites

ARTHAUD S. V. 3

22, Rue Joseph-Rey - 38-GRENOBLE

NE DITES PLUS : JE SUIS CECI OU CELA !

Faites faire, en toute discréption, votre analyse de personnalité par un cerveau électronique. Il ne vous mentira pas ! Documentation : CENTRE VANIER, B.P. 59, Aubervilliers (93). Joindre 3 timbres.

COMMENT CESSEZ D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timbres, au C.F.C.H. Serv. S A 1, rue de l'Etoile - 72-LE MANS

DIVERS

Devenez AGENT IMMOBILIER ou NÉGOCIATEUR. Situation très agréable pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1) B.P. 86, 44-NANTES

BRICOLEURS

Les plastiques vous offrent de nouvelles possibilités. Nombreuses réalisations pratiques sans outillage spécial, pour plaisir et profit. Doc. contre 2 timbres.

MATERIAUX NOUVEAUX

12, r. St-Jacques - 64-ST-JEAN-DE-LUZ

Pour tout savoir

sur les gadgets du commerce : adresses et prix, sur les gadgets utilisés par les AGENTS SECRETS, un seul moyen : Adhérez à l'I.G.S. Renseignements sur avantages offerts aux Membres et spécimen Bulletin contenant : offres, demandes, idées, nouveautés, contre 3 F à verser au C.C.P. 251-14 PARIS (ou par chèque ou mandat) Etranger hors Europe : 1 dollar. I.G.S. (SV 5) B.P. 361-02 - PARIS

BRICOLEURS, à votre portée sans outillage spécial, les passionnantes utilisations des plastiques pour votre plaisir ou votre profit. Notice C contre 2 timbres.

LERIME 2, rue V. Auriol, 31-MURET

FÉTICHES AUTO

Petit modèle 6 p. dif. Fco 20 F
Grand modèle. 3 p. dif. Fco 12 F
Contre remboursement + 2,50 F

STEPHANY (SV), 4, rue Vivaraisse
42-SAINT-ÉTIENNE

100 MOULES EN 1 SEUL

Pour la première fois un moule industriel est mis à la disposition des bricoleurs. Révolutionnaire par sa conception, il est souple pour faciliter les démolages, utilisable directement sans précautions il n'accroche pas et reproduit avec fidélité les moindres détails. Pratique, il est utilisé pour les grandes pièces et les plus délicates reproductions. Lucratif, il permet des débouchés nouveaux, l'utilisateur pourra créer ses propres modèles et donner au moule les formes désirées. Entretien nul. Idéal pour les moulages utilitaires, décoratifs, artistiques, publicitaires, les mosaïques, la ferronnerie, etc.

Autre avantage inestimable, il est inusable, et peut être transformé à volonté des centaines de fois sans perdre la moindre finesse de reproduction.

Recommandé pour les moulages en résines thermorétractables, plâtre, staff, gélatine, roche liquide, cire, LD 33, terre plastique, sa résistance à la chaleur est de 80 degrés. À titre publicitaire, nous expédions 3 jolis moules échantillons et la documentation générale contre 7 F (9 F par avion) pour frais timbres, numéraires, ou virement postal.

PUBLICITÉ DAUBRIC

38, rue Pinneberg - 33-ARCACHON
C.C.P. 969-78 Bordeaux (pas de c/remb.).

DIVERS

CONTREPLAQUÉ

Expéditions contre remboursement 45 F, 24 panneaux 127 cm sur 27 cm, une belle face et l'autre couche d'apprêt. G.R.M.

13-SAINT-REMY-DE-PROVENCE

Bricoleurs...

GAGNEZ DE L'ARGENT:

LES PLASTIQUES vous permettent des réalisations sensationnelles sans outillage spécial. Doc. contre 2 t. à BERGERON, 31, r. Dulac - 94-Fontenay-sous-Bois.

BRICOLEURS,

de nouvelles possibilités s'offrent à vous en utilisant, sans outillages, les plastiques; de nombreuses réalisations possibles pour votre plaisir ou votre profit. Documentation gratuite à Raymond GUEYDAN - (05) La FARE. (Joindre 3 timbres pour frais d'envoi).

PHILATELIE

UN CADEAU, SI VOUS

COLLECTIONNEZ LES TIMBRES

Pour obtenir une plus grande satisfaction de votre passe-temps, vous devez connaître les meilleures « affaires » du moment. Dites-nous ce qui vous intéresse : Thématiques (animaux, flore, cosmos, etc.), Abonnements aux nouveautés, Timbres de France, vous recevrez alors sans engagement ni dérangement l'indication de bonnes occasions. Écrivez aujourd'hui même en joignant 2 timbres pour frais :

LES TIMBRES
DES DEUX HÉMISPHERES Serv. CIO
95, avenue Victor-Hugo, 26-VALENCE

REVUES-LIVRES

ÉLECTRICITÉ- ÉLECTRONIQUE

Devenez parfait technicien en lisant la revue mensuelle :

«Électricité - Électronique moderne», dernier n° paru adressé c. 2 F.

77, avenue de la République — Paris XI^e

LIVRES

ACHAT A DOMICILE

BUGNARD - ORN. 41-25
29, rue Durantin — PARIS (18^e).

LIVRES NEUF

A PRIX RÉDUITS

Demandez contre 4 timbres notre catalogue qui vous offrira des milliers de titres en tous genres jusqu'au tiers de leur prix de vente.

DIFRALIVRE SV 169

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

REVUES-LIVRES

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

UNE EXTRAORDINAIRE DÉCOUVERTE TOUTE RÉCENTE D'UN CHERCHEUR FRANÇAIS FAIT L'OBJET DU DERNIER NUMÉRO DE « LUMIÈRES DANS LA NUIT ».

Cette revue étudie ce problème à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus, publie de nombreux rapports du monde entier, a de vastes réseaux d'enquêtes et de détection de ces objets qui émettent parfois un flux magnétique.

Demandez 1 spécimen gratuit (joindre un timbre à 0,30 F) à la revue « LUMIÈRE DANS LA NUIT »
43-Le Chambon-sur-Lignon.

TERRAINS

CÔTE BASQUE-LABENNE OCÉAN

TERRAINS BOISÉS BORD DE MER

Pr. HOSSEGOR - Viabilité totale.
25 F le m². Lots de 1 000 m².
J. COLLÉE « Bois Fleuris »
Tél. 1.06 - LABENNE-Océan (40)

VINS - ALCOOLS

OFFRE D'UN VIGNERON

GRANDS VINS D'ANJOU, directs de la propriété. Tarif sur demande à :

J. PERCHER

Les Verchers-sur-Layon, 49-DOUÉ.

ARMAGNAC

Château de Monbel. Premier grand cru. Expéditions directes de la propriété. Tarif sur demande au Comte Robert d'Agrain, Château de Monbel, 32-Castex d'Armagnac

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant.

GÉZONCOURT 54-DIEULOUD

VIVEZ MIEUX... RESTEZ JEUNES...

Broch. illustrée couleurs franco A. LALANNE, Apiculteur 24-GARDONNE GELEÉE ROYALE, MIEL, HYDROMEL

LE YOGA VOUS "DOPE"

Forces neuves par relaxation totale (enfin!) Santé de fer. Énergie. Muscles. Rendement. Dynamisme. Joie de vivre.

Garantie millénaire.

Vous recevez le cours complet en envoyant uniquement 15 F à :

G. DORAT, BP 24 PARIS 15^e

**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**



mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotéchnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'Etat après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'Etat.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents d'opérations qualifiés — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^{re} et 3^{re} classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^{re} et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Electronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaire, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'Etat, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Cligny.

Programmes et renseignements par lettre contre 2 timbres

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Bureau et renseignements : 14, rue Brémontier — PARIS (17^e) — Tél. WAG. 27-97

Accès : Métro Wagram ou Avenue de Wagram par le n° 142

DEVELOPPEZ DES MUSCLES D'ACIER

Des biceps durs et imposants ; un torse musclé ; des épaules larges et viriles ; une poigne de fer, des avant-bras puissants ; des cuisses et des mollets athlétiques.

Amsterdam. Wim Ruska, le Champion du Monde Poids Lourds de Judo, nous dit : « Mon arme secrète, c'est le Telepander. Cet extraordinaire appareil Isométrique-Isotonique, vous remet tout de suite en forme. Grâce au Telepander, j'aborde chaque rencontre dans les meilleures conditions physiques. Et n'importe qui peut l'utiliser — mais ne le dites pas à mes adversaires ! »

Oui, voici enfin une méthode dynamique pour obtenir un corps que les hommes vous envieront et que les femmes remarqueront — en 2 minutes 1/2 par jour ! Sans poids ni haltères. Sans exercices longs et fastidieux. C'est facile et c'est rapide. Voir tous les détails sur la méthode progressive, avec photos, dans la brochure que vous recevrez gratuitement quand vous posterez le coupon.

Des principes Isométriques-Isotoniques scientifiquement contrôlés

Contrairement à tous les autres appareils d'exercices, le Telepander *combine* les principes isométriques *et* isotoniques en un seul instrument léger, portable, peu coûteux. Il vous suffit de suivre point par point la méthode pour que vos muscles soient tonifiés et développés au maximum — en moins de temps qu'il ne vous en faut pour vous raser ! Pas besoin de suer sang et eau, ni de se déshabiller. Pas d'exer-

COMPAREZ CES 10 AVANTAGES A N'IMPORTE QUELLE AUTRE MÉTHODE

Ne demande que 2 minutes 1/2 par jour • Pas besoin de se déshabiller • S'utilise chez soi, au bureau, n'importe où • Résultats rapides, exercices faciles • Donne des muscles puissants • Muscle les bras, les jambes, le dos, le torse • Pas d'appareillage coûteux et encombrant • Pas de poids, pas d'haltères, pas de système de poules • Pas d'exercices longs et fastidieux • Rien à payer si vous n'êtes pas absolument convaincu •

Découpez ce bon et posteze-le dès aujourd'hui

PROLOISIRS, 2, rue Trézel, 92 - Levallois-Perret

OUI ! Je vous prie de me faire parvenir la brochure illustrée GRATUITE qui explique comment DEVELOPPER UNE PUSSIANTE MUSCULATURE en 2 minutes 1/2 par jour. Il est bien entendu que cela n'entraîne pour moi aucune obligation et que je ne recevrai la visite d'aucun représentant.

NOM _____

PRÉNOM _____

N° _____ RUE _____

VILLE _____ N° DEPT. _____ 562 156



Proprietary

**Le Champion
du Monde de Judo
vous explique
comment y parvenir
en 2 minutes 1/2
seulement par jour !**

cices épaisants. Et pourtant tous vos muscles (bras, épaules, torse, abdomen, jambes, dos) sont gonflés d'une énergie dynamique nouvelle — tous vos muscles se développent, deviennent plus durs et plus puissants.

La brochure gratuite vous explique comment - sans engagement de votre part

Voulez-vous remplacer des muscles relâchés, faibles, amollis, par de véritables « dynamos » d'acier dont vous serez fier ? Voulez-vous être en mesure de développer sélectivement n'importe quel groupe de muscles ; voulez-vous commencer immédiatement à acquérir cette force et cette vitalité dont vous avez toujours rêvé ? Alors posteze dès aujourd'hui le coupon pour recevoir la brochure gratuite envoyée sous pli fermé, sans frais ni engagement. Aucun représentant ne vous importunera.

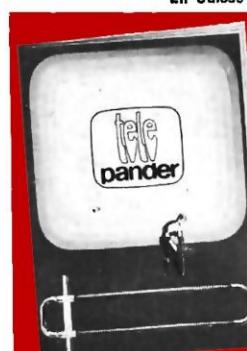
Acclamé dans le monde entier

C'est sa conception Isométrique-Isotonique révolutionnaire qui a valu au Telepander d'être recommandé par des champions du monde tels que Wim Ruska et Cassius Clay, par des entraîneurs, des médecins et des spécialistes internationaux. Cette méthode, dont on a parlé dans le Reader's Digest, Der Stern, Look et d'innombrables publications médicales et scientifiques, est la plus rapide qui ait jamais été mise au point pour le développement musculaire — elle est en fait *quatre fois plus rapide* que les méthodes classiques.

CERCLE DU BIBLIOPHILE, 2, rue Trézel, 92-Levallois-Perret

En Belgique 85, avenue Lécharlier, Bruxelles 9

En Suisse 9 ter, chemin de Roches, Genève



Une brochure **GRATUITE**

Des photos vous montrent point par point comment développer vos muscles au maximum en les gonflant d'une énergie nouvelle en moins de temps qu'il n'en faut pour se raser. Se fait chez soi, au bureau, n'importe où. Même en restant assis. Postez le coupon dès aujourd'hui. Cela ne vous crée aucune obligation. Aucun représentant ne viendra vous importuner.